

# Die Pumpenentwicklung in der Warmwasserheizung Drehzahlregelung von Pumpen

## Teil 8

Kreiselpumpen müssen immer für die größte benötigte Förderleistung ausgelegt werden, obwohl der Verbrauch erheblichen Schwankungen unterliegen kann. Bei vielen Anwendungen wird die maximale Förderleistung tatsächlich nur für wenige Betriebsstunden benötigt. Mit einer Leistungsanpassung durch Drehzahlregelung kann bei diesen Anwendungen in beträchtlichem Umfang Primärenergie gespart werden.

Die Einsparung von Antriebsenergie ist nur einer von mehreren guten Gründen, warum eine Pumpe unter vielen Einsatzbedingungen grundsätzlich drehzahlregelt sein sollte. Im Anforderungskatalog ganz oben stehen dabei auch die Vermeidung von hydraulischen Anlagenproblemen, Geräuschen und auch die Steigerung der Anlageneffizienz.

Beispielsweise gehört die optimale (gerade ausreichende) Versorgung der Verbraucher mit Wärme (Druck und Volumenstrom) zu einem noch weitgehend ungenutzten Potenzial zur energetischen Verbesserung der Heizungsanlagen. So bietet die Leistungsanpassung durch eine drehzahlregelte Pumpe z. B. die Voraussetzungen für einen minimalen Volumenstrom bei maximaler Auskühlung und damit optimaler Brennwertnutzung.

### Autark arbeitende Regelsysteme

Unter Drehzahlregelung versteht man heute allerdings erheblich mehr als die bloße Funktion einer Drehzahländerung dem Anlagenbetreiber oder einem übergeordneten Steuerungssystem zur Verfügung zu stellen. Die Mehrzahl drehzahl geregelter Pumpen werden als autark arbeitende Regelsysteme eingesetzt, die sich aus verschiedenen direkten oder indirekten Messgrößen

oder Messgrößenverläufen, teilweise selbst adaptierend, „ein Bild von der Anlage“ und ihrem momentanen und auch dem voraussichtlichen Betriebszustand (in den nächsten Minuten/Stunden) machen und die Drehzahl entsprechend automatisch anpassen.

Die Verwendung derartiger Regelsysteme ohne weiteren Außenkontakt als die Anschlussverschraubungen oder -flansche auf einem Einsatzgebiet mit hoch individuellen Anlagen und der Konfigurierung mit wenigen oder gar keinen Parametern zeigt, wie weit („intelligent“) diese Systeme heute entwickelt sind. Besonders wichtig ist, dass die Anpassung trotzdem „harmonisch“ erfolgt und jeder Eingriff der Pumpenregelung keine Störungen bei der Primärregelung und anderen Subregelsystemen in der Anlage verursacht, sondern deren Funktion unterstützt.

Größere Einsparpotentiale lassen sich allerdings durch die Verwendung externer Geber (ein bekannter Begriff ist die Schlechtpunktregelung bei ausgedehnten Netzen mit schwankenden Volumenströmen) erschließen. In letzter

Zeit verstärkt im Kommen ist auch die Einbindung geregelter Pumpen in übergeordnete Regel- oder Managementsysteme, um die zur Verfügung stehenden Funktionalitäten noch weiter auszuschöpfen und die vorliegenden Informationen aus der gesamten Anlage an die Pumpe als aufbereitetes Stellsignal oder als Eingangsgröße für die interne Pumpenregelung zu geben.

### Drehzahlregelsysteme

Bei den verschiedenen Drehzahlregelsystemen wird zwischen stufenweiser und stufenloser Regelung (Bilder 1 und 2) differenziert. Zu der stufenweisen Regelung gehören:

- Ein-/Ausschaltung nach Zeit und Bedarf, z. B. bei Zirkulationspumpen
- 2-Stufenschaltung, z. B. bei differenzdruckabhängigen oder temperaturabhängigen Regelungen mit zusätzlichen Gebern für Druck oder Temperatur
- 4-Stufenregelung

Die stufenweise Regelung findet überwiegend ihr Einsatzgebiet im unteren Leistungsbereich, wird aber immer mehr von den stufenlos geregelten Pumpen verdrängt. Beispielsweise schreibt die EnEV bereits ab 25 kW geregelte Pumpen vor. Wenngleich der Umsetzungsstand bei Betreibern und Heizungsbauern noch erheblich zu wünschen übrig lässt, sprechen eigentlich allein die Vorteile einer stufenlosen Pumpenregelung für den Einbau:

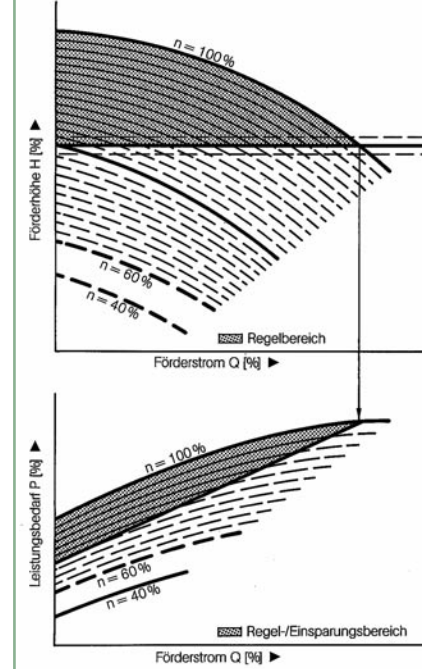


Bild 2 Systemschaltbild einer stufenlosen, konstanten Differenzdruckregelung (Pumpenförderdruck)

- einfache Anpassung der Förderdaten an den tatsächlich erforderlichen Betriebspunkt
- automatische Anpassung der Förderdaten an die aktuellen Anlagenverhältnisse
- geringere Betriebskosten durch die Einsparung von Antriebsenergie
- maximaler Gesamtwirkungsgrad auch bei Betriebspunktveränderung
- Anpassung an übergeordnete Regler in der Anlage
- Geräuschreduzierung im Anlagennetz
- optimale Anpassung der Fördermenge und Förderhöhe an den Lastzustand
- keine Stoßbelastung des Stromnetzes, keine Druckschläge beim Zu- bzw. Abschalten

Allerdings grundsätzlich eine geregelte Pumpe einzusetzen ist auch nicht immer sinnvoll. Ausschlaggebend ist die Regelgröße. Die Wahl der Regelgröße und die Anordnung der Geber sind die eigentliche Herausforderung, um eine wirtschaftliche Pumpenregelung zu erreichen, hydraulische Probleme zu vermindern, bzw. das Auftreten neuer Probleme zu vermeiden.

In der Fortsetzung werden die zurzeit gängigsten Regelgrößen erläutert.

Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Kiecksee, Aichwald ←

(Wird fortgesetzt)

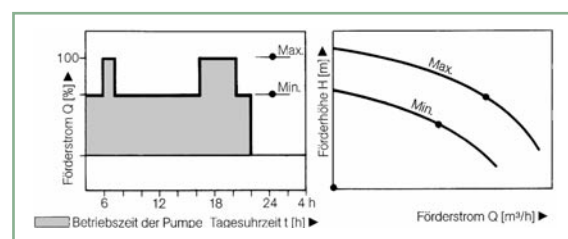


Bild 1 Beispiel für eine Zweipunktregelung: Zeitabhängige Min-/Max-Schaltung