

Hydraulische Optimierung des gesamten Anlagensystems

Energie-Einsparpotenziale mit Hocheffizienzpumpen

Dipl.-Ing. Joachim Diede, Produktmanager, Klaus Kirchgässler, Planer-Beauftragter

Zum 1. Jan. 2013 hat die EU mit der Ökodesign-Richtlinie das Aus für ineffiziente und unregelte Umwälzpumpen erklärt und lässt damit nur noch den Einsatz von Hocheffizienzpumpen zu. Bei den hydraulischen Komponenten für Heiz- und Kühlkreisläufe liegt das Gewicht neben den eingesetzten Umwälzpumpen auch auf dem gesamten Anlagensystem. Der Pumpen-

Die ErP-Richtlinie^[1] für energieverbrauchsrelevante Produkte – die sogenannte Ökodesign-Richtlinie – stellt Mindestanforderungen an die Effizienz von Umwälzpumpen. Diese Anforderungen lassen sich durch optimierte hydraulische und elektrische Wirkungsgrade erfüllen.

Die EU-Kommission hat die Umwälzpumpe in den Heizungskellern der Haushalte als einen der größten Stromverbraucher ausgemacht. Bis zum Jahr 2020 soll der Stromverbrauch der Privathaushalte in der EU um 23 TWh/a sinken. Für Deutschland soll die geltende EU-Verordnung nach Informationen des Umweltbundesamtes zu einer anteiligen Stromeinsparung von rund 4 TWh/a führen. Die großen Einsparpotenziale liegen indessen in den Heizungs- und Kältesystemen von größeren Wohnbau- und Gewerbeobjekten sowie Industriegebäuden. Ein weiterer wichtiger Ansatzpunkt, um den Energieaufwand und damit die Energiekosten für den Betrieb zu senken, ist der bedarfsgerechte Betrieb von Pumpensystemen: Wird die Pumpenleistung in



Abb.1: Wo große Fördermengen und hohe Drücke erforderlich sind, gleichzeitig sich aber laufend die Entnahme oder Umwälzmenge verändert, passt die von KSB entwickelte Pumpendrehzahlregelung PumpDrive die Förderleistungen dem jeweils momentanen Bedarf an.

jeder Betriebssituation automatisch an den tatsächlichen Bedarf angepasst, wird auch nur die zur Überwindung der Förderwiderstände und für die jeweilige Durchflussmenge benötigte Energie verbraucht.

DREHZAHLREGELUNG SCHÖPFT EINSPARPOTENZIALE AUS

Um bei Pumpen in Heizungs- und Kältesystemen eine maximale Energieeffizienz zu erzielen, ist – neben dem nach der ErP-Verordnung geforderten reduzierten Strombedarf für den Pumpenantrieb – v.a. die Anpassung der Pumpenleistung an den tatsächlichen Bedarf ein entscheidender Faktor. Allgemein werden Pumpen nach dem errechneten

hersteller KSB unterstützt TGA-Planer und ausführende TGA-Unternehmen mit dem Energieeffizienzkonzept FluidFuture bei der Optimierung des gesamten hydraulischen Systems. Neben der richtigen Pumpenauslegung und dem Einsatz von Hocheffizienzpumpen zählt hierzu auch eine bedarfsgerechte Anlagen-Fahrweise mit automatischer Pumpendrehzahlregelung.

Spitzenbedarf und dem dafür benötigten Druck dimensioniert, um die Versorgung für den Auslegungspunkt zu gewährleisten. In vielen Fällen erfolgt die Auswahl der Leistungsgröße mit einem Sicherheitszuschlag. Dies führt allerdings dazu, dass sich der Wirkungsgrad verschlechtert, da Pumpen nur im unmittelbaren Bereich um ihren Betriebspunkt herum den optimalen Wirkungs-

grad erzielen. Denn im Betrieb entspricht der Verbrauch jedoch häufig nur einem Teil des Auslegungsbedarfs, so dass auch nur ein Teil der Pumpenförderleistung erforderlich ist. Die Reduzierung des Pumpenstrombedarfs bietet somit ein großes Einsparpotenzial. Im Rahmen der bundesweiten dena-Initiative "EnergieEffizienz Industrie & Gewerbe" zeigten die Ergebnisse der dabei durchgeführten Analysen, dass Einsparpotenziale zwischen 18 und 90 % erreichbar sind, wenn das Pumpensystem als Ganzes optimiert wird. Als Faustformel gilt hierbei, dass die Halbierung der Drehzahl die benötigte Antriebsenergie auf rund $\frac{1}{8}$ vermindert^[2]. Die von KSB entwickelte Pumpendrehzahlregelung PumpDrive (Abb.1) gibt

[1] ErP-Richtlinie: EU-Richtlinie 641/2009, Geltungsbereich energieverbrauchsrelevante Produkte (Energy related Products)



ATTRAKTIVER ARBEITGEBER
NAHE KLARER FOKUS
OFFENER UMGANG
SCHNELL
BESTANDIGKEIT
HOHE LIEFERFAHIGKEIT
SICHER
BRAUSDENKEN KLAR
VERBINDLICHKEIT OFFENER UMGANG
ERFOLGREICH
UNTERNEHMEN
MUTERFOLGREICH
ARTNERSCHAFT
HOHE LIEFERFAHIGKEIT 3-STUFIGKEIT ZUKUNFT
SICHER
STABILITÄT
GRÖSSE
VERLÄSSLICH
JUST-IN-TIME
KUNFT
ERHEIT
KLAR
BEITER STABILITÄT
G WERTSCHÄTZUNG
GBARKEIT KLAR FLACHE HIERARCHIE
MOTIVIERT ANERKENNUNG
TRIEBSWEGTREUE
VERANTWORTUNG
BESTE MITARBEITER
LANGFRISTIG GRÖSSE UNSCHLAGBARE DIENSTLEISTUNG
GEWINNER 3-STUFIGKEIT STABILITÄT GEMEINSAME ENTSCHEIDUNG
MEHRWERT
SCHNELL
KLAR
MACHEN PLANUNGSSICHERHEIT SCHNELLE LIEFERUNG GRÖSSE
PLANBARKEIT WERTSCHÄTZUNG
SCHNELLE LIEFERUNG

RUND-UM-SORGLOS-PAKETE
PLANUNGSSICHERHEIT BESTANDIGKEIT
SCHNELLE LIEFERUNG
KLAR LANGFRISTIG
BERATUNGSQUALITÄT
SICHERHEIT MITEINAND
FLEXIBEL
SCHNELLE
FLEXIBEL
SICHER
OR

UNSERE MEHRWERTE SIND IHR VORSPRUNG

Energiesparende Lüftungen mit Wärmerückgewinnung? Stilvolle Badprodukte, in denen genussvolles Duschen und ein verantwortungsvoller Umgang mit Wasser kein Widerspruch sind? Oder intelligente Heizungstechnik nahezu ohne CO²-Ausstoß?

In der Haustechnik setzen sich innovative Technologien oft als erstes durch. Die GC-GRUPPE ist als marktführender Großhandel für Haustechnik hier immer einen Schritt voraus. Als Partner des Fachhandwerks und der Lieferanten setzen wir auf

den 3-stufigen Vertriebsweg und verkaufen Produkte ausschließlich darüber. Mit umfassenden Dienstleistungen und kompetenter Beratung unterstützen wir das Fachhandwerk zusätzlich.

Ökodesign-Richtlinie: Energieeffizienz-Index als Maßstab für Umwälzpumpen

Durch die zum 1. Jan. 2013 in Kraft getretenen ErP-Verordnung dürfen keine Umwälzpumpen mehr auf den europäischen Markt gebracht werden, die mit dem bisherigen Energieeffizienzlabel gekennzeichnet sind. Die bisherige Einteilung des Effizienzgrades in die Abstufungen A bis G wurde durch einen Energieeffizienz-Index (EEI) ersetzt. Der Geltungsbereich der Verordnung umfasst die Nassläufer-Umwälzpumpen. Bei dieser Bauart ist der Rotor des Motors von der zu transportierenden Flüssigkeit umspült. Von der europäischen Regelung sind alle externen Nassläufer-Umwälzpumpen mit einer hydraulischen Leistung bis 2.500 W betroffen, die nach Artikel 2 Nr. 1 der Verordnung Nr. 641/2009 zur Verwendung in Heizungsanlagen oder in Sekundärkreisläufen von Kühlverteilungssystemen bestimmt sind. Nicht betroffen sind bislang Umwälzpumpen, die in Produkten wie beispielsweise Wandheizgeräten oder Frischwasserstationen integriert sind. Ausgenommen sind auch Trinkwasser-Zirkulationspumpen, die jedoch seit dem 1. Januar 2013 explizit als Trinkwasserpumpen gekennzeichnet sein müssen.

Gemessen wird die Erfüllung der Anforderungen am Energieeffizienz-Index (EEI). Für diese gilt in der ersten Stufe seit 1.1.2013 ein $EEI \leq 0,27$. Ermittelt wird der EEI nach einer Berechnungsmethodik, die im Anhang II der EU-Verordnung Nr. 622/2012 beschrieben ist. Hierzu werden bei unterschiedlichen Betriebszuständen die elektrischen Leistungsaufnahmen einer Umwälzpumpe gemessen und anhand eines standardisierten Lastprofils gewichtet. Die gewichtete Leistungsaufnahme wird in das Verhältnis zur elektrischen Leistungsaufnahme einer durchschnittlichen Referenzpumpe gesetzt, welche die gleiche Leistung wie die zu bewertende Umwälzpumpe abgibt. Die ineffizientesten Heizungspumpen weisen einen EEI von 1 oder größer auf, während die derzeit effizientesten Heizungsumwälzpumpen einen EEI von etwa 0,20 erzielen. Zur Schonung von Umwelt und Ressourcen tragen dem Sinn der Ökodesign-Richtlinie entsprechend neben dem verminderten Strombedarf auch die Verbesserung der Recyclingfähigkeit und die Verpflichtung zur Verwendung umweltgerechter Materialien bei.

Datum	Pumpentyp	Anforderungen
1.1.2013	Externe Umwälzpumpen	$EEI \leq 0,27$; Produktinformation
	Trinkwasser-Zirkulationspumpen	Nur Produktinformation
1.8.2015	Externe Umwälzpumpen und in neue Produkte integrierte Umwälzpumpen	$EEI \leq 0,23$; Produktinformation
1.1.2020	In bestehende Produkte integrierte Umwälzpumpen	Ende der Möglichkeit, integrierte Heizungsumwälzpumpen, die vor dem 1.8.2015 in Verkehr gebracht wurden, zu ersetzen

Anforderungen an Umwälzpumpen nach der Ökodesign-Richtlinie für energieverbrauchsrelevante Produkte

für jede Teillastbetriebssituation nur soviel Förderdruck frei, wie zur Überwindung der Widerstände bis zum Verbraucher notwendig ist. Für eine auf Energieoptimierung ausgerichtete Pumpensteuerung sind dafür keine zusätzlichen, separaten Regelungskomponenten aus der MSR-Technik erforderlich. Dies vereinfacht Fachplanern zudem die Erstellung der Ausschreibung, da die Regelung aller im Objekt vorgesehenen Pumpen mit einem einheitlichen Regelungssystem bewerkstelligt werden kann.

neue Baureihe von Hocheffizienz-Nassläuferpumpen im Markt eingeführt. Diese neuen Umwälzpumpen Calio und Calio S (Abb.2) wurden erstmals zur

Messe ISH 2013 präsentiert und erfüllen bereits heute die Energieeffizienz-Vorgaben, die nach der EU-Verordnung ab 1. August 2015 gelten.

**HOCHEFFIZIENZPUMPEN
ERFÜLLEN BEREITS DIE AB 2015
GELTENDEN FORDERUNGEN**

Parallel zur Anfang des Jahres 2013 in Kraft getretenen Ökodesign-Richtlinie hat der Pumpenhersteller KSB eine



Abb.2: Die Hocheffizienzpumpen Calio und Calio S für Heiz- und Kühlsysteme erfüllen mit einem Energieeffizienz-Index (EEI) von 0,23 bereits die Anforderungen der ErP-Richtlinie, die ab 1. August 2015 gelten.

[2] Das Einsparpotenzial für den Pumpenstromverbrauch ist durch das Verhältnis von der hydraulischen Förderenergie zur aufgenommenen elektrischen Antriebsenergie des Pumpenmotors gegeben. Für den Pumpenstromverbrauch gilt in diesem Zusammenhang, dass sich nach der Gleichung $P_2 = P_1 (n_2 / n_1)^3$ die aufgenommene elektrische Leistung P in dritter Potenz zur Pumpendrehzahl n verhält.

Universell spezialisiert.



— zeitsparend – durch Push-In®-Klemmtechnik beim elektrischen Anschluss

— funktionell – durch vielseitige Montagemöglichkeiten

— wartungsfrei – ohne Einsatz von Hilfsenergie

More than **sensors + automation**

JUMO frostTHERM-AT und JUMO heatTHERM-AT

zur Regelung und Überwachung Ihrer thermischen Prozesse

Sie schätzen Leistungsfähigkeit, Genauigkeit und Langlebigkeit? Sie wissen, dass Qualität die Summe aus Erfahrung, Innovation und Praxisnähe ist? Dann haben Sie den passenden Partner gefunden:

Willkommen bei JUMO.

Der Ansatz für die Entwicklung dieser neuen Pumpengeneration war, auf Grundlage der bewährten Flanschpumpenbaureihen, den Anwendungsbereich auf kleinere Anlagen zu erweitern und damit das Programm für kleinere Leistungsbereiche abzurunden. KSB will damit den Fachplanern und Fachhandwerks-Unternehmen zusätzlich zu den bisher überwiegend projektbezogenen Auslegungen auch bei sämtlichen Standardanwendungen für Heizungs- und Kältesysteme die passenden Lösungen anbieten. Die Umwälzpumpen der Baureihe Calio sind serienmäßig mit den benötigten Schnittstellen für das Einlesen sowie die Verarbeitung und die Ausgabe von Standardsignalen ausgestattet. Durch dieses All-in-One-Konzept

derungen des hydraulischen Systems abgestimmt wird. Bei der Auswahl von Pumpen für Neuanlagen kann durch die Nutzung von Planungssoftware der passende Pumpentyp so ausgewählt werden, dass die Auslegungsparameter so nahe wie möglich am Betriebspunkt und damit am wirtschaftlichen Optimum liegen.

In bestehenden Anlagen lassen sich durch die nachträgliche Anpassung der Förderleistungen hohe Einsparungen erzielen. Entsprechende Maßnahmen und Investitionen können sich in großen Leistungsbereichen für die Anlagenbetreiber innerhalb weniger Monate amortisieren. Die Optimierung des gesamten hydraulischen Systems ist der Leitgedanke der FluidFuture-Kampagne von KSB.



Abb.3: Die sparsame Baureihe der Etanorm Aggregate erfüllt bereits die EU-Anforderungen der Durchführungsverordnung 547/2012/EG für Wasserpumpen, die 2015 in Kraft tritt.

ist diese Pumpenbaureihe werkseitig für den Einsatz in intelligenten gebäudetechnischen Systemen vorbereitet, ohne dass hierzu regelungstechnische Zusatzkomponenten benötigt werden. Eine integrierte Drehzahlregelung passt die Förderleistung in jeder Betriebs-situation genau dem momentanen Bedarf und vermeidet so unnötigen Energieverbrauch.

FLUIDFUTURE: OPTIMIERUNG DES GESAMTEN HYDRAULISCHEN SYSTEMS

Sparsame Antriebsmotoren für Pumpen reduzieren den Strombedarf für den Pumpenantrieb. Eine entscheidende Voraussetzung ist jedoch auch, dass die Pumpe genau auf die Leistungsanfor-

Die Optimierung hydraulischer Systeme bietet hohe Einsparpotenziale durch Reduzierung der Energiekosten – vor allem in Anlagen mit Pumpen in großen Leistungsbereichen.

Mit der Analyse des Systems und der Auslegung, mit hocheffizienter Hydraulik und Antrieben (Abb.3) sowie einer bedarfsgerechte Fahrweise können Anlagenbauer und Planer zusammen mit ihrem Berater Einsparpotenziale identifizieren und nutzen.

*Autoren:
Dipl.-Ing. Joachim Diede, Produktmanager
Klaus Kirchgässler, Planer-Beauftragter
KSB AG, 67227 Frankenthal,
Fotos: KSB
www.ksb.de*