

Einsparpotenziale in der Produktion durch Einsatz von Kleinantrieben

Auf die Antriebstechnik entfällt fast 70% des Gesamtstromverbrauchs der deutschen Industrie. Werden Kleinantriebe mit effizienten Motoren und Getrieben richtig eingesetzt, erschließen sich hohe Einsparpotenziale. Zudem müssen die Lifecycle Costs zunehmend bei der Antriebsauslegung berücksichtigt werden.

THOMAS HORZ

In industriellen Anwendungen wurde in der Vergangenheit bei Neuinvestitionen und in der Ersatzteilbeschaffung wenig auf effiziente und intelligente Motoren- und Getriebekonzepte geachtet. Da jedoch fast 43% des gesamten Stromverbrauchs in Deutschland auf die Industrie entfallen, können die Anlagen dort einen großen Beitrag zur Reduzierung des Energieverbrauchs leisten, wenn sie mit effizienten, intelligenten Technologien ausgestattet sind. Außerdem emittieren umgerüstete Anlagen weniger CO₂ und leis-

Dipl.-Ing. Thomas Horz ist Geschäftsführer bei Zeitlauf Antriebstechnik in 91207 Lauf an der Pegnitz, Tel. (0 91 23) 9 45-0, info@zeitlauf.com

ten einen Beitrag zum Erreichen der festgelegten Klimaschutzziele.

Intelligente Getriebemotoren können, was Zukunftsorientierung und Effizienz betrifft, eine Vorreiterrolle in der Antriebstechnik einnehmen. Besonders den Kleinantrieben sollte hinsichtlich möglicher Einsparpotenziale Beachtung geschenkt werden, denn jährlich werden 9 bis 10 Millionen solcher Antriebe gefertigt und in der industriellen Produktion eingesetzt – mit steigender Tendenz. Sowohl ihr Stromverbrauch im Betrieb wie auch die gesamten installierten Anschlussleistungen spielen eine erhebliche Rolle bei den Anlageninvestitionen. Durch

die stark zunehmende dezentrale Antriebstechnik gewinnen sie immer mehr an Bedeutung und erlauben mehr Flexibilität im Maschinen- und Anlagenbau.

Energieverbrauch reduzieren beim Einsatz von Kleinantrieben

Um Kleinantriebe energieeffizient einzusetzen, stehen vier Wege zur Auswahl:

► Der einfachste und schnellste Weg zu einem energieeffizienten Einsatz von Antrieben ist die applikationsangepasste Auslegung der Antriebe. Werden sie aus einem Sicherheitsbedürfnis heraus überdimensioniert, dann laufen sie im Teillastbereich und damit im Bereich von sehr geringen Wirkungsgraden. Laut einer ZVEI-Studie lassen sich mit der richtigen Dimensionierung 60% des Einsparpotenzials gewinnen. Ein weiteres Problem bei der Auswahl von Motorenkonzepten liegt in der Fokussierung auf einen niedrigen Anschaffungspreis. Die Lifecycle Costs müssen gerade heute als ein wichtiger Aspekt moderner Antriebskonzepte berücksichtigt werden.

► Neben der richtigen Dimensionierung der Antriebe spielt der Wirkungsgrad der eingesetzten Getriebe mit 15% des möglichen Einsparpotenzials eine wichtige Rolle. Derzeit dominieren Schneckengetriebe durch ihre vergleichsweise geringen Herstellungskosten den Bereich der Kleinantriebe. Jedoch haben sie durch ihre gleitende Reibung in dem Untersetzungsbereich, in dem sie am häufigsten eingesetzt werden (10 bis 60:1), sehr schlechte Wirkungsgrade von 70 bis 35%. Da der antreibende Motor auch das Losbrechmoment des Schneckenradsatzes überwinden muss, führt dies zu einer zusätzlich notwendigen Überdimensionierung der



Mit einem EC-Motor und dem Eta-Crown-Winkelgetriebe wird die Transportgeschwindigkeit in Montageanlagen durch den Verarbeitungsprozess bedarfsgerecht und damit energieoptimiert gesteuert.

Bild: Zeitlauf

Antriebsmaschine. Doch inzwischen gibt es gerade für Winkelgetriebeapplikationen eine Alternative zum Schneckengetriebe: Winkelgetriebe mit Planrad- oder Kronenradtechnologie. Sie basieren auf einer Verzahnungstechnik mit überwiegender Rollreibung, wodurch Wirkungsgrade zwischen 85 und 97% erreicht werden. Ein symmetrischer Aufbau, eine deutlich längere Lebensdauer und die Einsparpotenziale hinsichtlich der Investitions- und Betriebskosten sind somit entscheidende Vorzüge. Erlaubt es der Bau- raum, lassen sich allerdings auch Planeten- und Stirnradgetriebe mit ähnlichen Wirkungsgraden und Leistungsmerkmalen einsetzen.

► Ein vergleichbares Einsparpotenzial von weiteren 15% bietet der Einsatz von wirkungsgradoptimierten Motorenkonzepten. So können mit elektrisch kommutierten Motoren (sogenannte EC- oder BLDC-Motoren) trotz ihrer Elektronik und des damit verbundenen Mehrbedarfs an Energie die Kosten erheblich reduziert werden – und dies nicht nur im Dauerbetrieb, sondern auch im Anlaufverhalten. Das führt zu niedrigeren Netzschwankungen und damit auch zu geringeren Anschlussleistungen.

► Die letzten 10% der möglichen Einsparungen liegen in den Steuerungskonzepten. Durch den Einsatz von BLDC-Antrieben sind intelligente Steuerungskonzepte relativ einfach umzusetzen, sodass die entsprechende Applikation energieoptimiert betrieben werden kann. Dies erreicht man durch einen Übergang von der zeitoptimalen zur energieoptimalen Bewegungssteuerung.

Hohes Energiesparpotenzial dank höherem Wirkungsgrad

Durch die Leistungsfähigkeit und den hohen Wirkungsgrad der Zeitlauf-Antriebe lassen sich deutlich kleinere Motoren mit wesentlich geringerem Energiebedarf einsetzen. Besonders das Winkelgetriebe Eta Crown mit Kronenradtechnologie leistet einen entscheidenden Beitrag zur Vermeidung von überdimensionierten Anlagen.

Ein konkretes Beispiel belegt das hohe Energieeinsparpotenzial: Anhand einer Montageanlage bei Zeitlauf mit insgesamt zehn Antriebseinheiten veranschaulicht das Unternehmen, welche Stromersparnisse erzielt werden können, wenn alte Getriebe-, Motor- und Steuerungstechnologien durch neue ersetzt werden. Zum Vergleich standen vier Antriebsvarianten: ein herkömmliches Schneckengetriebe mit Drehstrommotor, ein Eta-Crown-Winkelgetriebe mit Kronenradgetriebe und Drehstrommotor, ein Eta-Crown-Winkelgetriebe mit Kronenradge-



Durch den höheren Wirkungsgrad muss für die gleiche Leistung bei Antrieben mit Eta-Crown-Getriebe weniger Energie aufgenommen werden als bei Antrieben mit Schneckengetriebe.

triebe und einem bürstenlosen EC-Motor (EC-Technologie) 230 V sowie ein Eta-Crown-Winkelgetriebe mit Kronenradgetriebe und bürstenlosem DC-Motor 48 V (BLDC-Technologie)

Aufgrund des besseren Wirkungsgrads von 87% bei allen drei Eta-Crown-Getriebe wird für die gleiche Leistungsabgabe wesentlich weniger elektrische Energie aufgewendet, als dies zum Beispiel beim Einsatz des Schneckengetriebes der Fall ist. So liegt die Verlustleistung beim Schneckengetriebe mit Standard-Drehstrommotor bei 211 W weit aus höher, als dies bei einem Eta-Crown-Winkelgetriebe mit bürstenlosem Antrieb 230 V der Fall ist. Letztere Antriebsvariante verzeichnet hier lediglich 12 W Verlustleistung. Im Hinblick auf die technische Gebäudeauslegung reduziert die geringere Verlustwärme der Antriebe im industriellen Prozess die Kosten für die vielfach notwendige Raumkühlung.

Auch was die elektrische Anschlussleistung betrifft, arbeitet das Eta-Crown-Winkelgetriebe effizienter: Benötigt das Schneckengetriebe 248 W, verbraucht das Winkelgetriebe mit Kronenradgetriebe 230 V lediglich 35 W. Selbst die Variante mit bürstenlosem DC-Motor 48 V verzeichnet eine elektrische Anschlussleistung von nur 139 W – trotz intelligentem Steuerungskonzept.

Einzig bei den Herstellkosten ist das Schneckengetriebe im Vergleich zu einem Eta-Crown-Winkelgetriebe zunächst günstiger. Doch sollten bei der Auslegung von neuen Antriebskonzepten die Lifecycle Costs im Mittelpunkt stehen. So lassen sich bei-

spielsweise durch den Einsatz von Eta-Crown-Winkelgetriebe im Vergleich zu herkömmlichen Schneckengetriebe bis zu 67% der Strommenge (bezogen auf 14 Jahre bei Zweischicht-Dauerbetrieb) einsparen.

Dezentrale Antriebstechnik fördert Einsatz von Kleinantrieben

Antriebe werden durch integrierte Elektronik, komplexe Regelungsstrategien und über die Vernetzung von BUS-Systemen zunehmend intelligenter. Durch die dezentrale Antriebstechnik gewinnen Kleinantriebe immer mehr an Bedeutung. Gerade dezentrale Regelungs- und Steuerungskonzepte fördern den Einsatz von Kleinantrieben. Das Einsparpotenzial bietet hier entweder Energiebedarf „on demand“ – dann läuft der Antrieb nur bei Bedarf – oder der Antrieb arbeitet mit der geringsten notwendigen Geschwindigkeit. In jedem Fall steht die Optimierung der energiebezogenen Prozesse im Vordergrund. Ziel ist die situationsbezogene, optimale Auslegung und der optimierte Betrieb der Anlagen.

Auch wenn sich mit Kleinantrieben nicht schnelle Energieeinsparungen realisieren lassen, tragen sie dennoch zu einer längerfristigen, spürbaren Kostenreduzierung bei. Unter dem Gesichtspunkt der Lifecycle Costs geht heute kein Weg an applikationsoptimierten Kleinantrieben, die auf optimierten Motor-Getriebekombinationen und intelligenter Steuerungstechnik basieren, vorbei. Nur bei einer ganzheitlichen Betrachtung aller Einsparpotenziale ist letztlich die „grüne Fabrik“ realisierbar.

