

Elektrische Antriebssysteme mit kleinerem Stromverbrauch

Bei elektrischen Antriebssystemen gibt es ein sehr grosses Effizienzpotenzial. Davon wird erst ein Bruchteil genutzt, obwohl Motoren einen Grossteil des Stromverbrauchs ausmachen.



Elektrische Antriebe für Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren und vielfältige mechanische Prozesse in Industrie, Gebäudetechnik und Infrastrukturanlagen machen rund 40 Prozent des schweizerischen Stromverbrauchs aus. Das entspricht etwa 26 Milliarden Kilowattstunden (kWh). Etwa die Hälfte davon entfällt auf die Industrie, wo elektrische Antriebe häufig bis zu 70 Prozent des benötigten Stroms verbrauchen.

Ein erheblicher Anteil liesse sich durch effizientere Antriebssysteme einsparen. Der Bund schätzt dieses Einsparpotenzial gesamthaft auf 20 Prozent oder 5 Milliarden kWh pro Jahr. Das entspricht gut 8 Prozent des Schweizer Stromverbrauchs und Stromkosten von rund 700 Millionen Franken pro Jahr.

Zur Erschliessung dieses Potenzials müssen in der Praxis allerdings etliche Hürden überwunden werden. Im Rahmen des Förderprogramms «Effizienz für Antriebssysteme» (Easy) wurde genauer analysiert, wie es um die Effizienz des Motorenarks in vier Produktionsbetrieben und einer Infrastrukturanlage bestellt ist. Geleitet wurde das Programm von der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz (S.A.F.E.) – unterstützt durch Fördergelder im Rahmen der wettbewerblichen Ausschreibungen durch das Bundesamt für Energie.

Veraltet und überdimensioniert

In den fünf Objekten wurden insgesamt 1518 elektrische Motoren untersucht. Die Hälfte hat eine Leistung von weniger als 4,5 Kilowatt (kW). Die Motoren laufen im Mittel während 4323 Stunden pro Jahr, d.h. rund 12 Stunden pro Tag. Das Durchschnittsalter liegt

bei 16 Jahren, wobei der älteste Motor seit 46 Jahren (!) im Einsatz steht. «Die meisten der untersuchten Motoren sind veraltet», sagt Easy-Programmkoordinatorin Rita Werle. Diesen Befund stützt sie auf internationale Erfahrungswerte, wonach die technische Lebensdauer elektrischer Antriebe mit einer Leistung bis 10 kW bei 10 bis 12 Jahren liegt.

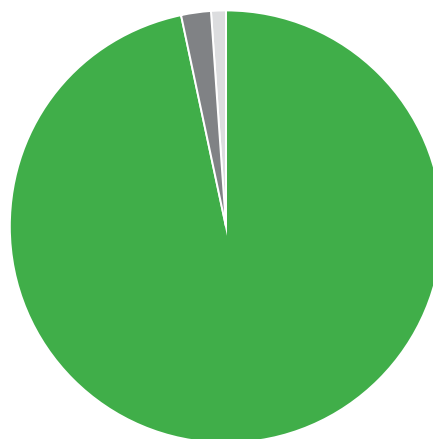
Was die Untersuchung ebenfalls zutage förderte: Die mittlere Auslastung der Motoren liegt bei weniger als 60 Prozent. «Das deutet auf eine starke Überdimensionierung der Antriebe hin», erklärt Werle. Hinzu kommt, dass nur 214 Motoren (14%) mit Frequenzumrichtern zur Lastregelung ausgerüstet sind. Diese sorgen dafür, dass die Motoren je nach benötigter Leistung

im bestmöglichen Bereich laufen. Anders ausgedrückt: 86 Prozent der untersuchten und meist überdimensionierten Motoren verbrauchen wegen fehlender Lastregulierung unnötig viel Strom im energetisch ungünstigen Teillastbereich.

Fehlendes Lebenszyklusdenken

Dieser Befund erstaunt angesichts der Tatsache, dass 95 Prozent der Lebenszykluskosten von Motoren auf den Stromverbrauch entfallen. Beschaffungs- und Wartungskosten schlagen lediglich mit etwa 5 Prozent zu Buche. Warum wird also nicht mehr in effizientere Antriebe investiert? Conrad U. Brunner, Experte bei der S.A.F.E. und Leiter des Schweizer Projekts «Topmotors», hat eine simple Erklärung: «In vielen Unternehmen fehlt es am Lebenszyklusdenken. Wenn die Stromkosten für Motoren wie in vielen untersuchten Betrieben zudem unter 1 Prozent des Jahresumsatzes liegen, ist die Aufmerksamkeit der Geschäftsleitung für Stromkosteneinsparungen entsprechend tief.» Erschwerend kommt hinzu, dass die Industrie mit sehr kurzen Rückzahlzeiten arbeitet: Effizienzmassnahmen, die sich nicht in drei bis fünf Jahren auszahlen, werden nicht realisiert.

Lebenszykluskosten eines Elektromotors



- 2,3% Beschaffung
- 1,0% Wartung und Unterhalt
- 96,7% elektrische Energie

Leistung: 11 kW
 Effizienzklasse: IE3
 Betriebsstunden pro Jahr: 4000
 Nutzungsdauer: 15 Jahre

Quelle: EuP Lot 11 Motors, 2008

Hemmschuh «Never touch a running system»

Seit 2011 gelten in der Schweiz synchron zur EU Mindestanforderungen für elektrische Motoren und Nassläufer-Umwälzpumpen. In den Leistungsklassen 0,75–375 kW dürfen in der Schweiz nur noch elektrische Motoren in Verkehr gesetzt werden, die der Anforderung IE2 genügen, was einer hohen Energieeffizienz entspricht. Ab 2015 gilt für den Leistungsbereich 7,5–375 kW als Mindestanforderung der



1988 fusionierte BBC mit Asea zu ABB – der Motor läuft 24 Jahre später immer noch. Das spricht zwar für dessen Dauerhaftigkeit, aber nicht unbedingt für seine Energieeffizienz. (Bild: Programm Easy)

aktuell beste Standard IE3 (Premium-Effizienz). IE2 ist dann nur noch zulässig für Motoren mit Frequenzumrichter. Ab 2017 gilt die IE3-Anforderung auch für die kleineren Motoren im Bereich 0,75–7,5 kW. Absehbar ist bereits der noch bessere Standard IE4 (Super-Premium-Effizienz).

Wie stark das weitgehend noch brachliegende Einsparpotenzial erschlossen wird, hängt allerdings nicht nur von der Effizienz der elektrischen Antriebe ab. «Die grössten Einsparpotenziale werden nicht durch einen reinen Motorenersatz realisiert, sondern durch die Optimierung des gesamten Antriebssystems», erklärt Conrad Brunner. Hier ortet er denn auch eine der grössten Herausforderungen, denn neben sehr strengen Rückzahlkriterien werden Effizienzmassnahmen in Produktionsanlagen in der Regel auch durch den anscheinend unverrückbaren Grundsatz «Never touch a running system» verunmöglicht. «Motorenhersteller, Maschinenbauer und Motorenanwender sollten eine bessere Motoren- und Systemeffizienz nicht scheuen», sagt Brunner. Es brauche dafür betriebsintern mehr Ressourcen, den Mut von Unternehmern, auch externes, unabhängiges Know-how beizuziehen, und vor allem ein gu-

tes Aus- und Weiterbildungsangebot im Bereich der Optimierung elektrischer Antriebssysteme, das heute noch «sehr bescheiden» sei.

Armin Braunwalder,
Schweizerische Agentur für Energieeffizienz

Motor Summit 2012

Am 5. und 6. Dezember 2012 findet in Zürich zum vierten Mal der «Motor Summit» statt. Organisiert wird dieser «Motorengipfel» von der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz (S.A.F.E.) mit Unterstützung des nationalen Programms EnergieSchweiz und in Zusammenarbeit mit dem Electric Motor Systems Annex (EMSA), einem Programm der Internationalen Energieagentur.

An der internationalen Veranstaltung werden technische Entwicklungen und politische Umsetzungsprogramme zur Effizienzsteigerung bei elektrischen Antriebssystemen präsentiert und diskutiert. Der Motor Summit 2012 bringt ausgewählte Experten aus Forschung, Bund und Kantonen, Energieversorgern, Motorenherstellern, Maschinenbauern, industriellen Anwendern und anderen interessierten Parteien zusammen. Es werden Strategien und Massnahmen zur Überwindung von Marktbarrieren diskutiert, die den weitverbreiteten Einsatz von hocheffizienten Antriebssystemen in der Schweiz und weltweit (Australien, Europäische Union, Japan, USA und andere Länder) behindern. Weitere Informationen und Anmeldung unter www.motorsummit.ch.
