

Regelungs- und Betriebsarten von Umwälzpumpen

Pumpeneinstellung leicht gemacht

Ehrhardt Buscher*
Klaus Walter**

Ergänzend zum Artikel „Pumpenauswahl leicht gemacht“ in SBZ 4/2001 steht im Mittelpunkt dieses Beitrags die Einstellung der vielfältigen Regelungs- und Betriebsarten bei Heizungsumwälzpumpen. Auch auf die für den Heizungsfachmann wichtige Frage, unter welchen Betriebsbedingungen welche Regelart auszuwählen ist, gehen die Autoren ein.

Pumpen, die in mehreren Drehzahlstufen schaltbar waren, kamen 1982 auf den Markt. Im Wettbewerb waren 3- und 4stufige Motorausführungen (Bild 1). Bei kleineren Pumpen der Nennweiten 25 und 30 erfolgte die Umschaltung entweder von Hand oder über eine aufgesteckte Zeitschaltuhr. Flanschpumpen der Nennweiten 40 bis 100 wurden automatisch druckabhängig geschaltet. Diese elektromechanische Stufenanpassung des Volumenstroms

* Ehrhardt Buscher war bis Ende Juni 2000 Leiter Marketing-Engineering der Wilo GmbH, 44263 Dortmund, Telefon (02 31) 4 10 20, Telefax (02 31) 4 10 23 63, Internet: www.wilo.de

** Klaus Walter, langjähriger Schulungsingenieur bei heizungstechnischen Industrieunternehmen

an die von den Thermostatventilen angeforderte Heizwassermenge entsprach erstmalig den Begriffsbestimmungen einer Regelung. Damit entfiel die Notwendigkeit, Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf einzubauen.

Basis: die Proportionalgesetze

Zu den Veränderungen im hydraulischen Verhalten von Pumpen bei veränderten Drehzahlen des Antriebsmotors gibt es die bekannten drei Proportionalgesetze. Sie lauten:

- Mit der Veränderung der Laufraddrehfrequenz n verändert sich die Geschwindigkeit v und damit der Volumenstrom \dot{V} des geförderten Mediums proportional.

$$\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2} \sim \frac{n_1}{n_2}$$

- Mit der Veränderung der Laufraddrehfrequenz n verändert sich der Rohrreibungswiderstand Δp im geförderten Medium und damit die notwendige Förderhöhe H der Pumpe quadratisch.

$$\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2} \sim \left\{ \frac{n_1}{n_2} \right\}^2$$

- Mit der Veränderung der Laufraddrehfrequenz n verändert sich die Leistungsaufnahme P des Motors in der dritten Potenz.

$$\frac{P_1}{P_2} \sim \left\{ \frac{n_1}{n_2} \right\}^3$$

Weil in einer Kreiselpumpe darüber hinaus eine Vielzahl konstruktiver und geometrischer Einflüsse wirksam werden, sind die



veröffentlichten Kennlinien immer das Ergebnis von Messungen. Für Tendenz- und Überschlagsberechnungen sind die obigen Formeln jedoch gut geeignet.

Stufenlose Regelungen

Heizungsumwälzpumpen mit festen Drehzahl-Stufenschaltungen werden nicht mehr eingebaut. Sie wurden in vielen Einsatzbereichen durch Pumpen mit stufenloser Drehzahlregelung abgelöst, wobei sämtliche

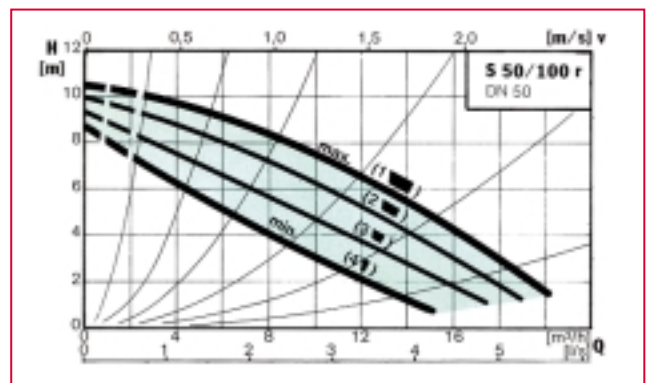


Bild 1 Kennlinie einer 4stufigen Umwälzpumpe (S 50/100 r)

Funktionen, die Anzeige- und die Bedienelemente im Kopf der Umwälzpumpe untergebracht sind. Schon in den 80er Jahren konnten sehr große Pumpen im Industriebereich stufenlos geregelt werden, indem die Motoren über Frequenzumformer in ihrer Drehzahl verändert wurden. Für den Wohnungsbau gab es die ersten Pumpen mit stufenloser Drehzahlanpassung im Jahre 1988. Der Motor wurde mit einer Phasenanschnittsteuerung geregelt, was in etwa mit der Dimmerschaltung bei der Beleuchtung zu vergleichen ist. Seither ist es durch

die Miniaturisierung elektronischer Schaltkreise gelungen, die effizienteren Frequenzumrichter bei Pumpen bis hinunter zur Nennweite 25 einzusetzen.

In den nachfolgenden Darstellungen beschränken wir uns auf die Naßläufer-Pumpen. Je nachdem, wie die Wirkungsweise und die Hydraulik des Heizungssystems aufgebaut sind, gibt es z. Z. verschiedene Regelungs-Varianten. Sie haben die drei Signal- bzw. Regelgrößen Differenzdruck, Temperatur und Zeit. Dabei behalten die zuvor beschriebenen Proportionalgesetze ihre grundsätzliche Gültigkeit.

Differenzdruck-Regelungen

Eine Heizungsanlage arbeitet nur äußerst selten in ihrem Auslegungszustand, der ja für den kältesten Tag des Jahres definiert ist. Die meiste Zeit wird die Heizung in Teillast oder Schwachlast gefahren. Die Heizkörper-Thermostatventile übernehmen die

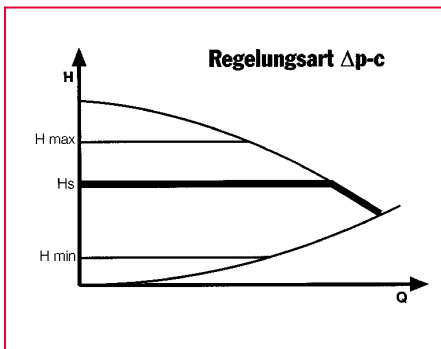


Bild 2 Stufenlose Drehzahlregelung, Regelart Δp -c (konstanter Differenzdruck)

rauminterne Regelung. Diese wirkt sich in ihrem Verhalten auf den Volumenstrom aus, der von der Pumpe zu fördern ist. Damit kommt den geregelten Pumpen die Aufgabe zu, daß der Druck bei abnehmender Fördermenge nicht ansteigt. Der einfachste Fall ist es, wenn der Differenzdruck bei sich ändernden Volumenströmen konstant auf der Sollförderhöhe H_S bleibt (Bild 2: Q entspricht \dot{V}). Das ist die Regelart Δp -c.

Wenn jedoch die Thermostatventile den Volumenstrom drosseln, wird der geringere Wasserstrom langsamer durch die Rohrleitungen fließen, was zu einer quadratischen Abnahme der Rohrreibungswiderstände führt. Die Elektronik kann die Förderhöhe

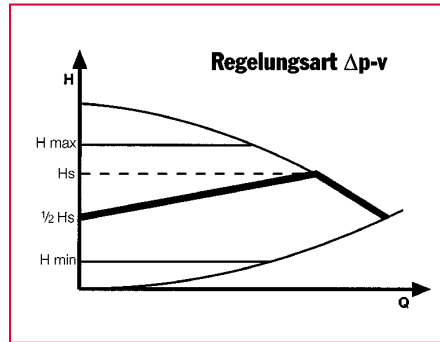


Bild 3 Stufenlose Drehzahlregelung, Regelart Δp -v (variabler Differenzdruck)

linear mit dem abnehmenden Volumenstrom von der Sollförderhöhe H_S auf $1/2 H_S$ verringern (Bild 3). Der restliche Differenzdruck nahe der Nullfördermenge steht für die Ventilautorität zur Verfügung, die mit $a_V = 0,5$ angesetzt wird. Das ist die Regelart Δp -v.

Eine dritte Regelungsart ist abhängig von der Temperatur des geförderten Mediums, also des Heizungswassers. Zwischen den einstellbaren Temperaturen T_{min} und T_{max} variiert die Sollförderhöhe H_S entlang der Rohrnetzkenlinie zwischen den ebenfalls frei wählbaren Werten H_{Smin} und H_{Smax} (Bild 4). Dabei ist es gleichgültig, ob der Temperaturverlauf, nach dem geregelt wird, steigend oder fallend verläuft. Das ist die Regelart Δp -T. Im Zusammenhang mit diesen Regelungen ist es nicht mehr zulässig, Überströmventile oder sonstige Bypassstrecken im Rohrsystem vorzusehen.

Sonstige Betriebsarten

Mit der Verbreitung der Elektronik kann es vorkommen, daß mehrere unabhängige Regelungen innerhalb einer Heizungsanlage eingesetzt werden, also z. B. für den Heizkessel, die Umwälzpumpe sowie für die Druckhaltung mit Nachspeisung. Sie können eventuell nebeneinander, in schlimmen

Fällen auch gegeneinander wirksam werden. Deshalb bietet sich eine zentrale Gebäudeautomation (GA) an. In solchen Fällen kann in dem Elektronik-Modul der Pumpe die Regelung deaktiviert werden. Die Pumpe kann sowohl von Hand wie auch durch externe Signale in Festdrehzahlen zwischen $n = 800$ und 2800 min^{-1} eingestellt werden. Das ist die Betriebsart Steller.

Wenn am Abend der Heizungskessel geregelt in die Nachtabsenkung fährt, d. h. seine Vorlauftemperatur abrupt verringert, so reagieren die Thermostatventile darauf, daß sie gänzlich öffnen. Sie fordern von der Umwälzpumpe eine größere Wassermenge an, was die Pumpe wiederum zu erhöhter Drehzahl veranlaßt. Das unglaubliche Fazit lautet dann: Die Pumpe verbraucht in der Nacht den meisten Strom, weil weniger geheizt wird. Um dieser nutzlosen Stromvergeudung entgegenzuwirken, erkennt die Pumpenelektronik diese Betriebsituation und verringert die Drehzahl auf ein Minimum (Bild 5). Das ist der Autopilot für den Absenkbetrieb.

Konstanter Differenzdruck

Am Beispiel der Pumpe TOP-E 50/1-10 ist im Bild 6 der Einsatzbereich der Regelart Δp -c zu erkennen. Die Sollförderhöhe H_S kann im Bereich von 1 m bis ca. 9 m gewählt werden. Sowohl die Wahl der Regelart wie auch die Einstellung der Förderhöhe erfolgt am roten Knopf an der Pumpe bzw. – wie erläutert – durch externe Befehle. Abhängig von der gewählten Förderhöhe ergibt sich ein Volumenstrom, der bei $H = 4 \text{ m}$ sein Maximum mit $\dot{V} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ hat. Wenn die Thermostatventile den Volumenstrom drosseln, bleibt die gewählte Förderhöhe durch Rücknahme der Motordrehzahl konstant.

Die im Bild 1 dargestellte ältere Pumpe in vergleichbarer Größe konnte bei 4 m Förderhöhe nur einen Volumenstrom von 16

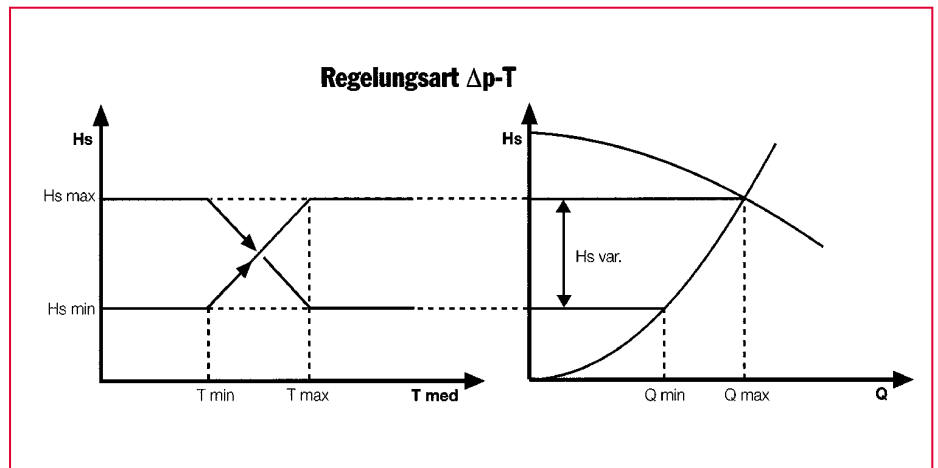


Bild 4 Stufenlose Drehzahlregelung, Regelart Δp -T (temperaturabhängiger Differenzdruck)

m³/h bewegen. Hieran erkennt man die hydraulische Verbesserung um eine Nennweite bei gleichzeitig höherem Wirkungsgrad. Denn an diesem Betriebspunkt hatte sie eine Leistungsaufnahme von $P_1 \approx 650$ W. Im Bild 6 kann man ablesen, daß die Leistungsaufnahme bei $\dot{V} = 16$ m³/h auf etwa 500 W, also um ca. ein Viertel reduziert werden konnte.

Variabler Differenzdruck

Die Verbesserung der Betriebszustände in der Regelart Δp -v sind deutlich im Bild 7 zu erkennen. Von einer Auslegungs-Förderhöhe bei 4 m und einem Volumenstrom von 25 m³/h fällt die Förderhöhe bei der Abnahme des Volumenstroms bis auf 2 m. Weil die Thermostatventile entlang des Arbeitsbereiches einen jeweils geringeren Differenzdruck abzubauen haben, ist die Verminderung der Geräuscentwicklung zwangsläufig gegeben. In dem Vergleichsbetriebspunkt ($H = 4$ m/ $\dot{V} = 16$ m³/h) sinkt die Leistungsaufnahme sogar bis auf $P_1 \approx 400$ W, also ca. 250 W weniger als früher. Bei 250 Heiztagen = 6000 Betriebsstunden beträgt die Stromersparnis für eine einzige Pumpe jährlich viel mehr als 1500 kWh. Denn diese Überschlagsrechnung basiert nur auf dem äußerst seltenen Vollastbetriebszustand.

Temperaturabhängiger Differenzdruck

Bei Einrohrheizungen kann kein Differenzdruck als Signalgröße abgegriffen werden. Es bietet sich an, die Wassertemperatur zu erfassen und die stufenlose Drehzahlregelung der Umwälzpumpe davon abhängig zu machen. Im Bild 8 werden die Förderhöhen 4 m und 2 m jeweils einer Mediumtemperatur zugeordnet. In diesem Falle verändert sich das Betriebsverhalten entlang der Rohrnetzkenlinie zwischen $\dot{V} = 16$ und 12 m³/h.

Die Pumpenelektronik läßt es zu, daß Temperatur und Druckverlauf entweder gleichläufig ($\uparrow\uparrow$) oder gegenläufig ($\uparrow\downarrow$) wirksam werden. Für die beiden nachfolgenden Beispiele werden diese Zahlenwerte zugrunde gelegt (vergl. Bild 4):

Fall 1:	$T_{V \min}$	$H_{S \min}$	$T_{V \max}$	$H_{S \max}$	
gleichläufig	$\uparrow\uparrow$	$\vartheta = 60^\circ\text{C}$	$H = 2$ m	$\vartheta = 80^\circ\text{C}$	$H = 4$ m
Fall 2:	$T_{R \min}$	$H_{S \max}$	$T_{R \max}$	$H_{S \min}$	
gegenläufig	$\uparrow\downarrow$	$\vartheta = 40^\circ\text{C}$	$H = 4$ m	$\vartheta = 60^\circ\text{C}$	$H = 2$ m

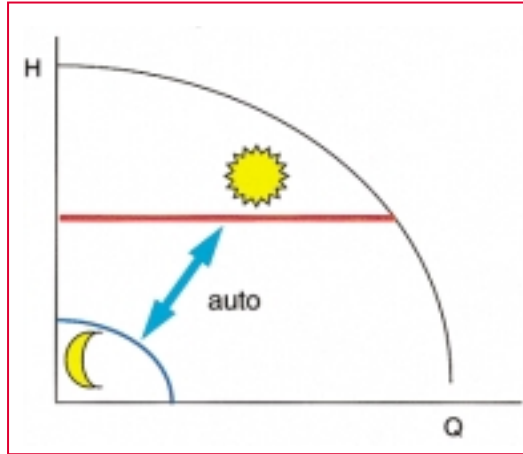


Bild 5 Automatische Umschaltung der Pumpenkennlinie bei kesselseitiger Nachtabenkung

• Gleichläufigkeit ($\uparrow\uparrow$)

Angenommen, der Auslegungspunkt in einer Einrohrheizung für den kältesten Tag basiert auf einer Vorlauftemperatur von 80 °C bei einer Förderhöhe von 4 m und einer Fördermenge von 16 m³/h (Bild 8). Wenn die Außentemperatur steigt und der Wärmebedarf dadurch abnimmt, wird eine größere Wassermenge an den Heizflächen vorbei geleitet, die Rücklauftemperatur steigt an. Darauf reagiert der Kessel mit einer Verringerung der Vorlauftemperatur. Das erkennt die im Vorlauf eingebaute Um-

wälzpumpe. Sie verringert proportional ihre Drehzahl, damit den Volumenstrom und durch die geringere Fließgeschwindigkeit auch die erforderliche Förderhöhe sowie letztlich die Leistungsaufnahme des Motors. Wegen der längeren Verweilzeit des Heizungswassers in den Heizflächen ist eine insgesamt bessere Energieausnutzung gegeben.

An milden Frühjahrs- oder Herbsttagen wird sich im Beispiel dann ein Betriebszustand mit $H = 2$ m und $\dot{V} = 12$ m³/h bei $\vartheta_V = 60$ °C stabilisieren. Mit geringen Wassermengen bei niedriger Vorlauftemperatur bleibt die erforderliche Teillastheizung gewährleistet. Statt einer Leistungsaufnahme von $P_1 = 500$ W werden dann nur noch 200 W verbraucht. Die Zuordnungen von Temperaturen und Förderhöhen sind frei wählbar.

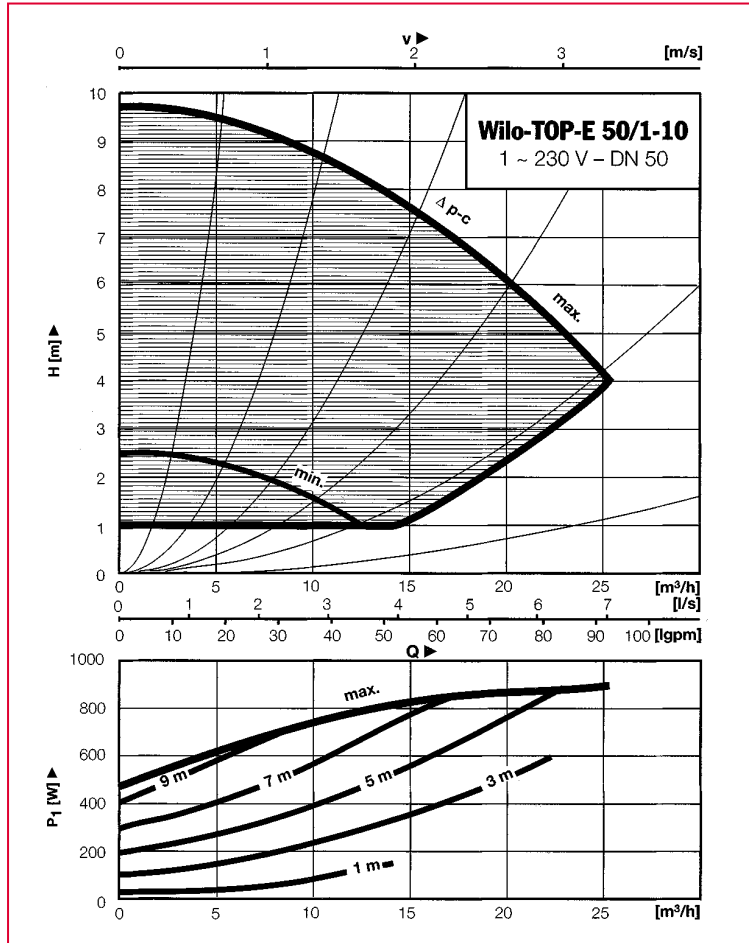


Bild 6 Kennlinien einer stufenlos geregelten Umwälzpumpe (TOP-E 50/1-10) in der Regelart Δp -c (constant)

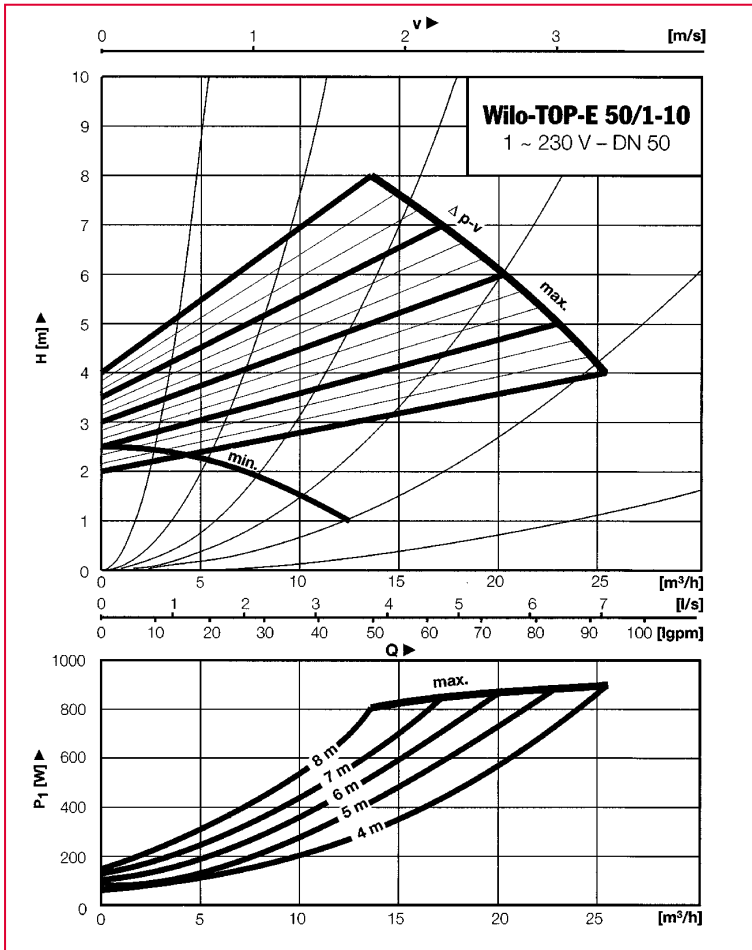


Bild 7 Kennlinien einer stufenlos geregelten Umwälzpumpe (TOP-E 50/1-10) in der Regelart $\Delta p-v$ (variabel)

Betriebsart Steller

Besonders in Kombination mit moderner Gebäudeleittechnik bieten sich durch die freie Wahl einer Drehzahl vielfältige Regelungsmöglichkeiten. Es werden zwei verschiedene Betriebsarten unterschieden:

- Handstellerbetrieb: Die Drehzahl der Pumpe wird dabei mittels des roten Knopfes am Klemmenkasten der Pumpe oder über die Monitoring-Schnittstelle fest eingestellt. Bei Bedarf kann sie ebenso geändert werden. Die anstehende Drehfrequenz wird im Display angezeigt.
- DDC-Stellerbetrieb: Dabei wird die Drehzahl der Pumpe in Abhängigkeit von einer externen Steuerspannung (0 bis 10 Volt) verstellt. Sie kann somit auf externe Signale reagieren, die eine DDC oder GA aufgrund gemessener Parameter als optimale Leistungsanpassung errechnet hat.

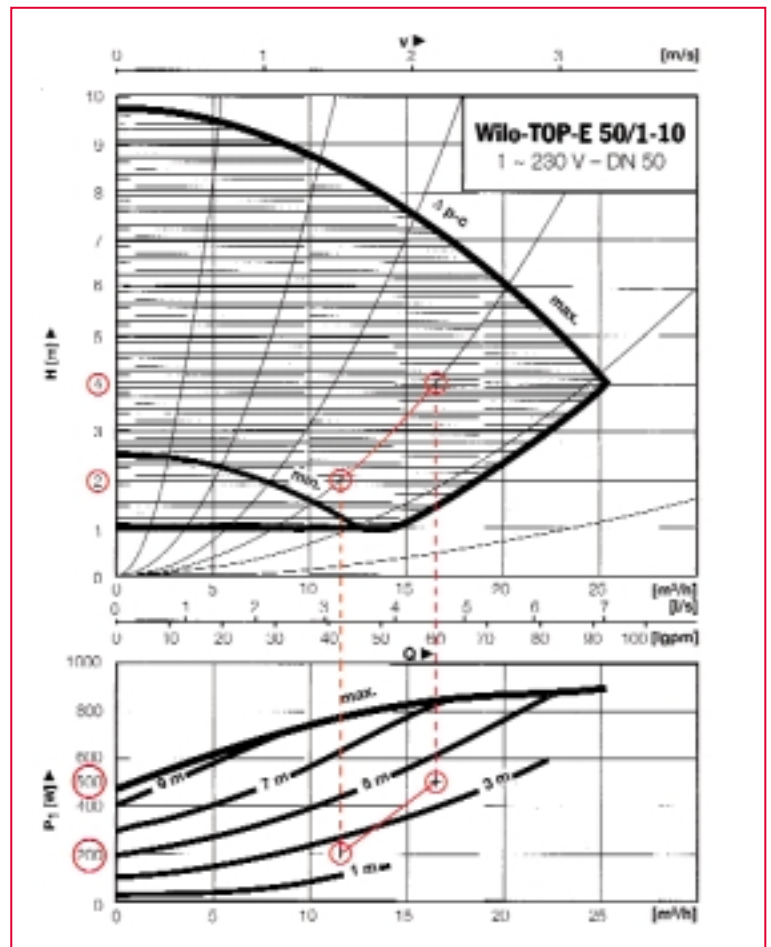
Automatischer Absenkbetrieb

Das Absenkverfahren durch Fuzzy-Regelung ermöglicht im Schwachlastbetrieb der Heizungsanlage eine weitere Strom- und Kostenersparnis. Im oberen Kennlinienfeld des Bildes 8 ist die min-Kennlinie erkenn-

● Gegenläufigkeit ($\uparrow\downarrow$)

Diese Regelart ist ganz besonders für Brennwertheizungen geeignet. Dazu muß die Umwälzpumpe im Rücklauf, vor dem Eintritt in den Heizkessel eingebaut werden. Denn der Sinn und der Nutzen eines Brennwertkessels ist dadurch begründet, daß das Rücklaufwasser mit einer Temperatur unter 58 °C, dem Beginn der Rauchgaskondensation bei Gasheizung, in den Kessel eintritt. Der entsprechende Temperaturpunkt einer Ölheizung liegt bei 48 °C. Entsprechend kann und muß die Pumpenregelung auf veränderte Abläufe im Heizungssystem reagieren. Wenn das Heizungswasser mit etwa 40 °C in den Kessel eintritt, so darf durchaus eine größere Wassermenge in das Heizungssystem gefördert werden. Kritisch ist der andere Fall, wenn die Rücklauftemperatur in die Nähe von 60 °C steigt. Dann muß die Umwälzpumpe ihre Drehzahl verringern. Die kleinere Wassermenge bedingt eine längere Verweilzeit in den Heizflächen und damit eine bessere Auskühlung des Rücklaufs.

Bild 8 Kennlinien einer stufenlos geregelten Umwälzpumpe (TOP-E 50/1-10) in der Regelart $\Delta p-T$; die Förderhöhen sind abhängig von der Mediumstemperatur



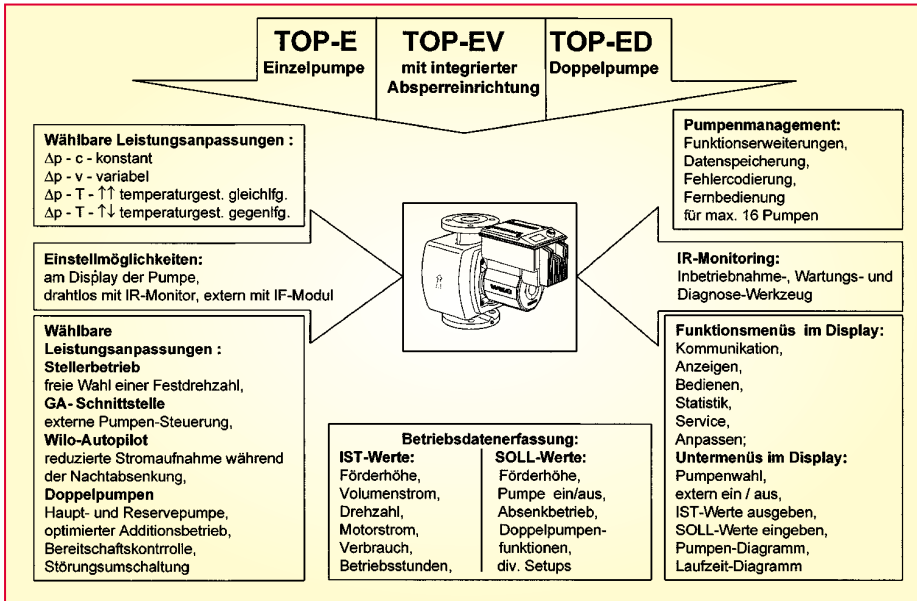


Bild 9 Übersicht über den Funktionsumfang, den eine moderne Elektronik-Pumpe bieten kann

bar, in die die Pumpe durch die Elektronik bei kesselseitiger Temperaturabsenkung zurückgeschaltet wird. Im unteren Kennlinienfeld sieht man, daß die Leistungsaufnahme dann nur noch bei ca. 100 W liegt. Zu beachten ist, daß die Zeit der Nachtabsenkung etwa ein Drittel der gesamten Heizungszeit ausmacht. Eine herkömmliche geregelte Pumpe ohne diese spezielle Regelungsvariante läuft – wie zuvor erläutert – in die max-Drehzahl mit einer Leistungsaufnahme von 900 Watt.

Auswahl der Regelungsarten

Unter welchen Betriebsbedingungen soll der Heizungsfachmann welche Regelart auswählen?

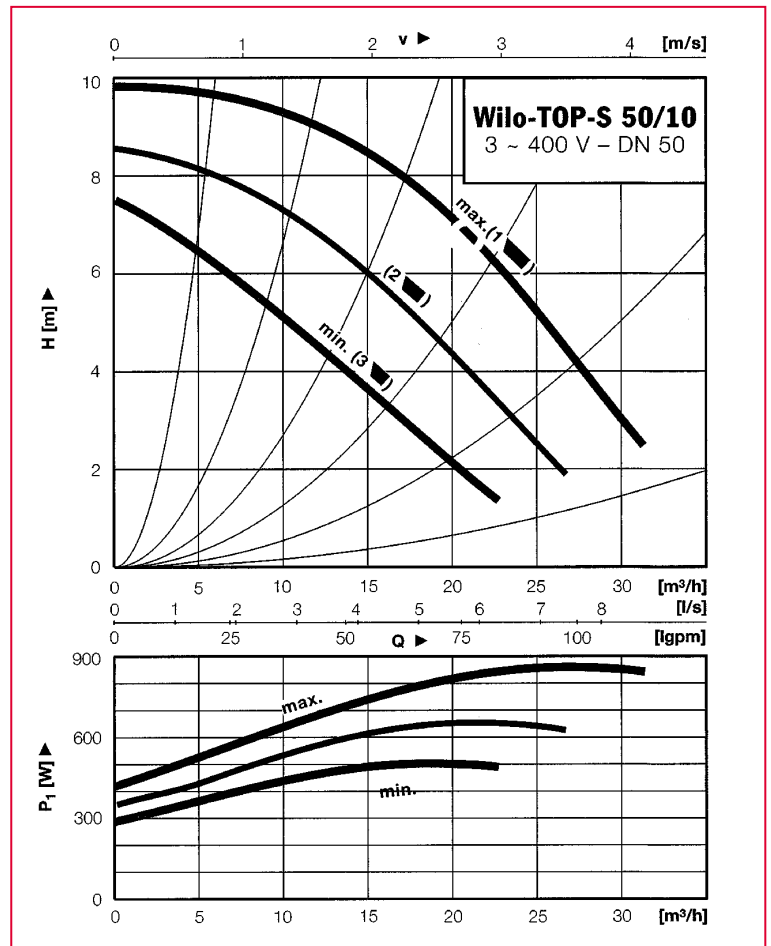
- Die Regelart $\Delta p - c$ (konstanter Differenzdruck an der Pumpe) wird eingesetzt, wenn der Widerstand der Rohrleitungen klein ist im Vergleich zum Widerstand der Thermostatventile, d. h. bei
 - großzügig dimensionierten Zweirohranlagen mit hydraulischen Regelorganen,
 - umgebauten Schwerkraftanlagen mit hydraulischen Regelorganen,
 - Anlagen mit einer Ventilautorität von 0,5 bis 0,7.
- Die Regelart $\Delta p - v$ (variabler Differenzdruck an der Pumpe) wird eingesetzt, wenn der Widerstand der Rohrleitungen ähnlich groß ist wie der Widerstand der Thermostatventile, d. h. bei

- knapp dimensionierten Zweirohrheizungen mit hydraulischen Regelorganen,
- Fußbodenheizungen mit Zonenventilen,

- Anlagen mit einer Ventilautorität von 0,3 bis 0,5,
- Heizungen mit unregelmäßigen Heizkörperventilen, d. h. bei manuellem Eingriff.

- Die Regelart $\Delta p - T \uparrow\uparrow$ (mit gleichläufigem Wirksinn) wird eingesetzt bei
 - mengenkonstanten Systemen (z. B. Einrohr-Heizungen),
 - Standardkesseln mit gleitender Vorlauftemperatur, wobei die Umwälzpumpe im Vorlauf einzubauen ist.
 - Die Regelart $\Delta p - T \uparrow\downarrow$ (mit gegenläufigem Wirksinn) wird eingesetzt bei
 - Brennwertheizungen,
 - mit und ohne hydraulische Weiche, wobei die Umwälzpumpe zwingend im Rücklauf einzubauen ist.
 - Die Betriebsart Steller wird eingesetzt bei
 - Pumpensteuerung durch eine übergeordnete Gebäudeautomation,
 - Pumpensteuerung durch eine Kessel-folgeschaltung
 - Der automatische Absenkbetrieb „Autopilot“ wird eingesetzt bei zeitabhängigen Veränderungen der Heizungsvorlauftemperatur.
- Diese Übersicht soll allerdings kein „Kochrezept“ sein, sondern soll schwer-

Bild 10 Kennlinien einer unregelmäßigen, dreistufigen Umwälzpumpe (TOP-S 50/10; Drehstrom)



punktmäßig die möglichen Einsatzfelder nennen. Alle diese wählbaren Leistungsanpassungen und dazu noch ausführliche Informationen über das interne und externe Pumpenmanagement zeigt das Bild 9.

Pumpen mit Festdrehzahlen

In modernen Gebäuden setzen sich automatisch ablaufende Prozesse mehr und mehr durch. Die zentrale Gebäudeautomation (GA) hat dabei die Aufgabe, die Abhängigkeiten zwischen verschiedenen haus- und betriebstechnischen Anlagen (BTA) zu steuern und zu überwachen. Dazu zählen u.a. die Heizungsanlagen. Je nach Art und Umfang einer GA-Anlage sind unterschiedliche Zugriffsverfahren erforderlich, um die Meldungen, Steuerbefehle und Daten der zu überwachenden Heizungsanlage zu transferieren. Die Pumpe als Feldgerät stellt in vielen BTA eine Komponente dar, deren Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit durch die zentrale Überwachung gewährleistet sein muß. Deshalb verlieren Umwälzpumpen, die nicht über eine eigene integrierte Regelung verfügen, nicht ihre Bedeutung. Sie sollen nachfolgend beschrieben werden. Rein konstruktiv sind die Pumpen der Familien „Star“ und „TOP“ untereinander weitgehend baugleich. Das betrifft die Hydraulik, die Lagerung und den Motor. Die Unterschiede bestehen in der Elektrik, der Elektronik und der Kommunikation.

Dreistufige Pumpen

Die drei im Kennlinienfeld der Pumpe TOP-S 50/10 (Bild 10) verlaufenden Kennlinien sind nicht als Stufenschaltung wie bei früheren Pumpen aufzufassen. Es handelt sich um drei Festdrehzahlen, deren Auswahl bei der Inbetriebnahme anlagenabhängig erfolgt. Hier wie in allen Fällen gilt, daß sich der Auslegungspunkt für den Volumenstrom rechts im mittleren Drittel befinden soll, und daß die Förderhöhe so niedrig wie für den Heizbetrieb notwendig einzustellen ist. Eine solche Pumpe kann z.B. eingebaut werden, wenn der Heizkessel mit einer komfortablen Regelung ausgestattet ist und einen speziellen Ausgang zur Pumpensteuerung besitzt. Die Pumpe selbst ist serienmäßig mit einer potentialfreien Störmeldung sowie mit einer Betriebsmeldeleuchte mit kombinierter Drehrichtungskontrolle ausgestattet.

Display-Modul

Eine umfangreiche Funktionserweiterung dieser Pumpenfamilie kann durch ein aufgesetztes Steckmodul mit eigenem Display bei allen Ausführungen mit einem Netzanschluß von 3 ~ 400 V, 50 Hz erreicht werden (siehe Aufmacherfoto). Unter dem alphanumerischen Display befinden sich vier Folientasten, mit denen sich Befehle vor Ort in die Pumpe eingeben oder Informationen abrufen lassen. In dem Display-Modul stehen potentialfreie Kontakte für Vorrang Aus, für Sammelbetriebs- und Sammelstörmeldungen zur Verfügung. Über eine serielle Schnittstelle kann eine zweiadrige Verbindung zur Gebäudeautomation hergestellt werden, so daß sämtliche Befehle und Informationen digital übertragen werden können. Weil in dem Display-Modul eine Echtzeituhr integriert ist, können Tages- bzw. Wochenprogramme eingegeben werden, die z.B. ein zeitgesteuertes Ein- und Ausschalten der Pumpe bewirken. Auf diesem Kommunikationsweg ist es dann auch möglich, in die aktuell optimale Drehzahl umzuschalten. Aufgetretene Störungen werden mit Datum, Uhrzeit und Ursache gespeichert.

Nicht mehr vergleichbar

Eine moderne Pumpe mit dreistufigen Festdrehzahlen ist nicht mehr mit den drei- bzw. vierstufigen Pumpen älterer Bauart zu vergleichen. Bei den heutigen Ausführungen kann man eigentlich gar nicht mehr von „ungeregelten“ Pumpen reden. Sie haben eine andere Ausstattung und eine andere Zweckbestimmung als die elektronisch geregelten Pumpen. Die zuletzt vorgestellten Pumpen sind zukunftsorientiert, weil sich die Gebäudeautomation und intelligente Bus-Systeme immer weiter durchsetzen werden. Damit wird die Umwälzpumpe (im Kreise sämtlicher anderen Heizungskomponenten) zu einem hochspezialisierten Befehlsempfänger. Mit der Vielzahl der genannten Informationen und Funktionen lassen sich durch gezieltes Energie- und Wartungsmanagement die Betriebskosten erheblich reduzieren.

Die fehlende Pumpenauslegung und Pumpeneinstellung sind häufige Anlagenfehler. Wie oft kommt es vor, daß ein Geselle die Pumpe so einbaut, wie er sie aus dem Karton genommen hat und dann die Baustelle verläßt. Der Fachhandwerker muß sich darauf einstellen, daß

- er Aufbau und Eigenschaften einer Heizungsanlage kennen und beurteilen muß,
- der unüberlegte Einbau oder Tausch einer Umwälzpumpe nicht mehr zeitgemäß ist,
- die Pumpen eine Vielzahl unterschiedlicher Einstellungsmöglichkeiten haben,

Neues von der ISH 2001

Im Rahmen der ISH-Neuheiten hat Wilo auch der kleinsten Pumpe, der Star-Wilo, besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Denn im Einfamilien- und im kleinen Mehrfamilienhaus fällt der Anteil des Stromverbrauchs durch die Heizungsumwälzpumpe prozentual besonders ins Gewicht.

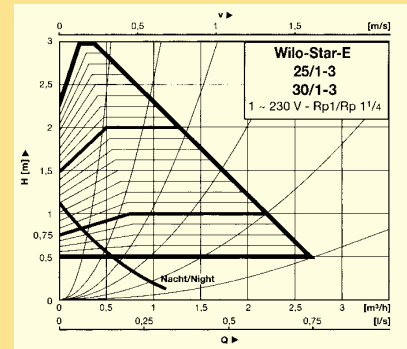


Bild 11 Kennliniendiagramm der neuen Wilo-Star-E mit Δp -c-Regelung

Bild 11 zeigt einen neuen, jedoch leicht verständlichen Kurvenverlauf. Im Vollast- und im Teillastbetrieb verhält sich die Pumpe entsprechend der einfachen Δp -c-Regelung. Damit dürften auch bei unterschiedlicher Gestaltung der Heizkreise kaum Probleme auftreten. Bei Schwachlastbetrieb, also unter etwa einem Drittel des maximalen Heizungsbedarfs, verändert sich die Pumpenregelung automatisch in die Δp -v-Regelung. Denn jetzt sind die Wasserströme im Heizungssystem so gering, daß ein sparsamerer Differenzdruck die Wärmeversorgung gewährleistet, und das in etwa der Hälfte der Jahresarbeitszeit.

- ihre Wirksamkeit und beste Nutzung in der Anlage damit stets optimiert werden muß,
 - heute viel intelligentere Pumpen zur Verfügung stehen als vor einigen Jahren.
- Die Folgen der fehlerhaften Situation sind:
- zu große Investitionskosten für den Kunden bei dem Einbau einer neuen Umwälzpumpe, die so groß ist wie die ausgebaut,
 - zu hohe Betriebskosten für den Kunden durch den Stromverbrauch einer nicht oder falsch eingestellten Pumpe,
 - unzureichende, weil ungenutzte Regelfähigkeit der Pumpe.