

# **1.0 Umwälzpumpen Heizung. Begriffe, Bauarten, Pumpendimensionierung, Tips für Planung, Praxis, Energie.**

## **Richtige Umwälzpumpe gesucht !**

Wenn eine Umwälzpumpe im Heizsystem während der Heizperiode nicht mehr läuft, ist Handeln angesagt. Sofort einen Gebäudetechnikfachmann kommen lassen oder Pumpe ausbauen und in die Pumpenfirma bringen. Wenn diese aber gar nicht mehr geht, wird eine neue Pumpe eingebaut. Damit das schnell geht, wird eine Ersatzpumpe mit der gleichen Leistung gesucht und eingebaut.

## **Das ist falsch !**

Die meisten Umwälzpumpen sind überdimensioniert, weil die Auslegung mangels fehlender Daten nicht sauber durchgeführt werden konnte. Die unqualifizierte Betreuung führt zusätzlich zu einem unnötigen Energieverbrauch, indem die Umwälzpumpen dauernd laufen oder die Leistungsstufen nicht angepasst worden sind.

## **Das muss nicht sein !**

Wird eine Umwälzpumpe dem effektiven Bedarf angepasst und fachmännisch betreut, können die jährlichen Energiekosten um 75% gesenkt werden. Das sind zwar nur einige hundert Franken. Da aber die meisten Heizungen und auch viele Lüftungsanlagen mit mehreren Umwälzpumpen ausgerüstet sind, werden innerhalb eines Gebäudes mehrere tausend Franken verschenkt.

## **Es ist nicht teurer !**

Der Einsatz von modernen Umwälzpumpen ist auch finanziell interessant, da diese nicht mehr kosten als der einfache Ersatz.

## 1.1 Einleitung

Praktisch alle Umwälzpumpen, auch erst gerade ersetzte, sind stark überdimensioniert, was oft zu störenden Ventilgeräuschen und unnötiger Energieverschwendung führt. Falls eine Pumpe defekt ist, muss durch eine Fachperson die effektiv notwendige Fördermenge bzw. Pumpenleistung ermittelt werden, damit nicht einfach wieder die gleiche, zu grosse Pumpe eingebaut wird. Unter Umständen ist gleichzeitig ein hydraulischer Abgleich des Leitungssystems erforderlich, damit auch die kleinere Pumpe alle Stränge genügend versorgen kann. Meist benötigt die neue Umwälzpumpe nur noch  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  der früheren Stromaufnahme, was einer Stromeinsparung von 50 - 70% entspricht.

In der Haustechnik eingesetzte Umwälzpumpen sind ausschliesslich Kreiselpumpen, deren Anwendung sich vorwiegend auf die Förderung von Wasser und Wasser-Glykol-Gemischen in geschlossenen Kreisläufen beschränkt.

Es haben sich zwei Pumpenbauarten durchgesetzt:

	<b>Nassläuferpumpe</b>	<b>Trockenläuferpumpe</b>
Grösse der Anlagen	kleinere und mittelgrosse ( $P_{el} < 500$ Watt)	grosse
	stopfbüchsenlos	Gleitringdichtung
Kühlung	Spaltrohrmotor	Lüfterrad des Motors
Schmierung	durch Medium	
Wirkungsrad	3 - 10%	20 - 70%

## 1.2 Begriffe

<b>Begriff</b>	<b>Bemerkungen</b>
Betriebspunkt	Der Betriebspunkt bezeichnet einen Punkt auf der Förderkennlinie der Umwälzpumpe. Er ist abhängig von der jeweiligen Rohrnetzkenlinie. Jede Pumpe hat einen optimalen Bereich, in dem der Betriebspunkt liegen sollte.
Drehzahl	Die bei den Heizungsanlagen üblichen Pumpen werden für die aus der Netzfrequenz und der Polzahl sich ergebenden Drehzahlen von 950, 1450, 2900 min <sup>-1</sup> gebaut. Dementsprechend kann man sie als nieder-, mittel- und hochtourige Pumpen bezeichnen. Welcher Bereich der Drehzahl gewählt wird, hängt von der Pumpenleistung und von der zulässigen Geräuschübertragung auf das Rohrleitungsnetz ab.
Förderkennlinie	Die Förderkennlinie zeigt, welche Druckhöhe die Pumpe bei einem bestimmten Volumenstrom zu überwinden vermag. Sie gilt für ein bestimmtes Laufrad und eine bestimmte Drehzahl des gewählten Pumpentyps.
Leistungsaufnahme	Je nach Betriebspunkt verändert sich die momentane Leistungsaufnahme bei gleicher Drehzahl einer bestimmten Pumpe innerhalb einer Bandbreite von bis zu 100% des Mindestwertes. Sie zu kennen ist auch wichtig für den Vergleich der Betriebskosten verschiedener Pumpentypen.
Rohrnetzkenlinie	Die Rohrnetzkenlinie zeigt, welche Druckhöhe (=Durchflusswiderstand) sich bei einem bestimmten Volumenstrom einstellt. In einem geregelten Rohrnetz ändert die Rohrnetzkenlinie je nach der Stellung der Ventile oder der Anzahl eingeschalteter Heizgruppen laufend ihre Lage, und der Betriebspunkt wandert auf der Förderkennlinie entsprechend hin und her.

Zulaufdruck	Den minimal erforderlichen Zulaufdruck gibt der Hersteller an, damit Kavitation durch Dampfblasenbildung am Laufrad wegen Unterdrucks vermieden wird. Kavitation führt zu Geräuschen, Materialzerstörung, Lagerschäden und verminderter Pumpenleistung.
-------------	---

### 1.3 Bauarten

Bauarten	Bemerkungen	Technisch Daten
Stopfbuchsenlose Rohreinbaupumpe (Nassläufer)	Die heute üblichen Umwälzpumpen für kleine bis mittelgrosse Heizungsanlagen. Sie sind wartungsfrei, weil die beweglichen Teile durch das Heizwasser geschmiert werden. Bei richtiger Bemessung und korrektem Einbau laufen sie im normalen Drehzahlbereich praktisch geräuschlos.	Leistungsbereich in Normalausführung:  Volumenstrom $V \leq 100 \text{ m}^3/\text{h}$  Druckhöhe $\Delta p = 1,0 \text{ bar}$
In-Line-Pumpen oder GLRD (Trockenläufer)	Sie werden für grössere Leistungen eingesetzt. Der Elektromotor ist am Pumpengehäuse angeflanscht. Die Pumpenwelle ist mit einer Stopfbüchse abgedichtet. Wartung ist notwendig.	Leistungsbereich in Normalausführung:  Volumenstrom $V \leq 300 \text{ m}^3/\text{h}$  Druckhöhe $\Delta p = 3,2 \text{ bar}$
Grundplattenpumpe	Diese sogenannten Sockelpumpen werden für	Leistungsbereich in

	<p>grosse Leistungen eingesetzt. Wartung ist notwendig.</p>	<p>Normalausführung:</p> <p>Volumenstrom <math>V \leq 300 \text{ m}^3/\text{h}</math></p> <p>Druckhöhe <math>\Delta p = 3,2 \text{ bar}</math></p>
<p>Wasserstrahlpumpen</p>	<p>Sie werden bisher hauptsächlich in den Hausstationen eines Fernheiznetzes eingesetzt. Sie können auch in normalen Verteilinstallationen eingebaut werden und ersetzen dort die Sekundärpumpe und das Regelventil. Die hohe Druckdifferenz des Fernheiznetzes wird dazu benützt, mittels eines "Wasserstrahls" das Heizwasser im Hausnetz umzuwälzen. Mit dem Stellmotor werden der Volumenstrom und die Vorlauftemperatur der notwendigen Heizleistung und der zulässigen Rücklauftemperatur angepasst. Das übliche Druckreduzierventil, das Mischventil und die Umwälzpumpe entfallen.</p>	
<p>Sonderausführungen</p>	<p>Sonderausführungen der elektrischen Umwälzpumpen sind z.B. Zwillingspumpen für Serie-, Parallel- oder Reservebetrieb sowie Mischerpumpen als Kombination eines Drei- oder Vierwegmischers mit der Pumpe für kleine Anlagen.</p>	

## 1.4 Pumpendimensionierung

Der Betriebspunkt der Umwälzpumpe ist definiert durch den Schnittpunkt von Förderhöhe und Förderstrom. Im Bereich 2 der Pumpenkennlinie sind der Wirkungsgrad und die Betriebssicherheit am höchsten.

In Anlagen mit konstantem Durchfluss (z.B. Boilerladepumpe) ist der Auslegepunkt im mittleren Bereich 2 der Pumpenkennlinie zu wählen, bei variablem Durchfluss (z.B. Thermostatventilen) dagegen am rechten Rand des Bereiches 2.

Die Dimensionierung von Rohrquerschnitten bestimmt die Strömungsgeschwindigkeit des Fördermediums im Rohrnetz. Nachfolgend angeführte Werte sollten nicht überschritten werden:

<b>Anschlussweite DN</b> [ Ø mm]	<b>Strömungsgeschwindigkeit v</b> [ m/s]
<i>In Gebäudeinstallationen</i>	
bis R 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> bzw. DN 32	bis 1,2
DN 40 und DN 50	bis 1,5
DN 65 und DN 80	bis 1,8
DN 100 und grösser	bis 2,0
<i>In Fernheizungsleitungen</i>	2,5 bis max. 3,5

In der Beilage erhalten Sie einen Leitfaden für die Dimensionierung der Umwälzpumpen in kleinen und mittleren Heizungsanlagen. Er zeigt die wichtigsten Schritte zur Auswechslung einer Umwälzpumpe und auf was dabei geachtet werden muss.

## 1.5 Tips für Planung, Praxis, Energie

### Planung

- Möglichst klare hydraulische Abgrenzung
- Nie mehr als eine Umwälzpumpe auf einen Kreis wirken lassen
- Minimaldurchfluss des Kessels beachten (für Heizkessel)
- Eine detaillierte Rohrnetzrechnung ist unumgänglich
- Rohrleitungen druckverlustarm dimensionieren (R-Wert < 50 Pa/m)
- Ventilautoritäten müssen eingehalten werden (Durchgangsventil)
- Anfahrschaltung prüfen
- Elektrizitätsbedarf der Umwälzpumpen < 0,66 kWh/m<sup>2</sup>a oder weniger als 1 ‰ der entsprechenden Heizleistung
- Pumpenleistung < 1 W/Heizkörper
- Ohne hydraulischen Abgleich und ohne Messkonzept geht gar nichts

### Praxis

- Ein hydraulischer Abgleich ohne Messpumpe ist schwierig
- Pumpen immer druck- und saugseitig mit Absperrhahn versehen
- Nassläuferpumpen sind wartungsarm

### Energie

- Planungshinweise beachten
- Pumpenabschaltung zusammen mit dem Ausschalten der Heizung
- Drehzahlgeregelte Pumpen zusammen mit Thermostatventilen einbauen
  - Bei den meisten Umwälzpumpen kann die Kennlinie in Stufen angepasst werden, und zwar nach der Inbetriebnahme
- Pumpengehäuse isolieren