



Foto: Fuchs

An der Effizienzsteigerung von elektrischen Anlagen und Antrieben arbeiten die Wissenschaftler am Forschungsbereich „Process“ des Energie Campus Nürnberg.

ANTRIEBSSYSTEME

So läuft es rund

Elektromotoren in der Industrie verbrauchen oft unnötig viel Strom. Meist lässt sich Energie sparen, wenn nicht nur der einzelne Antrieb, sondern der gesamte Prozess betrachtet wird. Von Prof. Dr. Armin Dietz und Sebastian Hörlin

Etwa 70 Prozent des Stromverbrauchs in der Industrie entfallen auf elektrische Antriebe wie Elektromotoren. Sie treiben verschiedene Anlagenkomponenten wie Pumpen, Ventilatoren, Klimaanlage, Druckluftsysteme und Förderbänder an. Die einzelnen Anlagenteile sind meistens auf ihre maximal abzugebende Leistung ausgelegt, die jedoch nur in Grenzfällen erreicht wird. Hier liegt deshalb ein großes Potenzial für die Energieeinsparung – und damit auch für die Kostenreduzierung und den Umweltschutz.

Es sollten also nicht nur Einzelteile der Antriebssysteme analysiert werden, sondern der gesamte Prozess bzw. die gesamte Systemkette mit ihren Komponenten Stromspeisung, Regelung und Steuerung, Motor, mechanische Umsetzung, Arbeitsmaschine und Übertragung sowie nicht zuletzt die Abnahmestellen. Angesichts der Tatsache, dass rund 80 Prozent der Lebenszykluskosten eines elektrischen Antriebs auf die Energiekosten entfallen, wird klar, dass neben der technischen Konfiguration auch die komplette Betriebsführung und deren Kosten betrachtet werden müssen.

Die Forscher des Energie Campus Nürnberg (EnCN) arbeiten mit Unternehmen zusammen, um Optimierungspotenziale zu identifizieren und diese im täglichen Betrieb auszuschöpfen. Dabei ist immer eine individuelle Betrachtung der gesamten Situation

notwendig, wie an den folgenden drei Beispielen deutlich wird.

Förder- und Hubanlagen

Bei Förder- und Hubanlagen, wie zum Beispiel Aufzügen oder Regalbediengeräten, kann die Effizienz des Systems durch Rückspeiseeinheiten sehr stark erhöht werden. Dies bedeutet, dass die in der Masse der Anlage vorhandene potenzielle Energie beim Absenken wieder in das Stromnetz zurück gespeist wird. Bei den Wirtschaftlichkeitsberechnungen stellte sich heraus, dass sich die höheren Anschaffungskosten für ein rückspeisefähiges System bei den meisten Anlagen in einer angemessenen Zeit amortisieren. Eine weitere Möglichkeit zur Effizienzsteige-

rung besteht auch hier in der optimalen Betriebsführung: So kann die Steuerung zum Beispiel bei mehreren Regalbediengeräten so ausgelegt werden, dass ein Bediengerät abgesenkt wird, während das andere angehoben wird. Durch diese Maßnahme kann ein direkter Energieaustausch zwischen den Geräten stattfinden und die verlustbehafteten Wandlungsstufen zur Rückspeisung der Energie ins Stromnetz können entfallen.

Modernisierung von Kleinwasserkraftwerken

Auch in Anlagen zur regenerativen Stromerzeugung spielt Energieeffizienz eine entscheidende Rolle. In Kleinwasserkraftwerken ist es üblich, dass ein Generator direkt an das Stromnetz angebunden ist. Dies hat den Nachteil,

FORSCHUNGSBEREICH „PROCESS“

Das Projekt „Process“ ist einer von zehn Forschungsbereichen innerhalb des Energie Campus Nürnberg (EnCN). Er beschäftigt sich mit der ganzheitlichen Betrachtung von Antriebssystemen. Konkret geht es um Effizienzverbesserungen bei elektrischen Maschinen auf Komponentenebene, im elektrischen Antriebsstrang auf Systemebene und in Prozessen mit elektrischen Antrie-

ben auf Applikationsebene. Darüber hinaus werden nicht nur Industrieanlagen optimiert, sondern auch Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung. Für Unternehmen werden folgende Dienstleistungen angeboten: Prüfung von Antriebssystemen, Entwicklung von Leistungselektronik für Steuerungen, innovative Antriebe sowie Konzepte für die energetische Betriebsführung. ■

dass die Anlage in Zeiten, in denen wenig Wasser vorhanden ist, komplett abgestellt werden muss. Denn die für die Stromnetze benötigte Frequenz von 50 Hertz wird in diesem Fall nicht erreicht. Schaltet man einen Frequenzumrichter zwischen den Generator und das Netz, kann der Generator mit jeder beliebigen Frequenz betrieben werden. Dies hat den Vorteil, dass in Zeiten mit wenig Wasser die Frequenz abgesenkt werden kann und somit immer noch Strom erzeugt wird. Ein weiterer Pluspunkt besteht darin, dass die Frequenz über die gesamte Betriebsdauer automatisch so eingestellt wird, dass ein Optimum an Energie gewonnen wird. Mit einer solchen Maßnahme kann die Stromerzeugung eines Kleinwasserkraftwerks über das Jahr gesehen um bis zu 30 Prozent gesteigert werden.

Auf diese Weise amortisiert sich die Investition in die Modernisierung eines Kleinwasserkraftwerkes bereits nach kurzer Zeit. Um die ideale Kombination aus Generator und Frequenzumrichter zu finden, wurden am Institut für leistungselektronische Systeme (Elsys) der TH Nürnberg bereits zahlreiche Berechnungen durchgeführt. Ein Frequenzumrichter, der mit einem Industriepartner entwickelt wurde, ist seit ca. zwei Jahren erfolgreich in einem Kleinwasserkraftwerk im Einsatz. Dieses wurde komplett modernisiert,

inklusive des Leitapparats und der Steuerung des Wehres, des Rechenreinigers und der Wasserstandsmessung.

Pumpen

Im Wasserwerk Genderkingen werden in drei Brunnen neun Brunnenpumpen betrieben, die aus Altersgründen erneuert werden mussten. Mit der Modernisierung sollte eine möglichst energieoptimale Kombination aus Pumpen und Umrichtern gefunden werden. Hierzu wurde das Lastverhalten der letzten Jahre ausgewertet und eine Analyse durchgeführt, anschließend fand eine Berechnung des Energieverbrauchs bei unterschiedlichen Kombinationen von Pumpen und Umrichtern statt. Dabei wurden verschiedene Betriebsstrategien zur Berechnung zugrunde gelegt. Da die Brunnenpumpen das Wasser lediglich in einen Behälter pumpten, stellte sich heraus, dass die Auslegung mit dem rechnerisch besten Wirkungsgrad nicht deckungsgleich mit der Auslegung der höchsten Energieeffizienz war. Dies lag daran, dass bei der Auslegung des besten Wirkungsgrades das Wasser mit höherem Druck in den Behälter gepumpt wurde, was jedoch nicht notwendig war. Um die höchste Energieeffizienz zu erreichen, muss nur so viel Wasserdruck

aufgebaut werden, um das Wasser in den Behälter zu pumpen.

Im Hinblick auf die Betriebsstrategie stellte sich heraus, dass es am wirtschaftlichsten ist, wenn man die benötigte Wassermenge über 24 Stunden gleichmäßig entnimmt, auch wenn dies bedeutet, dass die Pumpen nicht unter Volllast laufen. Die Alternative dazu wäre, die Pumpen für einige Stunden mit maximaler Leistung zu betreiben und anschließend komplett auszuschalten. Hierbei würde allerdings der Wasserspiegel weiter absinken, was wiederum wegen der zunehmenden Höhendifferenz einen größeren Energiebedarf zur Folge hätte. Durch all die durchgeführten Maßnahmen konnten rund zehn Prozent der Energie eingespart werden.

Um die Erkenntnisse aus den einzelnen Projekten weiterzuentwickeln und industriell verwertbar zu machen, hat der Energie Campus Nürnberg die Firma DHG Engineering GmbH (www.dhg-engineering.de) ausgegründet. ■

Prof. Dr.-Ing. Armin Dietz von der TH Nürnberg Georg-Simon-Ohm leitet am Energie Campus Nürnberg den Forschungsbereich „Process“ (armin.dietz@encn.de). Sebastian Hörlin ist wissenschaftlicher Mitarbeiter von Prof. Dietz (sebastian.hoerlin@th-nuernberg.de, www.encn-process.de)

Neue Heizung mit regenerativer Technik: Die Fürther Energieprofis kümmern sich darum

Eine neue Heizung erfordert meist viel Arbeit, Zeitaufwand und erhebliche finanzielle Anstrengung. Steht heute die Modernisierung oder der Neubau eines Wohn- oder Gewerbeobjektes an, wird Hauseigentümern und Bauherren erst bewusst, wie aufwendig und komplex das Thema ist. Schließlich hat die Heizung mit rund 70 Prozent den größten Anteil am Energieverbrauch im Haus. Hinzu kommen die langfristig verbindlichen gesetzlichen Vorschriften.

Die infra hat die Lösung: infraTHERM. Die Energieprofis aus Fürth versorgen nicht nur die Stadt und die Region zuverlässig mit Strom, Erdgas, Trinkwasser und Fernwärme, sondern planen die Heizungsanlage ihrer Kunden, sorgen für den einwandfreien Einbau und tragen vor allem die Investition. Die Kunden zahlen nur noch eine Monatspauschale und die individuellen Verbrauchskosten an den Energiedienstleister. Schon ab 99 Euro im Monat* ist eine neue Heizung möglich. Egal, ob mit neuen Technologien bei der Sanierung oder einer neuen Anlage mit regenerativer Technik, die Angebotspalette reicht von witterungsgeführten Gasheizkesseln ab 20 Kilowatt Heizleistung über besonders effiziente Brennwert-Technik bis zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung durch Solarthermie oder Anlagen mit Pellets oder Wärmepumpen. Natürlich sind in allen Fällen sämtliche Wartungs-, Ersatzteil- und Reparaturkosten inklusive.

Sie wollen mit neuer regenerativer Heizungstechnologie Geld sparen und gleichzeitig zum Klimaschutz beitragen? Dann rufen Sie das infra-Beratungsteam einfach unter 0911 9704-4555 an. Die Experten helfen Ihnen gerne weiter.

infraTHERM



**Regenerative Heizungstechnik leasen
und die Umwelt schonen ab 99 Euro***



**Wir haben die Lösung.
Rufen Sie uns an: 0911 9704-4555.**

www.infra-fuerth.de