



➊ Heizungsumwälzpumpen der Baureihe Magna bieten eine besonders effiziente Technik: Die elektronisch geregelte Umwälzpumpe passt ihren Betriebspunkt selbsttätig dem aktuellen Förderbedarf an. Sie ist zudem mit einem Energie sparenden Permanentmagnet-Motor ausgerüstet.

Intelligente Pumpen in der Heiztechnik

Moderne Heizungsumwälzpumpen gehen äußerst sparsam mit der Energie um – zumindest bei den großen Herstellern sind drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen heute Stand der Technik. Doch reicht das allein aus?

Der Pumpenhersteller Grundfos setzt darüber hinaus Maßstäbe: beispielsweise mit dem Regel-Algorithmus „AutoAdapt“, der Referenztechnologie bei geregelten Heizungsumwälzpumpen. Und wenn (wie beim Projekt „Berlin Hauptbahnhof“) eine Einbindung in die zentrale Gebäudeleittechnik gefragt ist, sind die Pumpen dieses Herstellers technisch umfassend darauf vorbereitet.

Die über 100 Millionen Umwälzpumpen in den EU-Mitgliedsländern verbrauchen für Heizzwecke ca. 50 TWh Strom pro Jahr.

Diese Menge entspricht etwa 2 % des gesamten Elektrizitätsverbrauchs der EU und verursacht jährlich rund 30 Mio. t CO₂. An unserer privaten Stromrechnung haben sie einen Anteil von 5 bis 10 %. Diese Zahlen belegen: Ob im Großen unter gesellschaftspolitischen Gesichtspunkten betrachtet oder im Kleinen mit Blick ins eigene Portemonnaie: Es lohnt, sich bei der Auswahl der zu installierenden Heizungsumwälzpumpe etwas Zeit zu lassen und die zugrunde liegende Technik näher zu betrachten (siehe dazu auch die Tabelle).

Pumpen mit Permanentmagnet-Motor

Magna-Pumpen bieten eine hohe Leistung (Förderstrom bis 39 m³/h, Förderhöhe max. 12 m), kombiniert mit einer besonders effizienten Technik: Die elektronisch geregelte Umwälzpumpe passt ihre Regelkennlinie über die AutoAdapt-Funktion (dazu später mehr) selbsttätig dem aktuellen Förderbedarf an (Bild ➊). Sie ist zudem mit einem Energie sparenden Permanentmagnet-Motor ausgerüstet. Charakteristisch für solche elektronisch kommutierte Synchronmotoren ist deren hoher Wirkungsgrad. Sie verbrauchen bis zu 30 % weniger Antriebsenergie als ein herkömmlicher, unregelter Asynchronmotor.

Wie funktioniert das? In einem Permanentmagnet-Motor wird der Elektromagnetismus, wie er auch in herkömmlichen Elektromotoren erzeugt wird, mit dem Permanentmagnetismus des Rotors kombiniert. Konkret heißt das: Dieser spezielle Motor benötigt für die Magnetisierung

Tabelle Überblick über Pumpen rund um

Bauart

Standard-Nassläufer
(Einfamilienhaus)

Standard-Nassläufer
(Mehrfamilienhaus)

elektronisch geregelte Pumpe

Pumpe mit ECM-Technologie und AutoAdapt-Funktion
(Einfamilienhaus)

Pumpe mit ECM-Technologie und AutoAdapt-Funktion
(Mehrfamilienhaus)

Solarpumpe

Kondensatpumpe

Zirkulationspumpe

des Rotors keine Energie. Nur der Stator wird noch elektrisch magnetisiert. Der PM-Motor weist deshalb im Vergleich zu konventionellen Motoren einen rund 30 % höheren Wirkungsgrad auf. Darüber hinaus erzeugt der Motor ein ungewöhnlich hohes Drehmoment und bietet eine Sanftanlauf-Funktion.

Der Vergleich der Amortisationskosten einer drehzahlverstellbaren Magna-Pumpe gegenüber einer Pumpe mit fester Drehzahl der Energieeffizienzklasse D (gleicher Einsatzort) zeigt: Die Magna-Pumpe benötigt bis zu 80 % weniger Energie. Die höheren Investitionskosten für die moderne Pumpentechnik spielen praktisch keine Rolle; sie amortisieren sich in kürzester Zeit.

Für kleinere Leistungen (Förderstrom bis 2,7 m³/h, Förderhöhe max. 6 m) ist die Hocheffizienzpumpe Alpha2 konzipiert (Bild 2). Aufgrund der integrierten Elektronik ist die neue Pumpe noch kompakter als ihre Vorgängerin, die von Stiftung Warentest mit einem „sehr gut“ ausgezeichnete Pumpe Alpha Pro.



2 Die Alpha2-Pumpe nutzt die Auto-Adapt-Technologie der zweiten Generation. Ist die Auto-Adapt-Funktion gewählt, muss die Pumpe nie wieder neu eingestellt werden. Im Minimum kommt die Alpha2 mit lediglich 5 W Leistung aus.

Dank einer komplett neuen Motorbauweise und des AutoAdapt-Systems der zweiten Generation konnte die Leistungsaufnahme dieser Pumpe noch weiter gesenkt werden. Die Alpha2 ist damit ganz oben auf der Energieeffizienzkala platziert (Energie-Label A).

Dank „AutoAdapt“ nie mehr falsch eingestellt

Doch sollte das Energie sparen, die Energieeffizienz allein nicht ausschlaggebend sein bei der Wahl der Heizungspumpe – Angebote mit dem Energie-Label A finden sich bei mehreren Herstellern. Bei Grundfos gibt es ein äußerst hilfreiches Feature sozusagen als „Sahnehäubchen“ mit dazu. Es geht dabei um die Regelung. Praktisch alle relevanten Pumpenhersteller rüsten moderne Heizungsumwälzpumpen mit einer (Drehzahl-)Regelung aus. Viele nennen bereits das eine „intelligente“ Pumpe, auch wenn dabei lediglich eine Ausgangsgröße (z. B. der Differenzdruck) per Rückführung Einfluss auf die Stellgröße nimmt.

Wirklich „intelligent“ ist es doch aber erst, wenn die Pumpe selbsttätig einen optimalen Sollwert ermittelt.

Denn um das Potenzial einer drehzahlregulierten Umwälzpumpe vollständig nutzen zu können, ist es wichtig, die richtige Regelkennlinie für die vorliegende Heizungsanlage zu wählen. Ausschlaggebend für die

die Heiztechnik

Einsatzbereich	Produktbeispiel	Typ/Leistungsbereich
Nassläuferpumpen mit zum Teil integrierter elektrischer Drehzahlumschaltung durch Wicklungsumschaltung für den Einsatz in Umwälzanlagen mit konstantem oder schwach variablem Förderstrom		UPS-Serie 100 Q bis 12 m³/h H bis 8,0 m Medientemperatur -25 bis +110 °C
Nassläuferpumpen mit integrierter elektrischer Drehzahlumschaltung durch Wicklungsumschaltung für den Einsatz in Umwälzanlagen mit konstantem oder schwach variablem Förderstrom		UPS-Serie 200 Q bis 70 m³/h H bis 18,0 m Medientemperatur -10 bis +120 °C, kurzzeitig bis +140 °C
Nassläuferpumpe mit integrierter elektronischer Drehzahlregelung inklusive PI-Regler für den Einsatz in Heizungsanlagen mit variablem Förderstrom. Für den Einsatz in Gebäude-Automationssystemen sind diese Pumpen besonders geeignet, da sie je nach Pumpengröße bzw. Ausbaustufe über Melde- und Steuerkontakte und/oder serielle Kommunikationsschnittstelle RS 485 verfügen.		UPE Serie 2000 Q bis 80 m³/h H bis 12,0 m Medientemperatur +15 bis +110 °C
erfüllt die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV § 14.3); selbsttätiges Einstellen auf Veränderungen in der Heizanlage; als einzige Hocheffizienzpumpe dieser Klasse ist die Pumpe mit einem Pumpengehäuse aus Edelstahl erhältlich. Damit ist eine lange Lebensdauer und zuverlässiger Schutz gegen Korrosion gewährleistet.		Alpha2 Q bis 2,7 m³/h H bis 6,0 m Medientemperatur +2 bis +110 °C
erfüllt die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV § 14.3); höchste Effizienz durch ECM-Technologie (Permanentmagnet-Motor); die Pumpe passt ihre Drehzahl automatisch den ständig wechselnden hydraulischen Bedingungen in der Heizungsanlage an, um lästige Strömungsgeräusche und unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden.		Magna Q bis 39 m³/h H bis 12,0 m Medientemperatur +2 bis +110 °C
Diese Baureihe ist geeignet für Wasser/Glykol-Gemische, wie sie heute in thermischen Solaranlagen üblich sind. Korrosionsschutz des Grauguss-Pumpengehäuses bietet die serienmäßige Kataphoresebeschichtung. Die glasfaserverstärkten Compositwerkstoffe der Pumpenlaufräder sind hoch temperaturbeständig.		UPS Solar Q bis 3,2 m³/h H bis 8,0 m Medientemperatur -10 bis +110 °C
Kondensatthebeanlage für Brennwert-, Klima- und Kältegeräte unterhalb der Rückstauenebene oder wenn aus anderen Gründen kein Abwasseranschluss zur Verfügung steht		Conliff Q bis 420 l/h H bis 5,4 m Medientemperatur 35 °C, kurzzeitig 80 °C/1 min pH-Wert: > -2,7
Mit einer Trinkwarmwasser-Zirkulationsanlage lässt sich Wasser sparen, lassen sich Kosten senken und der Warmwasserkomfort erheblich steigern. Die Warmwasser-Zirkulation dient auch der Hygiene-Prophylaxe.		COMFORT UNI-CONNECT Zirkulationspumpe, optional mit Zeitschaltuhr Q bis 0,8 m³/h H bis 1,2 m

Wahl der Kennlinie sind die individuellen Gegebenheiten hinsichtlich der Rohrleitungen, der Heizkörper und des Wärmeerzeugers; selbst die Dämmung des Hauses hat Einfluss. In der Praxis bedeutet das: Die optimale Regelkennlinie müsste der Installateur auf Basis von Informationen auswählen, die ihm in der Regel nicht zur Verfügung stehen. Logische Konsequenz ist, dass zahlreiche Umwälzpumpen nicht auf der für die vorhandene Heizungsanlage optimalen Regelkennlinie arbeiten.

Um dieses Problem zu lösen, hat Grundfos für seine Heizungsumwälzpumpen Magna und Alpha2 den Anpassungs-Algorithmus AutoAdapt entwickelt. Mit Hilfe dieses Algorithmus passt sich die Regelkennlinie der Umwälzpumpe optimal an die vorhandene Heizungsanlage an.

Neuer AutoAdapt-Algorithmus

Die Funktionalität von AutoAdapt der zweiten Generation lässt sich in drei Teilaufgaben unterteilen. Die erste Aufgabe besteht darin, die Heizungsanlage zu analysieren, in der die Umwälzpumpe installiert ist. Dazu dient der „Anlagen-Analysator“. Die Analyse gibt Aufschluss darüber, ob die von der Umwälzpumpe gelieferte Förderhöhe zu hoch, zu niedrig oder korrekt ist. Im Rahmen der zweiten Aufgabe wird mit Hilfe der vom Anlagen-Analysator erhaltenen Informationen die richtige Proportionaldruck-Kennlinie für den Betrieb der Umwälzpumpe ausgewählt. Dazu dient der „Kennlinien-Selektor“. In einem dritten Schritt wird die Umwälzpumpe entsprechend der ausgewählten Proportionaldruck-Kennlinie geregelt.

Mit AutoAdapt analysiert die Pumpe laufend die Verhältnisse in der Anlage, in die sie eingebaut ist; stellt das System Veränderungen fest, startet ein Anpassungsprozess. Anders als beim AutoAdapt-Verfahren der ersten Generation muss die Heizungsumwälzpumpe dazu jedoch nicht mehr den äußersten Punkt ihrer Kennlinie erreichen, bevor das System adaptierend eingreift; das geschieht jetzt von jedem Betriebspunkt aus. Genutzt wird das weiterentwickelte AutoAdapt-Verfahren bei der neuen Alpha2. Bei jeder Wärmebedarfsänderung wählt AutoAdapt die optimale Regelkennlinie und die Pumpe findet immer wieder selbsttätig die Einstellung für die minimale Leistungsaufnahme. Die Alpha2 kann aufgrund der regelmäßigen Überprüfung der Anlagenverhältnisse nie „falsch“ eingestellt sein.

Damit befreit die AutoAdapt-Technologie den Installateur von langwierigen Einstellarbeiten: Er schließt die Pumpe an die Spannungsversorgung an, die Montage ist damit beendet. Den Rest – das Herausfinden des bestmöglichen Sollwerts für die Pumpe – übernimmt die AutoAdapt-Funktion der zweiten Generation. Ist die AutoAdapt-Funktion gewählt, muss die Pumpe nie wieder neu eingestellt werden.



③ Das Team der Lodewick GmbH, Herzberg, das für die Ausführungsmontage der SHK-Gewerke im Lehrter Bahnhof („Berlin Hauptbahnhof“) verantwortlich ist. Im Hintergrund eine der Heizzentralen, in der alle Pumpen mit LON-fähigen Doppelpumpen der Baureihe Magna-D ausgerüstet sind.

Feldtest AutoAdapt

Der AutoAdapt-Algorithmus wurde in Deutschland einem Feldtest unterworfen, an dem 120 Haushalte teilnahmen. Aus dem Feldtest geht hervor, dass die teilnehmenden Haushalte entweder zufrieden oder sehr zufrieden mit der Leistung des AutoAdapt-Algorithmus waren. Außerdem ergab der Feldtest, dass AutoAdapt in 75,2 % aller Fälle im Vergleich zum Startwert einer Standard-Alpha2-Umwälzpumpe die Förderhöhe in der Heizungsanlage gesenkt hat. So konnte der Energieverbrauch bei 75,2 % der teilnehmenden Haushalte ohne Einbußen beim Komfort gesenkt werden. Bei 11,4 % der Haushalte hat AutoAdapt die Förderhöhe im Vergleich zur Standardeinstellung der Alpha2 erhöht. In diesen Fällen hätten die Hausbesitzer die Einstellung manuell ändern müssen, wäre eine Umwälzpumpe ohne AutoAdapt eingebaut gewesen.

LON-fähige Heizungspumpen

Wenn neben der pumpen-internen Intelligenz das Vernetzen beispielsweise mit einer Leitzentrale erforderlich ist, muss die Pumpe LON-fähig sein (LON: Local Operating Network). Auf Basis des „offenen“ und weitgehend fabrikatsneutralen Datenbus-Systems und Datenprotokolls LON-Works sind effiziente Gewerke übergreifende Funktionen in der Gebäudeautomation möglich.

Ein Praxisbeispiel: Im Lehrter Bahnhof (Berlin Hauptbahnhof) ist eine ganze Reihe von Grundfos-Produkten im Einsatz: Heizungsumwälzpumpen Magna-D mit LON-Busankopplung, Inline-Doppelpumpen TPED und CDME und dazugehörige Steuerungen DC2000 (Bild ③).

Hinsichtlich der ausgeführten Pumpeninstallationen für die Heizungs- und Kältezentralen zeichnet sich dieses Vorzeigeprojekt durch einige Besonderheiten aus, z.B. gaben die Verantwortlichen der Bahn

ein strenges Sicherheits-Level vor: Zum einen ist die vom Betreiber geforderte hohe Verfügbarkeit zu nennen, weshalb alle Aggregate als Doppelpumpen auf jeweils 100 %-Leistung ausgelegt sind. Zum anderen war die Anbindung an die zentrale Gebäudeleittechnik obligatorisch. Die Regelungs- und Steuerungstechnik zur automatischen Leistungsanpassung ist bei Grundfos-Pumpen direkt in die Pumpenelektronik integriert. Optimale Voraussetzung für die Nutzung dieser Technik ist es aber, dass die miteinander verknüpften Anlagenkomponenten untereinander kommunikationsfähig sind. Das ist gegeben: Alle elektronisch geregelten sowie die meisten herkömmlichen Grundfos-Pumpen für die Gebäudetechnik lassen sich über LONbus-Module an ein LON-Works-Netzwerk anschließen; auf diese Weise sind die Daten der Pumpe bis hin zur zentralen Gebäudeleittechnik (GLT) bzw. zum Facility Management (FM) transparent darstellbar. Das schafft die Grundlagen für eine optimierte Betriebsführung und eine Minimierung der Betriebskosten.

Fazit

Von einer „intelligenten“ Pumpe sollte man nur sprechen, wenn diese quasi in eigener Regie flexibel auf Änderungen in der Anlage zu reagieren vermag. Mit dem Regel-Algorithmus AutoAdapt und der Einbindungsmöglichkeit in übergeordnete Leitsysteme (per Datenbus-Gateways bzw. Erweiterungsmodulen zur Gebäudeautomation) hat Grundfos seine Heizungspumpen tatsächlich „smart“ gemacht.

**MODERNE
GEBÄUDE
TECHNIK**



Der Autor

Manfred Bayer,
Product Application
Specialist,
Grundfos GmbH
Erkrath