

Geld sparen mit Effizienz bei elektrischen Antrieben

Elektrische Antriebssysteme in der Industrie, bei Infrastrukturanlagen und in Gebäuden brauchen fast 50 Prozent der elektrischen Energie der Schweiz. In diesen Elektromotoren, die zum Beispiel Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren, Förder- und industrielle Prozessanlagen antreiben, steckt viel Optimierungspotenzial.

Von Rita Werle, Conrad U. Brunner, Rolf Tieben

In der Schweiz sind die gesetzlichen Mindestanforderungen für elektrische Motoren (0,75 kW bis 375 kW) und kleine Umwälzpumpen (bis 2500 W) Ende 2011 verschärft und der Europäischen Union (EU) angepasst worden. Seit dem 1. Juli 2011 sind in der Schweiz nur noch IE2-Motoren zum Verkauf zugelassen, ab 2015 nur noch IE3-Motoren (ab 7,5 kW bis 375 kW) beziehungsweise IE2 zusammen mit einem Frequenzumrichter. Beim Bundesamt für Energie besteht die Absicht, ab 2015 nur noch IE3-Motoren zum Verkauf zuzulassen.

RITA WERLE

Energieökonomin, Schweizerische Agentur für Energieeffizienz (S.A.F.E.), Programmkoordinatorin für Easy und den «Electric Motor Systems Annex» des Programms IEA 4E.

CONRAD U. BRUNNER

Energieplaner, S.A.F.E., Projektleiter «Topmotors», Operating-Agent für den «Electric Motor Systems Annex» des Programms IEA 4E.

ROLF TIEBEN

Mechatroniker, S.A.F.E., fachtechnischer Berater für Easy und den «Electric Motor Systems Annex» des Programms IEA 4E.

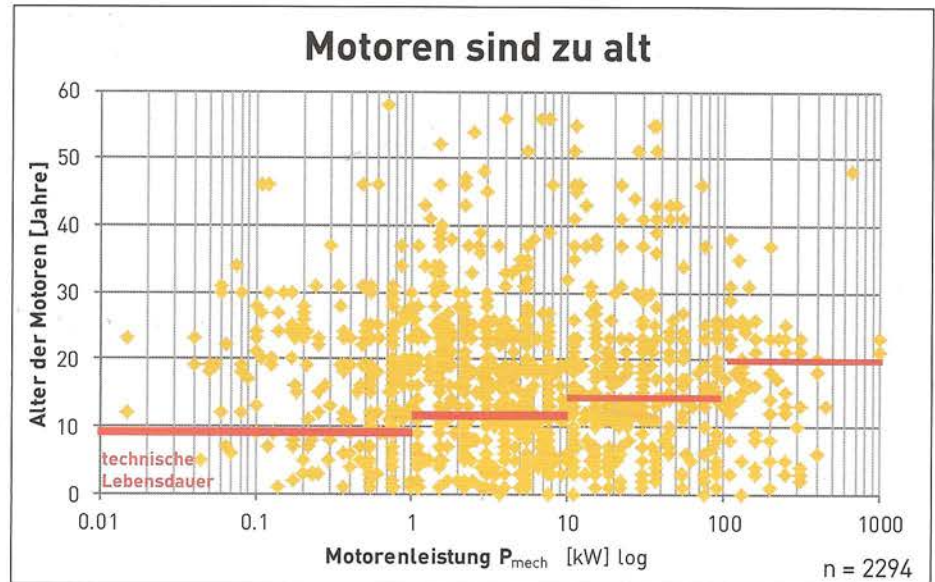


Abbildung 1: 58% der erfassten Motoren sind älter als ihre technische Lebensdauer, durchschnittlich 87% zu alt. (Die technische Lebensdauer eines Motors beträgt je nach Nennleistung 10 - 20 Jahre.)

Folgende Mindestanforderungen wurden in der EU bereits beschlossen:

- in 2011 für Ventilatoren (125 W - 500 kW)
- in 2012 für grosse Wasserpumpen (bis etwa 150 kW)

Eine Übernahme dieser Mindestvorschriften für die Schweiz ist geplant.

Ferner sind neue europäische Vorschriften für spezielle Motoren (0,12 kW - 1000 kW) in Vorbereitung.

Die nötigen IEC-Normen für den Effizienztest und die Effizienzklassierung, die als Basis für die gesetzlichen Anforderungen dienen, sind alle in Revision und werden Ende 2013 neu erscheinen.

Förderung

Das Förderprogramm «Effizienz für Antriebssysteme (Easy)» [1] der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz (S.A.F.E) fördert seit 2010 die Optimierung von bestehenden Anlagen, im Rahmen der wettbewerblichen Ausschreibungen. Bei Easy wurden bereits 2294 Motoren in insgesamt

sieben Industriebetrieben und Infrastrukturanlagen (elektrischer Energieverbrauch jeweils 6 bis 40 GWh/a) näher untersucht

Topmotors

Das Schweizerische Informations- und Ausbildungsprogramm für effiziente Antriebssysteme läuft seit 2008. Auf www.topmotors.ch sind Merkblätter und Softwaretools (Sotea, ILI+) für eine systematische Erneuerung der Antriebssysteme kostenlos verfügbar. Topmotors organisiert regelmässige themenspezifische Workshops (z.B. für Hersteller von Aufzügen und Rolltreppen, für Servicefirmen, zur Messtechnik von Antriebssystemen) sowie alle zwei Jahre den Motor Summit [3] in Zürich. Der Newsletter informiert regelmässig über den aktuellen Stand der gesetzlichen Vorschriften, Normen, Förderprogramme, Veranstaltungen, Umsetzungshilfen und Fachunterlagen zum Thema effiziente Antriebssysteme.

und ausgewertet. Das Ergebnis: 58% der Motoren sind älter als ihre technische Lebensdauer (vgl. Abbildung 1); im Durchschnitt 87% zu alt. Das heisst, die Motoren laufen fast doppelt so lang wie ihre technische Lebensdauer. Der älteste Motor ist schon seit 58 Jahren im Einsatz.

Produktionsprozesse und die damit verbundenen Anforderungen an elektrische Antriebssysteme ändern sich immer wieder, besonders während einer Zeitperiode von mehreren Jahrzehnten. Bei den meisten der untersuchten Antriebssysteme wurden mit der Änderung der Produktionsprozesse die Motoren und ihre angetriebenen Komponenten nicht den Prozessanforderungen angepasst. Viele Antriebe sind überdimensioniert, und nur ein geringer Teil wird mit einem Frequenzumrichter betrieben (16%). In den wenigsten Betrieben werden bestehende Anlagen systematisch erneuert.

Gutes Beispiel

Die Grossmetzgerei Reber Ernst Sutter AG in Langnau ist daran, im Rahmen von Easy ihre Antriebssysteme zu optimieren.

Das 1914 gegründete Traditionsunternehmen beschäftigt heute rund 210 Mitarbeitende und produziert Frischfleisch und Fleischerzeugnisse für die Schweiz und die EU. Mit einem Jahresumsatz von 150 Millionen Franken und einem elektrischen Energieverbrauch von fast 6 GWh pro Jahr gehört der Betrieb zu den bedeutendsten Arbeitgebern im Emmental.

Gemäss dem schrittweisen Vorgehen des Motor-Checks wurde als Erstes eine Potenzialabschätzung mit einem Software-Tool für effiziente Antriebe (Sotea) durchgeführt, wobei der elektrische Energieverbrauch und das durchschnittliche Alter der Antriebe untersucht wurde. Der elektrische Lastgang des Betriebs wurde während einer Woche untersucht. Im zweiten Schritt folgte die Erstellung einer Motorenliste mithilfe des Software-Tools «Intelligente Liste» (ILI+), in der 40 Motoren erfasst wurden. Die wichtigsten Kriterien dabei waren Nennlast, Alter und Betriebsstunden pro Jahr. Von diesen Motoren wurden in einem dritten Schritt 13 Antriebe im täglichen Betrieb gemessen und eine Empfehlung zur Effizienzsteigerung ausgearbeitet. Nun ist das Unternehmen daran, diese Erkenntnisse schrittweise umzusetzen.

| Teilprojekt Massnahme | Investitionskosten (kCHF) | Einsparungen | | Payback (a) |
|-----------------------|------------------------------|--------------|-------------|----------------|
| | | (MWh/a) | (kCHF/a) | |
| 1 Regelung Druckluft | 7.8 | 35.4 | 5.3 | 1.5 |
| 2 Regelung Lüftung | 53.0 | 67.7 | 8.8 | 6.0 |
| 3 Regelung Kühlanlage | 65.0 | 307.7 | 39.0 | 1.7 |
| Total | 125.8 | 410.8 | 53.1 | 2.4 |

Abbildung 2: Die Tabelle zeigt Optimierungsmassnahmen und erwartete Einsparungen in der Grossmetzgerei.

– Das erste Teilprojekt, die Installation einer übergeordneten Steuerung zur intelligenten Regelung aller Druckluftkompressoren, ist bereits abgeschlossen. Die Steuerung betreibt je nach Bedarf den richtigen Kompressor zur richtigen Zeit. Eine Druckreduzierung im gesamten Netz war geplant, jedoch wurden mit der tatsächlichen Reduktion (von ursprünglich 8,3 bar auf 7 bar) alle Erwartungen übertroffen. Die Auswertung des optimierten Betriebs ergab eine Einsparung von 35 MWh im Jahr. Damit ist der heutige Energieverbrauch 16% niedriger gegenüber dem IST-Zustand.

– Das zweite Teilprojekt erzielt die Optimierung der Lüftungsanlagen durch den Einsatz von neuen, effizienteren IE3-Motoren, die von einem Frequenzumrichter bedarfsabhängig geregelt werden. Die Komponenten sind bestellt, die Umbaumasnahmen werden voraussichtlich im Juni 2013 abgeschlossen.

– Das dritte Teilprojekt sieht die intelligente Steuerung der Kühlanlage vor. Ein Ausfall der Kühlung für die Zeit des Umbaus hat enorme Auswirkungen auf die Produktionsfähigkeit des Betriebs und muss daher sorgfältig geplant werden. Die Umsetzungsplanung mit dem Lieferanten ist noch nicht abgeschlossen.

Abbildung 2 fasst die geplanten und bereits teilweise ausgeführten Massnahmen zusammen. Die einzelnen Massnahmen haben unterschiedliche Payback-Zeiten von 1,5 bis 6 Jahren, wobei das Payback des Gesamtpakets nur 2,4 Jahre beträgt.

Solche Optimierungsmassnahmen sparen Kosten und Energie und stellen sicher, dass die Produktionsmaschinen auf dem neuesten Stand der Technik sind. Die regelmäßige Überprüfung der Anlagen kann mittels eines Systems für das betriebliche Energiemanagement gewährleistet werden.

Verstärkung Energiemanagementsystem vorgesehen

Verschiedene Anstrengungen auf internationaler, europäischer und Schweizer Ebene lassen Energiemanagementsysteme an Boden gewinnen.

In 2011 wurde die internationale Norm ISO 50001 für Energiemanagement veröffentlicht. In der Schweiz gibt es mittlerweile knapp 20 Unternehmen, die eine ISO-50001-Zertifizierung haben, in Deutschland sind es bereits über 1500 solche Unternehmen.

Ende 2012 wurde die EU-Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz [2] verabschiedet. Gemäss Artikel 8 «Energieaudits und Energiemanagementsysteme» müssen sich grössere Unternehmen bis zum 5. Dezember 2015, und danach mindestens alle vier Jahre, einem Energieaudit durch externe Experten unterziehen. Unternehmen mit einem zertifizierten Energie- oder Umweltmanagementsystem (solange diese ein Energieaudit einschliesst) sind von dieser Anforderung befreit.

Gemäss den ersten Massnahmen der Energiestrategie 2050 für die Schweiz ist im Industrie- und im Dienstleistungssektor die Verstärkung der Energiemanagementsysteme vorgesehen. Gegenwärtig wird im Parlament die KEV-Befreiung von etwa

Quellen

- [1] www.topmotors.ch/easy
- [2] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:01:DE:HTML>
- [3] www.motorsummit.ch
- [4] Parlamentarische Initiative 12.400
- [5] EnV (Anhang 2.10), Änderung vom 19. Oktober 2011 aufgrund der Eco-design Richtlinie für Elektromotoren Nr. 640/2009

300 bis 600 grossen, stromintensiven Industriebetrieben (mit einem Anteil der Stromkosten an der Bruttowertschöpfung über 5%) diskutiert, die die Betriebe zu einer Zielvereinbarung und entsprechenden Investitionen in Effizienzmassnahmen verpflichten soll [4].

In mehreren Kantonen sind Grossverbraucher mit mehr als 0,5 GWh im Jahr elektrischem Energieverbrauch im Rahmen der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) zur Verbesserung ihrer Energieeffizienz verpflichtet. Im Kanton Genf z.B. kann dies entweder mittels einer Zielvereinbarung mit der Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW), einer kantonalen Zielvereinbarung oder der Durchführung eines Energieaudits und resultierenden Verbesserungsmaßnahmen erfolgen. Ferner fördert im Kanton Genf das Energieversorgungsunternehmen Services Industriels de Genève in Unternehmen mit mehr als jährlich 1 GWh Stromverbrauch die Anstellung eines Energiemanagers, der Effizienzprojekte im Betrieb durchführen soll, mit einem Beitrag von 15 000 Franken pro Jahr. Dem Energiemanager wird zusätzlich eine kostenlose Teilnahme am fünftägigen Weiterbildungskurs für Energiemanager offeriert. Dazu kommt eine Förderung von 7 Rappen pro eingesparte Kilowattstunde für das Unternehmen.



Bei öffentlichen Infrastrukturanlagen soll das Energiemanagement verstärkt werden.

Foto: R. Strässle

Weiterbildung mit Bezug zu ISO 50 001

Seit Januar 2012 läuft an der Universität Genf ein neuartiger Weiterbildungslehrgang für Energiemanagement (CAS management de l'énergie), der sich auf die internationale Norm ISO 50001 abstützt. S.A.F.E. plant im Rahmen von «Topmotors» ein neues Weiterbildungsprogramm

für «Energietechnik und -management in der Industrie». Das Programm soll technischen Leitern in Industriebetrieben die nötigen Kenntnisse zur Optimierung von Antriebssystemen vermitteln sowie sie befähigen, Effizienzprojekte bei der Geschäftsleitung erfolgreich durchzusetzen und deren Umsetzung zu leiten. ■

Anzeige

Ihr FM-Berater & Broker



www.wtc-consulting.ch

wtc Consulting GmbH, 6003 Luzern, Bundesplatz 13
wtc Consulting GmbH, 8047 Zürich, Triemlistrasse 17

Mitglied im SVUT **UNNELT TECHNIK**



Partner



Ernst Hausammann & Co. AG Druckluft,
Vakuum, Schmierung - und alles was dazu gehört
www.hausammann.com



Ideen für eine saubere Umwelt

H&G Entsorgungssysteme GmbH
Ideen für eine saubere Umwelt mit Produkten und
Systemlösungen für die Wertstoff- und Abfall-
entsorgung. www.hg-systems.com



there's a way.

Nachhaltige Mobilität für Städte, Agglomerationen und Unternehmen – sicher, simpel und smart – von Tür zu Tür – online vernetzt. And now there's a way. www.discovolantis.ch