



Niedersachsen
Allianz für Nachhaltigkeit

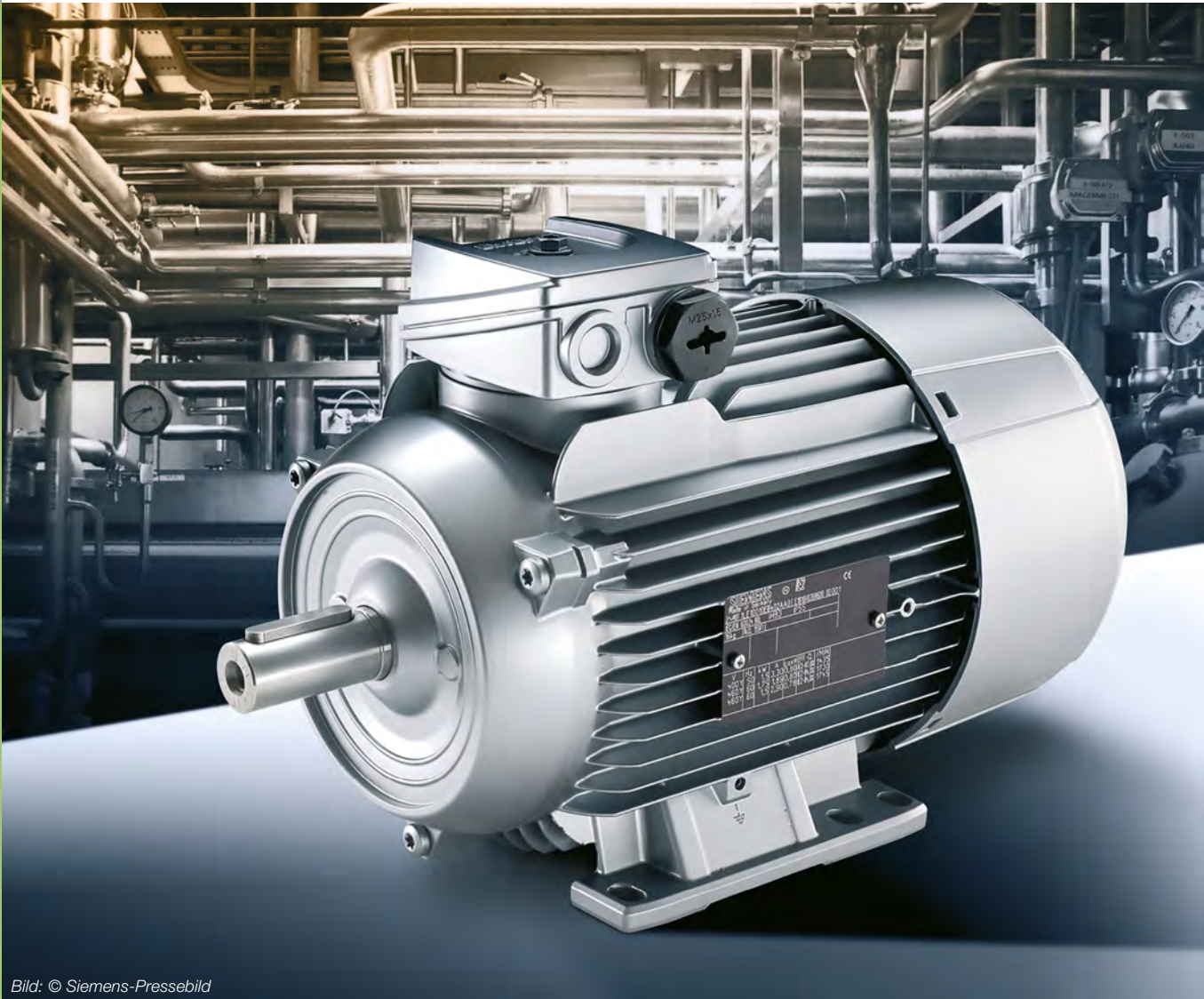


Bild: © Siemens-Pressbild

Antriebstechnik wird immer effizienter
Elektromotoren und Antriebe

Verordnete Effizienz

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.

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.

Effizienzklassen

Die EU-Kommission hat eine Verordnung zur Festlegung von Anforderungen an Elektromotoren beschlossen. Damit gibt es in Europa verbindliche Regeln für Motoren und den Einsatz von Frequenzumrichter. Die Verordnung gibt für verschiedene Leistungsklassen IE-Effizienzklassen 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.

Einführung

- 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.
- Ab Januar 2017 gilt dies auch für Motoren mit 0,75 bis 7,5 kW.

Antrieboptimierung

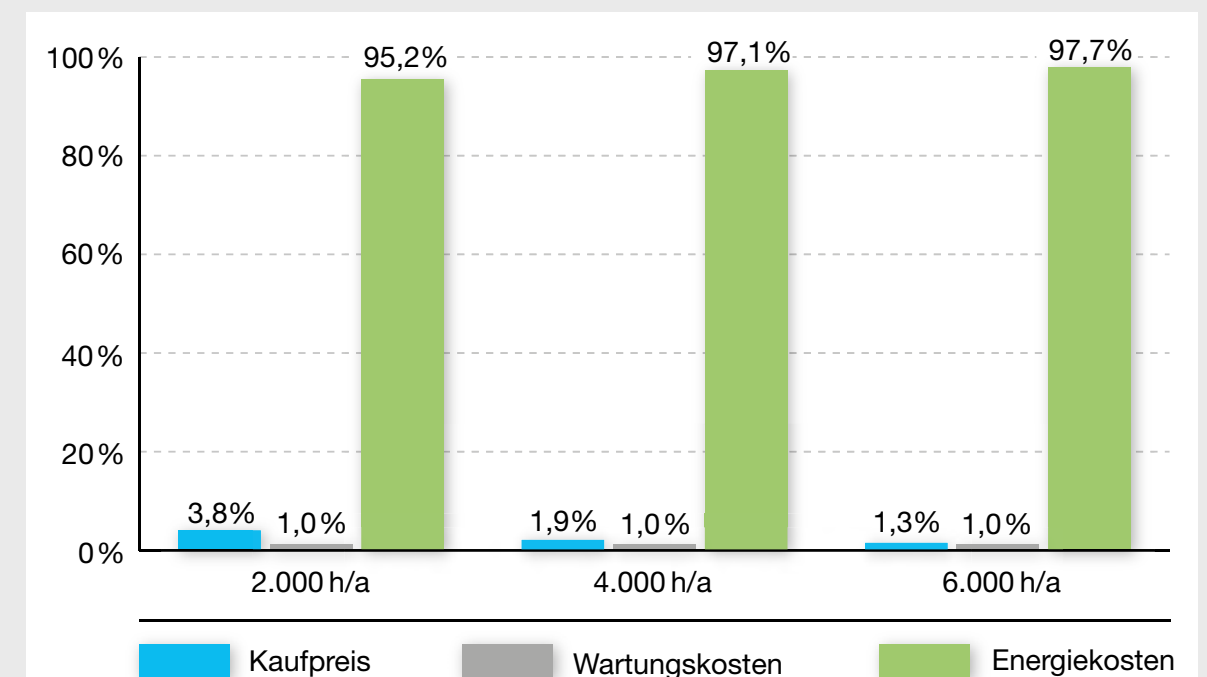
Elektrisch angetriebene Maschinen und Anlagen haben Stromsparpotenziale von 20 Prozent und mehr. Optimierte Antriebssysteme tragen neben der Energiekosteneinsparung zu einer besseren Anlagenauslastung und Produktionsqualität bei. Regelungsverluste bei Durchflussregelungen, mangelnde Abstimmung der Komponenten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

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 11 kW



Investitionen rechnen sich schon im ersten Jahr

Die Wahl des elektrischen Antriebs sollte sich nach der Lebensdauer des Motors richten. Höhere Anschaffungskosten für energieeffizientere Antriebssysteme 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 mit 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 20 Jahren.

Einsparpotenziale

Durch hocheffiziente Motoren können die Energiekosten deutlich gesenkt werden, wobei eine maximale Stromkostensparnis durch die Optimierung des Gesamtsystems erzielt

wird. Bei Neubeschaffung und der Umrüstung von Maschinen und Anlagen sind bei Laufzeiten von mehr als 2.000 Betriebsstunden pro Jahr mindestens IE2-Motoren 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 €/a	1.248 €/a	2.184 €/a

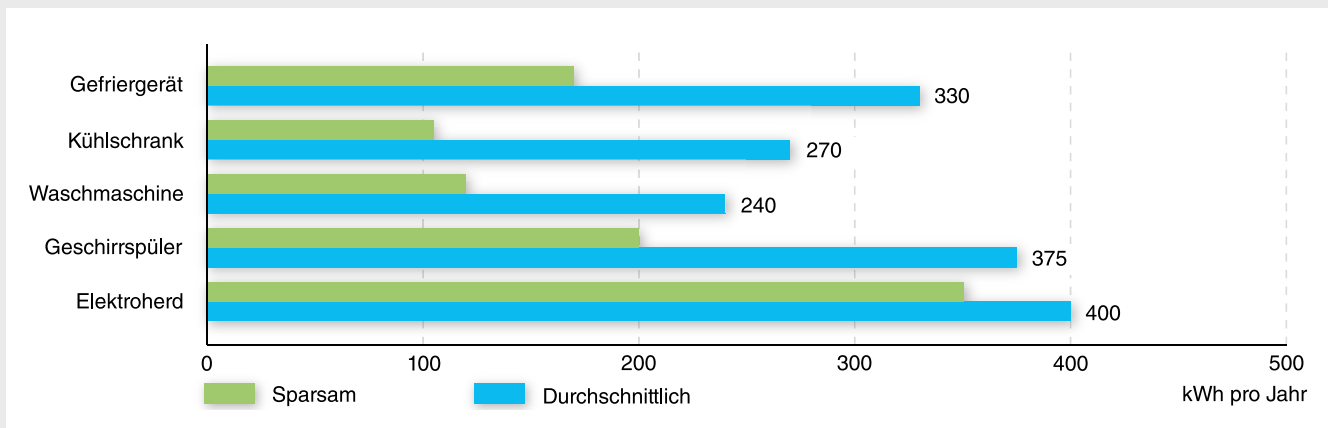
(bei einem Strompreis von 12 ct/kWh)

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

Auch bei weiteren Anlagen, Pumpen oder zum Beispiel im Hotel- und Gaststättenbereich, in Kantinen und Sozialräumen

stehen häufig rentable energiesparende Alternativen für Küchen, Wäschereien oder technische Systeme zur Verfügung.

Strom sparende Geräte halbieren die Stromkosten



Strom sparende Geräte müssen nicht teuer sein. Der Mehrpreis resultiert häufig aus besserer Geräteausstattung.

Impressum

Herausgeber:

Niedersachsen Allianz für Nachhaltigkeit
Geschäftsstelle bei der Klimaschutz- und
Energieagentur Niedersachsen
Osterstr. 60 | 30159 Hannover
www.nachhaltigkeitsallianz.de

Gefördert durch:



Erstellung:

Rationalisierungs- und Innovationszentrum
der Deutschen Wirtschaft e.V.
Kompetenzzentrum
Düsseldorfer Straße 40 | 65760 Eschborn



Weitere Infos im Web

- http://www.energie-im-unternehmen.de/downloads/effizienzklassen_von_motoren.pdf
- <http://www.energie-im-unternehmen.de/produktion/antriebe.asp>

Bildnachweis:
© Siemens-Pressebild (www.siemens.com/press/de),
Thomas Vogel (www.iStockphoto.com).
Stand: August 2016