

# Mehrphasenpumpe hilft sparen

Nahezu ein Viertel des gesamten industriellen Stromverbrauchs entfällt auf Pumpen und Pumpenantriebe. Effizienzsteigerungen bei Pumpensystemen können daher einen wichtigen Beitrag zur Senkung des Energieverbrauchs leisten. Die EDUR Pumpenfabrik hat ein umfassendes Maßnahmenpaket erarbeitet, das diese Einsparmöglichkeiten identifiziert und nutzt.

Energieeffizienz hat sich aufgrund stetig steigender Energiepreise zu einer globalen Herausforderung entwickelt, die alle Lebensbereiche umfasst. Für die privaten Haushalte sind die Nebenkosten längst zu einer zweiten Miete geworden und der Individualverkehr befindet sich auf dem Prüfstand. In Industrie und Kommunen zehren die hohen Energiekosten Produktivitätsgewinne auf.

Was kann ein Pumpenhersteller wie EDUR zur Reduzierung der Energiekosten leisten? Antwort: Mit wenigen Mitteln sehr viel!

## Hohes Einsparpotential

Etwa 23 Prozent des industriellen Stromverbrauchs entfallen auf Pumpenantriebe und damit auf Pumpen. Die deutsche Energieagentur (DENA) schätzt das durchschnittliche Einsparpotential durch eine Effizienzsteigerung bei Pumpensystemen in Industriebetrieben auf 24 Prozent. Dadurch lässt sich ein Großteil der Steigerungen bei den Energiekosten kompensieren.

Wie aber kann das Einsparpotential gehoben werden? Folgender Ablauf hat sich bewährt:

- 1) Systemanalyse und Ermittlung der Betriebsbedingungen
- 2) Bestimmung des geeigneten Pumpentyps
- 3) Wahl einer Pumpe mit hohem Wirkungsgrad
- 4) Wahl eines Pumpenantriebs mit hohem Wirkungsgrad
- 5) Bei wechselnden Betriebspunkten Einsatz eines Frequenzumrichters

## 1) Systemanalyse

Fast alle Pumpen arbeiten nicht in ihrem Auslegungspunkt sondern in einem Betriebspunkt, der anlagenbedingt davon abweicht. Damit erreichen die Pumpen auch nicht ihr Wirkungsgradoptimum und sind somit unwirtschaftlich eingesetzt. Bisher fehlt ein Konsens in der Auslegungskette Hersteller-Planer-Anlagenbauer-Betreiber. Bei der Pumpenauslegung rechnet jeder mit individuellen Sicherheitszuschlägen, die in der Gesamtheit dazu führen, dass Pum-

pen überdimensioniert sind und im schlimmsten Fall sogar außerhalb der Kennlinie laufen können. Die Folgen sind nicht nur Energieverschwendung, sondern regelmäßig sogar vorzeitige Pumpenausfälle. Doch nicht nur die Pumpen bestimmen die Effizienz eines Pumpensystems. Vielmehr sind auch die Rohrleitungsführungen und die übrigen Anlagenkomponenten zu überprüfen. So ergeben etwa zu enge Rohrleitungsquerschnitte hohe Strömungsgeschwindigkeiten, die wiederum zu unnötigen Druckverlusten führen. Schlechte Zulaufverhältnisse bergen das Risiko, dass die Pumpen kavieren. Erfahrungsgemäß lassen sich daher bereits durch die Verbesserung des Pumpenum-



Tieftemperaturpumpen in einer Kälteanlage



**EDUR-PUMPENFABRIK  
EDUARD REDLIEN GMBH & CO. KG**

**Gründung: 1927  
Branche: Pumpen und Systeme**

feldes erhebliche Energieeinsparungen realisieren.

## 2) Der geeignete Pumpentyp

Mit den Ergebnissen aus der Systemanalyse und den Eigenschaften der Förderflüssigkeit lässt sich der geeignete Pumpentyp bestimmen. Dabei sind nicht nur die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Flüssigkeit maßgeblich, sondern eben auch Gas- und Feststoffgehalt zu berücksichtigen.

Sämtliche Daten können auch dazu führen, dass ein ganzes Anlagenkonzept in Frage gestellt werden muss.

So ist es EDUR beispielsweise gelungen, mit der Entwicklung von Mehrphasenpumpen, die in der Lage sind, Gasanteile mitzufördern oder Flüssigkeiten mit Gasen anzureichern, verfahrenstechnisch Druckkessel, Kompressoren bzw. statische Mischer zu substituieren. Diese Pumpen werden heute etwa bei der Druckentspannungsflotation, einem bewährten Verfahren zur Wasser- und Abwasseraufbereitung, eingesetzt. Typische Anwendungen sind kommunale und industrielle Kläranlagen sowie vor allem die Öl-

Wassertrennung auf Ölfeldern oder in Raffinerien. Das Spektakuläre an dem Einsatz der EDUR-Mehrphasenpumpen ist die enorme Energieersparnis von bis zu 70 Prozent gegenüber konventionellen Lösungen. Im konkreten Anwendungsfall – einer großen kommunalen Kläranlage – waren ursprünglich konventionelle Pumpen mit einer Antriebsleistung von etwa 1.000 Kilowatt installiert. Mit den EDUR-Mehrphasenpumpen konnte die Antriebsleistung auf 264 Kilowatt reduziert werden. Damit spart die Kommune Jahr für Jahr etwa 450.000 Euro an Energiekosten. Natürlich liegen nicht alle Einsparungen in dieser Größenordnung. Das Beispiel zeigt jedoch, was heute durch geeignete Pumpentechnik möglich ist.

### 3) Pumpenwirkungsgrad

Die Pumpenwirkungsgrade sind ausschließlich konstruktionsbedingt. Letztendlich geht es darum, die internen Reibungsverluste zu minimieren. Wichtige Regeln sind ein bestimmtes Verhältnis zwischen Laufradaustritts- und -eintrittsdurchmesser, Minimierung der Flüssigkeitsreibung zwischen Laufraddeckscheiben und Gehäusewandungen, Begrenzung des Laufraddurchmessers und ausreichend dimensionierte Stutzenweiten. Anders als bei Spiralgehäusepumpen hat EDUR all diese Konstruktionsgrundsätze in den Leitschaufelpumpen umgesetzt und erreicht daher sehr hohe Wirkungsgrade. Darüber hinaus weisen die offenen Lauf-

räder einen vernachlässigbaren Achsschub auf. Die Leiteinrichtungen kompensieren ebenfalls die Radialkräfte. Neben der Energieeffizienz ist eine Standzeitverlängerung die Folge. Insbesondere im Vergleich zu Spiralgehäusepumpen mit großem Laufraddurchmesser lassen sich Wirkungsgradverbesserungen von bis zu 30 Prozent erzielen.

### 4) Energieeffiziente Antriebsmotoren

Der Einsatz von Drehstrommotoren der Energieeffizienzklasse 1 führt dagegen zu eher bescheidenen Ergebnissen. Im Vergleich zu der noch industrieeüblichen Klasse 2 betragen die Einsparungen durchschnittlich nur 2 Prozentpunkte.

### 5) Wechselnde Betriebspunkte

Bisher ist es immer noch weit verbreitet, die Pumpe auf einen veränderten Betriebspunkt einzudrosseln. Damit wird Energie vernichtet und alle vorgenannten Maßnahmen werden ad absurdum geführt. Durch den Einsatz eines Frequenzumrichters, der drehzahlveränderlich die Pumpenkennlinie an die Anlagenbedingungen anpasst, lassen sich Energieeinsparungen von bis zu 70 Prozent erzielen, weil Drehzahlveränderungen mit der dritten Potenz die Leistungsaufnahme beeinflussen.

### Fazit

Die wirksamsten Maßnahmen, um Effizienzverbesserungen an Pumpensystemen vorzunehmen, sind wenig spektakulär und verursachen kaum größere Investitionen. Entscheidend ist ein Umdenken bei denjenigen, die die Pumpen beschaffen. Heute ist nicht mehr der niedrigste Pumpeneinstandspreis, sondern vielmehr die Entscheidung zu Gunsten der energieeffizientesten Pumpe wirtschaftlich sinnvoll. Dies gilt umso mehr, da der Beschaffungspreis der Pumpe im Durchschnitt nur 10 Prozent der Gesamtkosten ausmacht, die sie im Laufe ihrer Einsatzzeit verursacht. Zumindest bei den Betreibern setzt sich allmählich die Erkenntnis durch, dass der Einsatz von energieeffizienten Pumpensystemen letztendlich ihre eigene Wettbewerbsfähigkeit verbessert.



Drehzahlgeregelte Pumpen in einer zentralen Wasserversorgung

#### Unternehmen

Breites Anwendungsspektrum der EDUR Pumpen, beispielsweise in: Wasserversorgung, Betriebstechnik, Energietechnik, Kälte- und Verfahrenstechnik, Wasseraufbereitung, Biokraftstoffanlagen sowie Öl und Gas.

#### Preise und Auszeichnungen

- Umweltpreis 2005 der Stadt Kiel
- Großer Preis des Mittelstandes 2007

#### Mitgliedschaften

- REFA Nordwest e.V.
- Deutsch-Amerikanische Handelskammer
- Deutsch-Malaysische Industrie- und Handelskammer
- Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft e. V.
- Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V.

#### Forschung

- Verbundprojekte mit Hochschulen und Forschungsinstituten

#### Engagement

- Schulen- Hochschulen
- Schleswig-Holstein Musik Festival
- Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf

#### Kontakt

EDUR-Pumpenfabrik Eduard Redlien GmbH & Co.KG  
 Dr. Jürgen Holdhof (Geschäftsführer)  
 Hamburger Chaussee 148-152  
 24113 Kiel  
 T 0431 / 6898-68  
 F 0431 / 6898-800  
 E sekretariat@edur.de  
 W www.edur.de