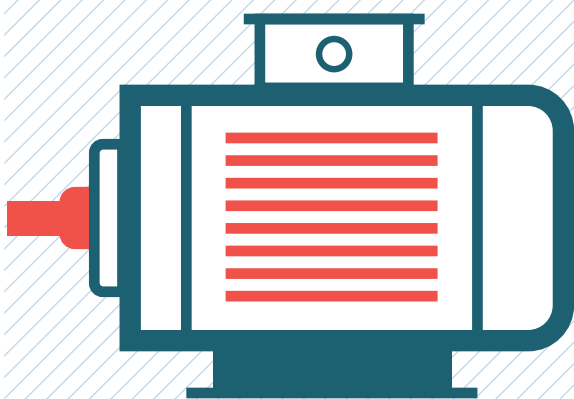


KURZINFO #5

Elektromotoren und Antriebe



Elektrisch angetriebene Maschinen und Anlagen verbrauchen in der Industrie mit Abstand am meisten Strom. Ihre enormen Energiekosten übersteigen schon in kürzester Zeit deren Anschaffungskosten. Hier bieten sich große Einsparpotenziale, die vielen unbekannt sind oder unterschätzt werden. Technische Maßnahmen für eine optimierte Anlagenauslastung und eine bessere Produktqualität rechnen sich schnell.

ANTRIEBSTECHNIK WIRD IMMER EFFIZIENTER

Durch Einsatz effizienter Motoren und Drehzahlregelung könnte die deutsche Industrie pro Jahr 28,5 TWh Strom einsparen. Nach Berechnungen des Zentralverbands Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI) würde dies den Gesamtenergieverbrauch für elektrische Antriebe von Maschinen und Anlagen um rund 16,5 Prozent reduzieren. Spareffekte durch technische Maßnahmen sind hier einfach und mit kurzen Amortisationszeiten zu realisieren. Leider werden Einsparpotentiale unterschätzt und sind zu wenig bekannt. Elektrische Antriebe stellen den mit Abstand größten Posten im Gesamtstromverbrauch der deutschen Industrie dar. Letzterer lag 2015 bei rund 221 TWh. Davon entfielen 153 TWh auf elektrische Antriebe.

RAHMENBEDINGUNGEN

- Seit 2011 dürfen im Leistungsbereich zwischen 0,75 und 375 kW nur noch hocheffiziente Elektromotoren der Klasse IE2 in Verkehr gebracht werden. Motoren der Klasse IE1 dürfen nicht mehr in den Handel kommen.
- Seit Januar 2015 dürfen im Leistungsbereich von 7,5 bis 375 kW nur noch Elektromotoren der Klasse IE3 oder Klasse IE2 mit Drehzahlregelung in Betrieb genommen werden.
- Seit Januar 2017 gilt dies auch für Motoren mit 0,75 bis 7,5 kW.

EFFIZIENZKLASSEN

Die EUKommission hat 2009 eine Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 640/2009) zur Festlegung von Anforderungen an Elektromotoren beschlossen. Damit gibt es in Europa verbindliche Regeln für Motoren und den Einsatz von Frequenzumrichtern. Die Verordnung gibt für verschiedene Leistungsklassen IEEffizienzklassen als gesetzliche Mindestenergieeffizienzstandards vor.

IE1 = Standardwirkungsgrad
IE2 = hoher Wirkungsgrad
IE3 = Premiumwirkungsgrad

Die Effizienzklassen gelten für Motoren im Leistungsbereich zwischen 0,75 und 375 kW. Sie werden sukzessive die bisherigen Bezeichnungen EFF3, EFF2 und EFF1 ersetzen.

ANTRIEBSOPTIMIERUNG

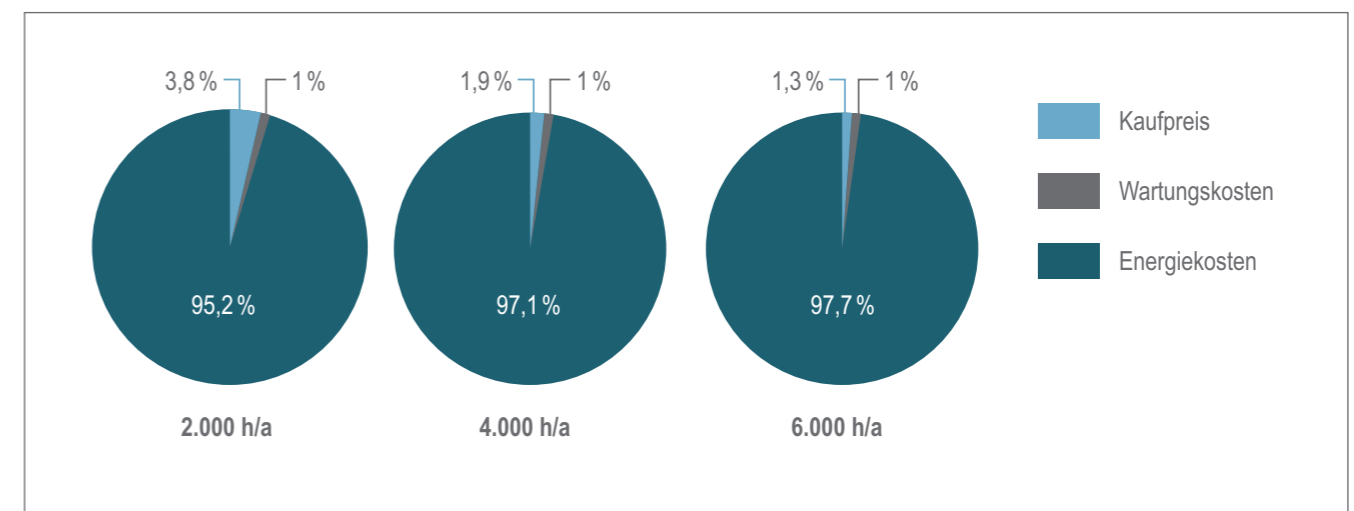
Elektrisch angetriebene Maschinen und Anlagen haben Stromsparpotenziale von 20 Prozent und mehr. Optimierte Antriebssysteme tragen neben der Energiekosteneinsparung zu einer besseren Anlagenauslastung und Produktionsqualität bei. Regelungsverluste bei Durchflussregelungen, mangelnde Abstimmung der Komponenten und nicht angepasste Betriebsbedingungen sind Hauptursachen für einen hohen Verbrauch. Zur Optimierung von Verbrauch und Kosten sollte indes eine Gesamtbetrachtung des Antriebssystems erfolgen. Ähnliches gilt übrigens auch für Pumpen.

Der Austausch älterer 30 kW-Motoren durch energieeffizientere Modelle führt zu folgenden Einsparungen:

- Effizienzklasse IE1 = 6,4 %
- Effizienzklasse IE2 = 7,3 %
- Effizienzklasse IE3 = 8,6 %

Regelmäßige Wartung erhöht zudem die Energieeffizienz der Motoren. Laut Studien können so weitere drei bis zehn Prozent Strom gespart werden. Darüber hinaus empfiehlt sich der Einbau elektronischer Drehzahlregelungen, um das Drehmoment des Antriebs auf den jeweiligen Betriebszustand einer Anlage einzustellen. Das verhindert Leerlaufverluste. Insgesamt können mit innovativen, effizienten Antriebssystemen Einsparpotenziale von bis zu 40 Prozent ausgeschöpft werden.

ANTEILIGE LEBENSZYKLUSKOSTEN FÜR EINEN MOTOR MIT ELF KW



INVESTITIONEN RECHNEN SICH SCHON IM ERSTEN JAHR

Die Wahl des elektrischen Antriebs sollte sich nach der Lebensdauer des Motors richten. Investitionsmehrkosten für energieeffizientere Antriebssysteme sind eigentlich unerheblich und amortisieren sich aufgrund der Energiekosteneinsparungen innerhalb kurzer Zeit.

Innerhalb des Lebenszyklus machen die Anschaffungskosten nur einen geringen Anteil gegenüber den Energiekosten aus. Ein Motor mit 11 kW und 2.000 Betriebsstunden pro Jahr hätte einen Energiekostenanteil von 95,2 Prozent gegenüber 3,8 Prozent Anschaffungskosten und 1 Prozent Wartungskosten. Bei 4.000 Betriebsstunden würden die Energiekosten auf 97,1 Prozent steigen und der Anteil des Kaufpreises auf 1,9 Prozent sinken. Nur noch 1,3 Prozent würde der

Kaufpreis bei 6.000 Betriebsstunden ausmachen. Gleichzeitig würde der Energiekostenanteil auf 97,7 Prozent ansteigen. In der Regel übertreffen die Energiekosten die Anschaffungskosten bereits schon im ersten Betriebsjahr – und das bei einer durchschnittlichen Lebensdauer, z. B. für Asynchronmotoren mit einer Leistung von 7,5 bis 75 kW, von zwölf bis zwanzig Jahren.

EINSPARPOTENZIALE

Durch hocheffiziente Motoren können die Energiekosten deutlich gesenkt werden, wobei eine maximale Stromkostensparnis durch die Optimierung des Gesamtsystems erzielt wird. Bei Neu-

beschaffung und der Umrüstung von Maschinen und Anlagen sind bei Laufzeiten von mehr als 2.000 Betriebsstunden pro Jahr mindestens IE2Motoren einzusetzen.

DER AUSTAUSCH EINES 30 KW-MOTORS DER ALTEN EFFIZIENZKLASSE EFF3 DURCH EINEN ENERGIEEFFIZIENTEN MOTOR DER EFFIZIENZKLASSE IE3 FÜHRT JE NACH BETRIEBSWEISE ZU FOLGENDEN EINSPARUNGEN

Betriebsstunden	2.000 h/a	4.000 h/a	7.000 h/a
Energieeinsparung	5.200 kWh/a	10.400 kWh/a	18.200 kWh/a
Kosteneinsparungen	624 EUR/a	1.248 EUR/a	2.184 EUR/a

(bei einem Strompreis von 12 ct/kWh)

Erst durch eine Kombination von Motor und Drehzahlregelung (Frequenzumrichter) wird der größte Einspareffekt erzielt.

Ihren persönlichen Effizienzmoderator finden Sie unter keff-bw.de

GLOSSAR

IE: Die Abkürzung IE steht für International Efficiency.

Frequenzumrichter: Ein Frequenzumrichter ist eine Art von Umformer, welcher aus Wechselstrom oder Drehstrom einen Wechsel- oder Drehstrom mit einer anderen Frequenz (also einer anderen Anzahl von Schwingungen pro Sekunde) erzeugen kann.

Investitionsmehrkosten: Die Investitionsmehrkosten sind die bei einer Anschaffung getätigten Mehrausgaben für energieeffizientere Motoren/Antriebe, die also effizienter sind, als es der aktuelle Stand der Technik vorschreibt.

FÖRDERMÖGLICHKEITEN IM BEREICH ELEKTROMOTOREN UND ANTRIEBE

BAFA-Förderung „Energieeffiziente Querschnittstechnologien“: Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle fördert Investitionen in energieeffiziente Querschnittstechnologien.

BAFA-Förderung „Energieberatung Mittelstand“: Das BAFA bezuschusst Energieberatungen und die Begleitung bei der Umsetzung von Energieeffizienz-Maßnahmen für KMU.

BMWi-Förderung „Energieeffiziente und klimaschonende Produktionsprozesse“: Unterstützt werden intensive Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung in gewerblichen und industriellen Produktionsprozessen.

Weitere Infos zu Förderprogrammen siehe Förderdatenbank des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): <http://www.foerderdatenbank.de/>

WEITERE INFOS UND PRAXISBEISPIELE IM WEB

www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/481/dokumente/datenblatt_640-2009_elektromotoren.pdf

www.energie-im-unternehmen.de/downloads/effizienzklassen_von_motoren.pdf

www.industrie-energieeffizienz.de/energiekosten-senken/energieeffiziente-technologien/motoren-antriebssysteme/

www.energie-im-unternehmen.de/produktion/antriebe.asp

HERAUSGEBER UND QUELLENANGABE

Zentrale Koordinierungsstelle KEFF, Umwelttechnik BW GmbH, Friedrichstraße 45, 70174 Stuttgart, T 0711 252841-10, info@keff-bw.de, www.keff-bw.de
Umsetzung auf Basis der Faktenblätter des RKW Nord GmbH

KOORDINIERT DURCH



GEFÖRDERT DURCH

