

# Start der EuP-/ErP-Richtlinie für Motoren und Pumpen

## Effizienz wird mit der Ökodesign-Richtlinie zur Pflicht

Peter Lörler, Vertriebsdirektor



Abb. 1: Die Magna-Baureihe entspricht den Anforderungen der EuP/ErP-Richtlinien 2013 und 2015 bereits jetzt.

Die europäische Ökodesign-Richtlinie (EuP/ErP) verfolgt das Ziel, durch Minimierung des elektrischen Stromverbrauchs den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren. Unter die Verordnung fallen neben Elektromotoren auch Kreiselpumpen wie z.B. Heizungs- und Wasserpumpen; weitere Pumpen-Bauarten sind angedacht (Schwimmbad- und Abwasserpumpen). Im folgenden Beitrag werden zunächst die ‚klassischen‘ Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz von Pumpen zusammengestellt. Der Artikel beschreibt ferner die technischen Vorgaben der Ökodesign-Richtlinie, die Möglichkeiten zu deren Umsetzung und die Auswirkungen auf Betreiber und Hersteller. Der Beitrag schließt mit dem Stand der Technik bei Hocheffizienzpumpen.

**P**umpen verbrauchen viel Energie - je nach Gebäudegröße zwischen 10 und 20 % der gesamten elektrischen Energie: Sie arbeiten in der Heiz- und Dampfzentrale und in der Klimatechnik, sie erhöhen den Wasserdruck für höher gelegene Geschosse und fördern das Abwasser in die Kanalisation. Das addiert sich zu beeindruckend

großen Zahlen: Schätzungsweise sind in Deutschland in Wohngebäuden rund 23 Millionen Heizungsumwälzpumpen installiert, von denen 20 Millionen als ineffizient einzustufen sind.

Die Industrie stellt mittlerweile Pumpen zur Verfügung, deren Energiebedarf 80 % unter dem von Pumpen älterer Baujahre liegt.

Der erheblich geringere Energiebedarf von Hocheffizienzpumpen ist wesentlich auf drei Punkte zurückzuführen:

- ▶ Permanentmagnetmotor-Technik / EFF1-Motor
- ▶ Drehzahlregelung
- ▶ korrekte Sollwert-Einstellung

Hier nun die genannten Punkte im Einzelnen betrachtet:

### PERMANENTMAGNETMOTOR-TECHNIK / EFF1-MOTOR

Charakteristisch für Permanentmagnetmotoren, bei denen es sich um elektronisch kommutierte Synchronmotoren handelt, ist deren hoher Wirkungsgrad – sie verbrauchen bis zu 30 % weniger Antriebsenergie als ein herkömmlicher Asynchronmotor. Diese Motoren werden beispielsweise für Heizungsumwälzpumpen der Energieeffizienzklasse A verwendet.

Funktionsweise: In einem Permanentmagnetmotor wird der Elektromagnetismus des Stators, wie er auch in herkömmlichen Elektromotoren angewendet wird, mit dem Permanentmagnetismus des Rotors kombiniert. Dieser spezielle Motor benötigt also für die Magnetisierung seines Rotors keine Energie. Nur der Stator erfordert eine Versorgung mit elektrischer Energie. Der PM-Motor weist deshalb im Vergleich zu konventionellen Motoren einen deutlich höheren Wirkungsgrad auf. Darüber hinaus erzeugt der Motor ein ungewöhnlich hohes Drehmoment.

Auch der Einsatz von Asynchronmotoren der Hocheffizienzklasse EFF1 (IE 2) macht sich zumeist schnell bezahlt und ist heute ‚der Stand der Technik‘ bei großen Inline-Pumpen (Klimatisie-



zung, Heizung), Druckerhöhungsanlagen und Normpumpen. Diese Motoren empfehlen sich zusätzlich wegen ihrer geringen Geräusch-Emissionen: Das Motorengeräusch (und damit ein großer Teil des Pumpengeräusches überhaupt) wird nämlich hauptsächlich durch den Motorlüfter verursacht. EFF1-Motoren benötigen aufgrund des höheren Wirkungsgrades und der deutlich geringeren Abgabe von Verlustwärme weniger Luft zur Kühlung, so dass sie meist mit kleineren und damit leiseren Lüftern auskommen.

Die geringere Wärmeabgabe schont zudem die isolierten Kupferdrähte der Statorwicklung und verlängert deren Lebensdauer. Eine niedrige Betriebstemperatur erhöht darüber hinaus die Lebensdauer der Motor-Lager (die Standzeit der Lagerschmierung ist stark temperaturabhängig). Folglich wirken sich Maßnahmen zur Energieeffizienz auch positiv auf die Verfügbarkeit eines Pumpensystems aus.

### DREHZAHLREGELUNG

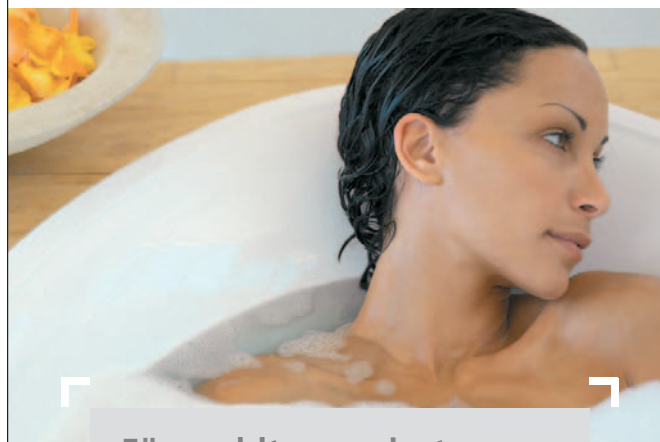
Bei konventioneller Pumpentechnik läuft die Pumpe kontinuierlich mit einer festen Drehzahl. Drehzahlgeregelte E-Pumpen kommen in Anlagen mit betrieblich bedingten Lastschwankungen zum Einsatz und bei Anwendungen, bei denen eine Anlagenregelung wichtig ist, beispielsweise in raumluftechnischen Anlagen (Heizungs- und Klimaanlage) und in Druckerhöhungsanlagen. Oft ist selbst ein deutliches Absenken der Pumpenförderleistung ohne jegliche Komforteinbuße möglich – mit dem Vorteil einer erheblich reduzierten Pumpenantriebsleistung (günstiger Energieverbrauch).

Der physikalische Zusammenhang ist schnell erklärt: Da die Leistungsaufnahme einer Kreiselpumpe nach dem Affinitätsgesetz mit der dritten Potenz der Drehzahl steigt, macht sich eine unnötig hohe Pumpendrehzahl beim Energieverbrauch deutlich bemerkbar. Das Bestechende an frequenzgeregelten E-Pumpen ist, dass das System das erforderliche Lastbedarfs-Profil aufnimmt und exakt abfährt.

Konventionelle Pumpen können hingegen auf wechselnde Betriebsbedingungen nicht selbsttätig reagieren und keine automatische Drehzahlanpassung vornehmen.

### KORREKTE SOLLWERT-EINSTELLUNG

Die Drehzahlregelung allein ist jedoch noch kein Garant für optimalen Betrieb. Bei jeder Drehzahlregelung ist der Sollwert zunächst korrekt einzustellen, ansonsten arbeitet die Pumpe zwar geregelt, aber möglicherweise auf zu hohem oder zu niedrigem Drehzahlniveau. Insbesondere in Bestandsanlagen, bei denen häufig weder der Sollwert für die Förderhöhe, noch der erforderliche Förderstrom bekannt sind, ist das exakte Einstellen der Pumpe oft nicht möglich. Heizungsumwälzpumpen der Baureihen Magna und Alpha 2, Abb.1 und Abb.2, lösen dieses Problem mit Hilfe einer sich selbsttätig auf die Anlage adaptierenden Regelung („AutoAdapt-Funktion“). Diese Technologie analysiert



## Für wohltemperierte Momente

Plattenwärmetauscher für fortschrittlich effiziente Gebäude- und Klimatechnik

Ob Solar- oder Fernwärme, Kühl- oder Bädertechnik: Immer geht es darum, vorhandene Wärmeenergie auszunutzen. Die technische Lösung dafür finden Sie bei GEA PHE Systems:

Gedichtete, vollverschweißte und gelötete Plattenwärmetauscher in allen Varianten, exakt auf Ihre Einsatzsituation abgestimmt und in kürzester Zeit betriebsbereit.

- Fernwärme / -kälte
- Emulsion- und Ölkühlung
- Wärmerückgewinnung
- Kühlwasser- und Solarsystemtrennung
- Geothermie



### GEA PHE Systems

Karl-Schiller-Str. 1-3, 31157 Sarstedt, Deutschland  
Tel.: +49 5066 601 0, Fax: +49 5066 601 104  
info.phe-systems.germany@gea.com, www.gea-phe.com

engineering for a better world



Abb.2: Die Alpha2-Baureihe entspricht ebenfalls den Anforderungen der EuP/ErP-Richtlinien 2013 und 2015.

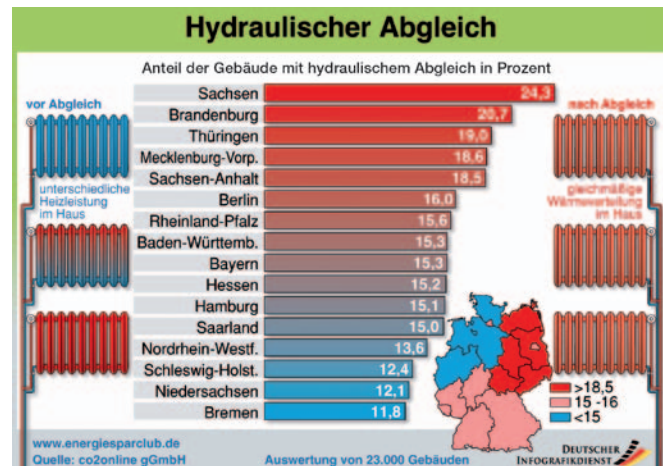


Abb.3: Anteil der Gebäude mit hydraulischem Abgleich in Prozent. Vor allem in den alten Bundesländern besteht Nachholbedarf - wie die Grafik zeigt, sind dort lediglich 10 bis 15 % der Heizungsanlagen optimal eingestellt (Quelle: co2online)

permanent die Anlagenverhältnisse und findet die optimale Einstellung zwischen hohem Komfort und minimalem Energieverbrauch.

### GESAMTEFFIZIENTZ DURCH HYDRAULISCHEN ABGLEICH

Ein weiteres wichtiges ‚Stellglied‘ ist der Hydraulische Abgleich, der nicht direkt mit der Pumpentechnik an sich verbunden ist, aber ganz wesentlich die Gesamteffizienz einer Heizanlage beeinflusst. Stimmt in einer Heizungsanlage die Anlagenhydraulik nicht, bieten selbst effiziente Heizungs-pumpen und intelligente Regelungen nur begrenzte Energieeinsparmöglichkeiten. Deshalb ist der Hydraulische Abgleich zwingend erforderlich.

Doch die Praxis zeigt: Kaum 20 % der Anlagen sind ordentlich abgeglichen. Konsequenz ist, dass mehr als 80 % der Bestands-Heizungsanlagen aufgrund einer fehlerhaften Anlagenhydraulik Energie verschwenden. Hinzu kommen weitere vermeidbare Mängel wie

- ▶ ungleichmäßige Versorgung der einzelnen Räume
- ▶ Verlängerung der Wiederaufheizzeiten
- ▶ Strömungsgeräusche regelungstechnische Probleme

Anstatt die Ursache solcher Störungen an der Wurzel zu packen, wird an bestehen-

den Anlagen häufig der Versuch unternommen, die Symptome zu kurieren:

- ▶ Einbau einer größeren Pumpe oder Wahl einer höheren Drehzahlstufe
- ▶ Erhöhung der Heizkurve
- ▶ Verkürzung von Absenckphasen

Alle diese Versuche steigern stets den Energieverbrauch, scheitern aber regelmäßig, denn es handelt sich hier nicht um Temperatur- oder Pumpenleistungsprobleme, sondern schlicht und einfach um Verteilprobleme innerhalb des hydraulischen Systems, verursacht durch das Fehlen des Hydraulischen Abgleichs. Die Vorgehensweise in Kürze:

Heizungsanlagen und Kühlanlagen werden hydraulisch abgeglichen, um zu gewährleisten, dass alle Verbraucher mit der richtigen Wassermenge versorgt werden, Abb.3.

Der Hydraulische Abgleich erfolgt mit Hilfe von am Heizkörper eingebauten Strangregulierventilen oder voreinstellbaren Thermostatventilen, indem die Rohrwiderstände nach Bedarf erhöht werden. Die in der Anlage am nächsten an der Pumpe installierten Ventile werden so eingestellt, dass sie einen höheren Widerstand haben als weiter von der Pumpe entfernte Ventile. Dadurch werden die in den längeren Rohrabschnitten auftretenden höheren Druckverluste ausgeglichen. Die Druckverluste an den Strangregulierventilen sollten so gering wie möglich gehalten werden, so dass der Druckverlust an

dem am weitesten entfernten Ventil fast Null beträgt.

Dadurch wird ein unnötig hoher Stromverbrauch für den Betrieb der Pumpe verhindert, der sich über die gesamte Lebensdauer der Anlage entsprechend aufsummiert. Der Hydraulische Abgleich ist also ein unverzichtbarer Teil eines energieeffizienten Systems.

### ÖKODESIGN-RICHTLINIE SETZT STANDARDS FÜR DIE ENERGIEEFFIZIENZ

Die grundsätzliche Überlegung, die zur Ökodesign-Richtlinie (EuP = Energy using Products = energiebetriebene Produkte; heute: ErP = Energy related Products = energieverbrauchsrelevante Produkte\*\*) der EU führte, ist so einleuchtend wie konsequent:

Da ein Großteil der Umweltwirkungen eines Produktes durch die Konstruktion bereits vorbestimmt ist, zielt die Richtlinie darauf ab, die Umweltverträglichkeit energiebetriebener / energieverbrauchsrelevanter Produkte durch die Vorgabe allgemeiner und spezifischer Anforderungen zu verbessern.

Die Richtlinie gilt für alle Produkte, von denen in der EU jährlich über 200.000 Einheiten verkauft werden - darunter fallen Heißwasserboiler ebenso wie Computer, Fernseher und Industrieprodukte wie Transformatoren, Gebläse, Motoren und natürlich auch Pumpen, Abb.4.



## MOTOREN UND FREQUENZ-UMFORMER HABEN PRIORITÄT

Ein Schlüsselement der neuen Richtlinie ist die Entwicklung und Umsetzung einer neuen Effizienzskala für Elektromotoren, welche die Energieeffizienz in drei Klassen einteilt:

E1, IE2 und IE3 (demnächst wird auch ein IE4-Motor definiert). IE ist die Abkürzung für International Energy-efficiency Class, oft einfach nur International Efficiency genannt. IE1 kennzeichnet die am wenigsten energieeffizienten Motoren und IE3 die energieeffizientesten. Nahezu alle Motoren im Leistungsbereich von 0,75 bis 375 kW fallen unter die Motorenrichtlinie (EG640/2009), die wie folgt aussieht:

- ▶ Schritt 1: Seit dem 16. Juni 2011 müssen alle Motoren die IE2-Norm erfüllen.
- ▶ Schritt 2: Ab dem 1. Jan. 2015 müssen alle Elektromotoren von 0,75 bis 375 kW entweder die IE3-Norm oder die IE2-Norm unter Verwendung eines Frequenzumrichters (FU) erfüllen.
- ▶ Schritt 3: Ab 2017 müssen alle Elektromotoren von 0,75 bis 375 kW entweder die IE3-Norm oder die IE2-Norm unter Verwendung eines Frequenzumrichters erfüllen.

Motoren für außergewöhnliche Anwendungen, wie Ex-geschützte Motoren,

sind davon zunächst ausgenommen. Die Erwartungen: Bis 2020 werden sich die richtlinienbedingten Energieeinsparungen in Europa auf voraussichtlich 9 Milliarden Euro belaufen. Ab 2020 sind eine jährliche Energieeinsparung von 135 TWh – entsprechend dem derzeitigen Jahresstromverbrauch Schwedens – und eine jährliche Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 63 Mio. Tonnen zu erwarten.

Übrigens: In den USA gelten seit Jahren Mindest-Effizienz-Standards. Dort erreichen die Hocheffizienzmotoren (IE2) bereits einen Anteil von 54 % und die noch effizienteren IE3-Motoren derzeit schon 16 %. In Deutschland und Europa liegt der Anteil der IE3-Motoren noch bei unter 1 %.

## DAS ‚AUS‘ FÜR UNWIRTSCHAFTLICHE PUMPEN

Während die Motorenrichtlinie schon heute umzusetzen ist, greift die Ökodesign-Richtlinie für Pumpen erst später. Zunächst sind Umwälzpumpen in der Heiztechnik betroffen: Ab dem 1. Jan. 2013 dürfen außerhalb von Heizungsanlagen installierte („externe“) Umwälzpumpen nur noch einen Energie-Effizienz-Index (EEI) von max. 0,27 aufweisen; ab 2015 darf der EEI nur mehr max. 0,23 erreichen. Ab dem 1. August 2015 sind auch Umwälzpumpen betroffen,

die in Heizungsanlagen integriert sind. Diese Umsetzung wird gravierende Folgen für den europäischen Pumpenmarkt haben: Die Anforderungen sind so anspruchsvoll, dass bei Heizungspumpen ein Technologiesprung zu hocheffizienten Pumpen stattfinden muss. Solche Umwälzpumpen sind zwar schon seit einigen Jahren verfügbar, haben jedoch gemäß Umweltbundesamt nur einen Marktanteil von etwa 7 % (Stand: Mai 2009). Folglich sagt das UBA, dass in den kommenden Jahren 93 % des heutigen Angebots an Heizungsumwälzpumpen vom Markt genommen werden müssen. Für viele Hersteller von Heizungsumwälzpumpen stellt die Umstellung der Produktion auf die effizientere Technik natürlich eine große Herausforderung dar; vermutlich wird das nicht allen Anbietern auf dem europäischen Markt bis zu den Stichtagen gelingen.

## TECHNOLOGIEFÜHRER ALS ‚FIRST MOVER‘

Die Technologieführer unter den Herstellern sehen und nutzen die Ökodesign-Richtlinie hingegen als Chance, sich als ‚First Mover‘ klar zu positionieren. Beispielsweise hat sich Grundfos mit der Produktlinie ‚Blueflux‘ bereits seit Juni 2011 spezifisch auf die kommenden An-

## SPIROTRAP® MB3

### Schlammabscheider mit Magnet

- Abnehmbarer Magnet mit einzigartiger magnetfeldverstärkender Technologie
- Selbst kleinste magnetische und nicht magnetische Teilchen werden entfernt (ab 5µm)
- Für horizontalen, vertikalen Einbau geeignet
- Minimaler, gleichbleibender Druckverlust
- 20 Jahre Garantie



www.spirotech.de

**SPIROTECH**  
FOR BETTER PERFORMANCE

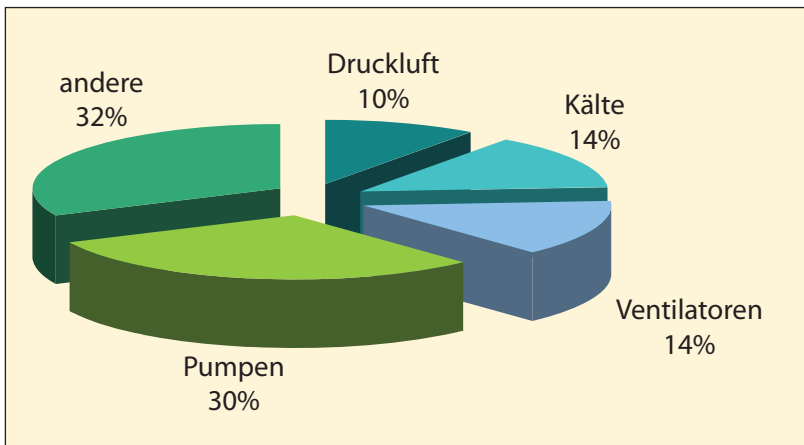


Abb.4: Aufteilung des Stromverbrauchs motorgetriebener Systeme in der EU (Quelle:<sup>[2]</sup>)

forderungen ausgerichtet. Motoren und Frequenzumrichter dieser Produktlinie sind eigens für den kombinierten Einsatz konzipiert und exklusiv auf den Einsatz bei Pumpen zugeschnitten.

Durch den integrierten Entwicklungsansatz ist nicht nur die Effizienz deutlich höher als bei Standardlösungen; die Technik ist zugleich noch zuverlässiger und ermöglicht eine Feinabstimmung im Betrieb. Blueflux-Produkte verbrauchen weniger Energie, arbeiten im Vergleich zu Standardmotoren auf einem gemäßigten Temperaturniveau und lassen einen breiteren Medientemperaturbereich zu. Die Effizienz dieser speziellen Motoren wurde durch eine intensive

Bauteiloptimierung erreicht. Mit Hilfe von komplexen Computersimulationen konnten die Entwickler die vier wichtigsten Verlustfaktoren in einem elektrischen Motor minimieren:

- ▶ Übermäßige Verluste in den Statorwicklungen
- ▶ Verluste in Stator- und Rotorlamellen durch Wirbelströme und Hysterese
- ▶ Verluste durch Stromfluss in Rotorstangen und Abschlussringen und
- ▶ Verluste durch Reibung in den Lagern.

Dank der Effizienz arbeiten diese Motoren mit reduzierter Abwärme – in Gebäuden

häufig ein nicht unerheblicher Vorteil. Denn dies bedeutet u.a., dass weniger Leistung für die Lüfterkühlung erforderlich ist. Auch die Geräuschemission ist reduziert. Zudem benötigen Blueflux-Lösungen mit integriertem FU nur einen Kühler für Motor und Antrieb. Ein kühlerer Motor sorgt nicht zuletzt für eine längere Lebensdauer der Lager und des Isoliermaterials.

Eine der entscheidenden Herausforderungen in Sachen Pumpenleistung ist es, einen oder mehrere Werte konstant zu halten. Darum besitzen diese Antriebe eine Vielzahl spezieller Funktionen, die unterschiedliche Parameter des Systems steuern – vom konstanten Druck über die konstante Druckdifferenz, den Proportionaldruck, den konstanten Füllstand bis hin zur konstanten Temperatur.

Bei einer Blueflux-Lösung handelt es sich entweder um einen hocheffizienten IE3-Motor oder einen IE2 mit variablem Frequenzumrichterantrieb (FU integriert oder extern). Beide Lösungen überschreiten die aktuellen und zukünftigen Gesetzesanforderungen zur Motoreffizienz, Abb.5. Die Umstellung auf diese Lösung senkt die Lebenszykluskosten um über 50 %, die Umweltbelastung verringert sich deutlich. Die höheren Investitionskosten amortisieren sich in der Regel innerhalb von zwei Jahren.

## VORTEILE FÜR HERSTELLER UND BETREIBER

Die Festlegung allgemein verbindlicher Mindest-Standards eröffnet Marktchancen für energieeffiziente und umweltfreundliche Technik und trägt zu deren schneller Verbreitung bei<sup>[1]</sup>. Gerade deutsche Unternehmen sind in vielen Bereichen beim Thema Energieeffizienz bereits heute Marktführer. Hersteller erhalten darüber hinaus vielfältige Anreize zu umweltrelevanten Produktinnovationen, beispielsweise auch dazu, den Materialeinsatz zu reduzieren – die Rohstoffknappheit wird uns schon bald ähnlich intensiv beschäftigen wie die Energieeffizienz. Allen Herstellern gibt die Ökodesign-Richtlinie zudem langfristige Planungssicherheit. Die Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie ist vor allem aber für die Betreiber von

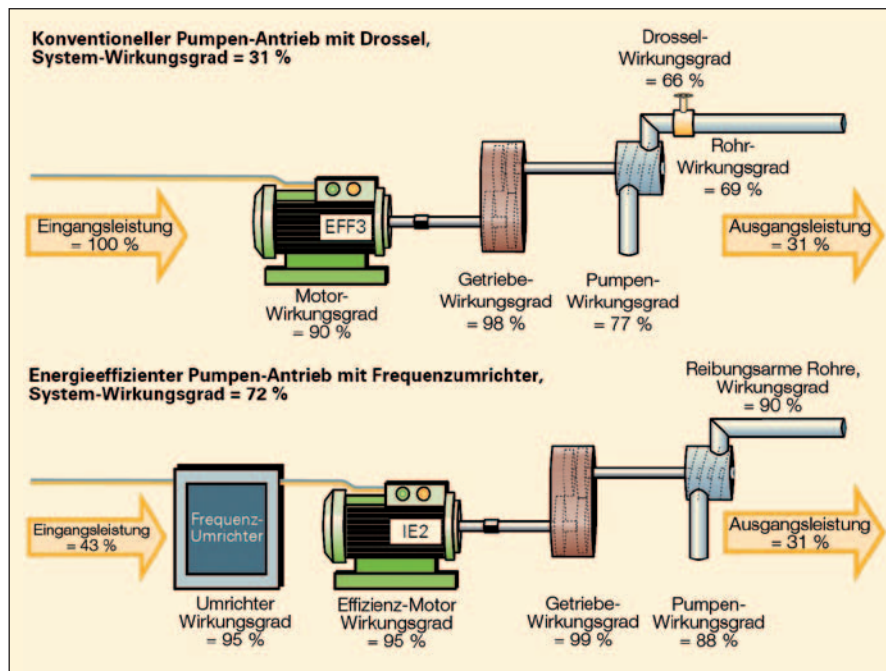


Abb.5: Konventioneller und energieeffizienter Pumpenantrieb im Vergleich (Quelle: Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe, Bayerisches Landesamt für Umwelt)

## Kommunikationsfähige Pumpentechnik

Alle modernen Konzepte zur effizienten Bewirtschaftung einer Immobilie basieren letztlich auf einer weitreichenden Gebäudeautomation, die möglichst alle Gewerke ganzheitlich verbindet. Das ist nicht trivial: Weil der Anteil der technischen Gebäudeausrüstung am Gesamtwert eines Gebäudes ständig zunimmt, wächst die Komplexität und damit auch der Anspruch an den Automatisierungsumfang.

Durch die Weiterentwicklung der Feldbus-Technologie ist es heute möglich, die ‚Intelligenz‘ eines Systems bis in die Feldgeräte zu verlagern und dort dezentral auf kleine Einheiten zu verteilen. Dieser Grundsatz wird mit der LONWorks-Technologie realisiert. Alle elektronisch geregelten sowie die meisten herkömmlichen Grundfos-Pumpen für die Gebäudetechnik lassen sich über LONbus-Module an ein LONWorks-Netzwerk anschließen und damit die Daten der Pumpe bis hin zur Gebäudeautomation (GA) bzw. zum Facility Management transparent darstellen. Eine Anbindung ist auch über MODbus, GENIbus und BACnet möglich. Damit sind die Grundlagen für eine optimierte Betriebsführung und eine Minimierung der Betriebskosten geschaffen worden.

Die Integration von Gebäudetechnik-Pumpen in die zentrale Gebäudeautomation via Bus bietet wesentliche Vorteile: Da ist zum einen der wesentlich vereinfachte und kostengünstigere Verdrahtungsaufwand. Zum anderen ist der Komfortaspekt wichtig – die Pumpen können zentral überwacht und angesteuert werden. Zudem bedeutet Bus-Kommunikation insbesondere eine weitgehende Transparenz für Mess- und Betriebsgrößen. Der Vorteil: Durch die Verfügbarkeit aller relevanten Ist- und Soll-Betriebsgrößen erhöhen sich die Betriebssicherheit und die Verfügbarkeit der Pumpen. Hinzu kommt die Möglichkeit, deutlich Energie einzusparen (Zeitprogramme, Drehzahlanpassung).

Vorteil, gewährleistet diese doch, dass die betroffenen Produkte eine angemessene Mindest-Energieeffizienz aufweisen. Unakzeptable Energieverschwender, die im Laufe der Nutzung unnötig Geld kosten, werden vom Markt verbannt.

### FAZIT:

Energieeffizienz ist die sauberste, sicherste und wirtschaftlichste Energiequelle, die wir haben. Die Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie für Motoren und Pumpen wird zu erheblichen Energieeinsparungen führen.

Facility Manager, die als ‚First Mover‘ schon heute die am Markt verfügbaren Hocheffizienzpumpen installieren, verbessern ihre Marktchancen, können sie doch bei der so genannten ‚2. Miete‘ beim Wettbewerb um Mieter Punkte sammeln. Konsequenterwei-

se sollten auch ältere Anlagen auf ihr Einsparpotential abgeklopft werden. Wurde eine Umwälzpumpe bereits vor Jahren im Gebäude installiert, ist sie unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht (mehr) optimal für ihre Aufgabe gerüstet. Hier steckt ein beträchtliches Einsparpotential, das jeder Betreiber nutzen sollte.

### Autor

*Peter Lörler, Vertriebsdirektor Handel*

*Gebäudetechnik*

*Grundfos, Erkrath*

*Fotos / Grafiken: Grundfos (Abb.1, 2)*

[www.grundfos.de](http://www.grundfos.de)

\*\*ErP = Energy related Products = energieverbrauchsrelevante Produkte: Darunter fallen nicht allein Motoren und Pumpen etc., sondern auch Produkte wie Isoliermaterialien und Fenster oder auch den Verbrauch von Warmwasser beeinflussende Produkte wie Duschköpfe und Wasserhähne. Zudem hat die EU-Kommission den Auftrag, ab 2012 die Zweckmäßigkeit einer erneuten Ausweitung der Richtlinie auf nicht-energieverbrauchsrelevante Produkte zu prüfen, also auf nahezu alle Produkte. Die Effizienzanforderungen der ursprünglichen ErP bezüglich Motoren und Pumpen sind davon nicht berührt.

[1] <http://www.umwelt Daten.de/publikationen/fpdf-l/3823.pdf>

[2] <http://www.motor-challenge.de/module/brochures/technischer-de.pdf>

# 25 Jahre Garantie

auf alle DOYMA-Produkte



[www.doyma.de](http://www.doyma.de)