



## Effektiv in der Summe

### Verlustleistungsarme Kleinantriebe senken den Energieverbrauch im Anlagenbau

*Flexibel sein ist gut im Maschinen- und Anlagenbau. Zusätzlich Energie sparen ist besser. Dieser Erkenntnis folgt, wer seine Anlage mit dezentralen, kleinen Antrieben der neuesten Bauart ausstattet, zu deren Merkmalen die Integration von Kronenradgetrieben gehört. Langlebige, wartungsfreie Winkelgetriebe dieser Bauart benötigen bis zu 50 Prozent weniger Energie als übliche Lösungen mit Schneckengetriebe. Das summiert sich – vor allem bei Anlagen mit hoher Motorenanzahl*

→WELTWEIT STEIGT die Nachfrage nach Energie kontinuierlich. Eine unausweichliche Folge: Die Lage an den Energiemärkten spitzt sich immer mehr zu, und die Preise steigen langfristig stark an. Außerdem beschleunigt die zunehmende Verbrennung begrenzter Rohstoffvorkommen den Klimawandel. Diese komplexe, herausfordernde Situation setzt die Industrie massiv unter Druck und zwingt sie, energieeffizienter zu produzieren.

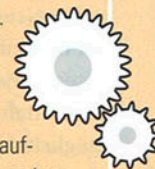
Der Vorgabe, klein und ressourcensparend zu konstruieren, entsprechen jetzt schon moderne Kleinantriebe, die sich für viele Anwendungsgebiete eignen, zum Beispiel im Maschinen- und Anlagenbau. Eine Vielzahl solcher Kleinantriebe ergibt in Summe eine erhebliche Energieeinsparung. Verstärkt wird dieser Einsparungseffekt von angepassten Getriebe-konzepten, die notwendig sind, um die Drehzahl der vergleichsweise hoch dre-

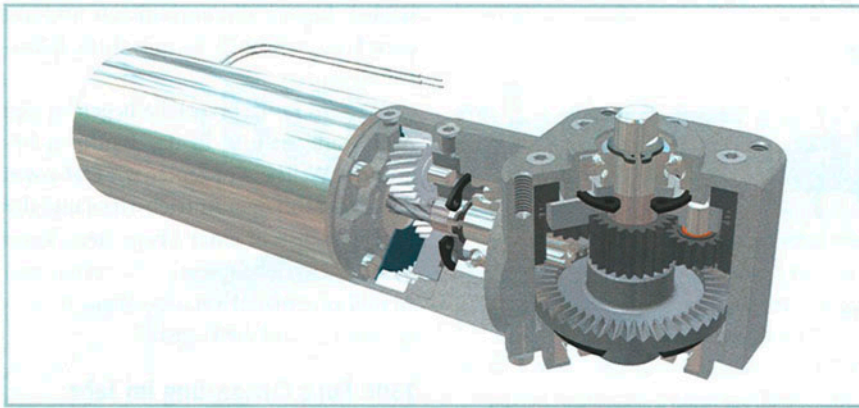
#### → TECHNIKTIPP

Mit Getrieben von Zeitlauf ist derjenige Konstrukteur gut beraten, der auf eine **maximale Laufruhe** Wert legt, wenn er zum Beispiel Produkte für die **Medizintechnik** gestalten muss.

Nach eigenem Bekunden erzeugt der Hersteller die von unabhängigen Geräuschlabors regelmäßig bescheinigten Leiselauf-eigenschaften, indem er eine besondere Verzahnungsauslegung und eine ausgeprägte Präzisionsfertigung der Bauteile kombiniert. Mit dem Planetengetriebe **»NoiselessPlus«** gibt es seit Kurzem ein außergewöhnlich leises Planetengetriebe, dessen Planetenräder aus **Kunststoff** bestehen.

Eine Schrägverzahnung stellt einen gleichmäßigen Eingriff sicher und ermöglicht somit sehr hohe übertragbare Lasten. Um die geforderte Genauigkeit zu erreichen, wird die Innenverzahnung gestoßen. Ein **Kreuzschliff** in den Lagerbohrungen der Planetenräder gewährleistet, dass der Schmierstoff stets bestmöglich verteilt wird. Wie man bei Zeitlauf betont, bewirkt die Führung der Planetenräder in einem beidseitig kugellagerten **Trägerkäfig**, dass das Getriebe nicht nur deutlich höhere Radiallasten aufnehmen kann als andere Getriebe dieser Baugröße, sondern dass es selbst bei radialer Verspannung seine guten Laufeigenschaften beibehält. Wie die im Beitrag beschriebene eröffnet auch diese Getriebeart dem Konstrukteur die Möglichkeit, **kleinere Motoren** zu verwenden, als von ihm zunächst geplant.





**Motor-Downsizing: möglich:** Dieses Kronenradgetriebe »EtaCrown« gibt es in den Baugrößen 52 und 75 mit Untersetzungen von 4:1 bis 113:1. Mit einem Wirkungsgrad über 85 (zweistufig) und 92 Prozent (einstufig) ist es üblichen Schneckengetrieben überlegen

henden Kleinmotoren zu regeln. Eines dieser Konzepte trägt die Bezeichnung »EtaCrown«, ein Winkelgetriebe in Kronenradtechnologie, das die Verlustleistung im Antrieb minimiert.

### **Bisher: Gut 2/3 der Energie wird in Wärme umgewandelt**

Kronenradgetriebe wurden schon vor Jahrhunderten in technischen Anlagen wie Mühlen verwendet. Ihr Einsatz in modernen Technik-Lösungen scheiterte aber bisher am komplizierten Herstellungsprozess. Bis heute bevorzugt man deshalb als kleine Standardgetriebe für hoch drehende Motoren vor allem mehrstufige Planetengetriebe, Kegel- oder Schneckenradgetriebe. Bei ihnen hat der Konstrukteur einige Nachteile zu berücksichtigen. So bauen Planetengetriebe vergleichsweise groß.

Bei den kegelförmigen Zahnradern von Kegelradgetrieben ist die Getriebefunktion nur dann einwandfrei sichergestellt, wenn sich die Mittellinien der Kegelräder genau



**»10 Prozent Verlustleistung gegenüber bis zu 75 Prozent – das ist ein enormes Sparpotenzial«**

Friedrich Obermeyer, Leiter Forschung und Entwicklung beim Antriebsspezialisten Zeitlauf im mittelfränkischen Lauf

in einem Punkt schneiden. – Schon eine kleine Wärmeausdehnung kann ihre Funktion beeinträchtigen.

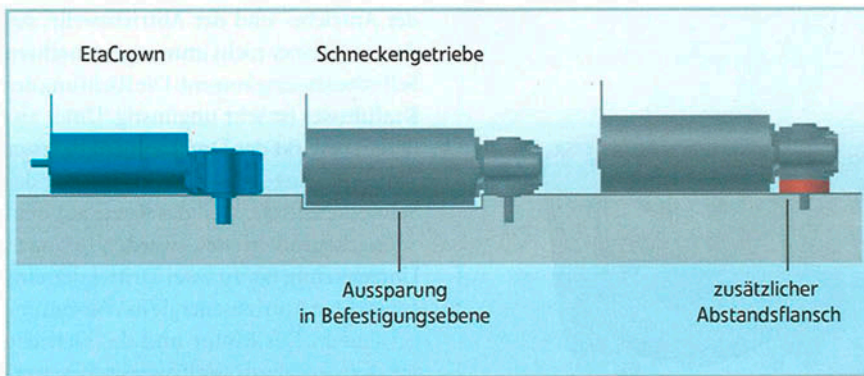
Schneckenradgetriebe wiederum haben prinzipbedingt einen Achsversatz zwischen

der Antriebs- und der Abtriebswelle, so dass es zu einer nicht immer gewünschten Selbsthemmung kommt. Die Richtung des Kraftflusses ist sehr ungünstig. Unter anderem bewirkt das Drehmoment in erster Linie eine Zug- oder Druckbelastung des Schneckenritzels. Weil das Ritzel auf dem Schneckenrad gleitet, werden je nach Untersetzung bis zu zwei Drittel der eingebrachten Antriebsenergie in Wärme umgewandelt. Der Motor und das Getriebe müssen deshalb größer dimensioniert werden, als es eigentlich erforderlich wäre. Zusätzlich ist die Schub- und Druckbelastung der Schnecke durch entsprechend dimensionierte Axiallager aufzufangen.

### **Jetzt: Eingespeiste Leistung ist fast vollständig nutzbar**

Bei modernen Kronenradgetrieben wie EtaCrown, einem aktuellen Produkt des

fränkischen Herstellers Zeitlauf, ist das Antriebsritzeln zylinderförmig gestaltet und in axialer Richtung auf dem Kronenrad verschiebbar. Wärmeausdehnung oder leichte axiale Toleranzen bei der Montage be- →

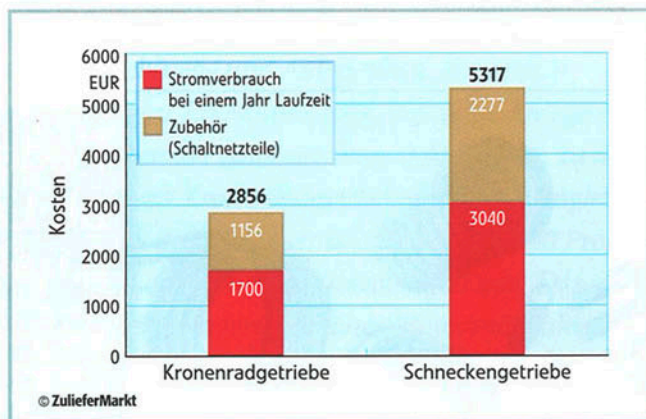


Die Überlegenheit des Kronenradgetriebes – seine Lebensdauer wird mit 20 000 h angegeben – äußert sich auch in der einfachen, platzsparenden Montage, denn zusätzliche Befestigungselemente entfallen



Anlagen mit relativ vielen Antrieben wie dieses Intralogistik-System haben das größte Sparpotenzial. Bei einer Studie gaben rund 800 Unternehmen der Förder- und Lagertechnik an, gut 65 Prozent ihrer Energiekosten für die Antriebstechnik aufzuwenden

**Überzeugendes Beispiel:** Bei einer Förderanlage mit 20 Motoren beträgt die Energieeinsparung über die Lebensdauer bei einem Strompreis von 0,20 Euro/kWh bei einem Jahr Dauerbetrieb gut 2500 Euro



einträchtigen den Wirkungsgrad und die Lebensdauer nicht. Das Laufverhalten ist immer gleich gut. Weil zudem der Kontakt zwischen Ritzel und Abtriebsrad als reiner Wälzkontakt wirkt, treten in dieser Konstellation kaum Reibungsverluste auf. Der Wirkungsgrad eines Kronenradgetriebes bewegt sich somit auch bei hohen Untersetzungen im Bereich von 90 Prozent.

Die eingespeiste Leistung des Motors steht also fast vollständig für die Antriebsaufgabe zur Verfügung. »10 Prozent Verlustleistung gegenüber bis zu 75 Prozent bei herkömmlichen Schneckenradausführungen – das ist ein enormes Sparpotenzial«, sagt Friedrich Obermeyer, Leiter Forschung und Entwicklung bei Zeitlauf. Oft könne man den Antriebsmotor deshalb er-

heblich kleiner dimensionieren und auf diese Weise sowohl Bauraum als auch Kosten einsparen.

Weitere Konzeptvorteile liegen in den Abmessungen und in der Bauform begründet. Weil bei Konzepten wie EtaCrown der Motor mit dem Antriebsritzel und der Abtriebsachse in einer Ebene liegt, kann man das Getriebe spiegelverkehrt einbauen und vereinfacht auf diese Weise die Lagerhaltung und die Logistik.

### 2500 Euro Einsparung im Jahr bei einer Förderanlage

Bei einem durchschnittlichen Wirkungsgrad von über 85 Prozent in Zweistufenausführung und über 92 Prozent bei einfacher Ausführung verbessern die neuen Winkelgetriebe die Energiebilanz deutlich. Bedenkt man, dass die Industrie derzeit rund 70 Prozent der eingesetzten Energie für Antriebszwecke benötigt, wird die Größenordnung der Einspareffekte vorstellbar. Friedrich Obermeyer: »Bei einer Förderanlage mit 20 Antrieben beispielsweise halbierten sich die Verbrauchskosten, nachdem das neue Getriebekonzept anstelle herkömmlicher Getriebe mit Schneckenraduntersetzung installiert worden war.« Der tatsächliche Kostenvorteil über die Lebensdauer aufgrund von Wartungsfreiheit, kleineren Netzteilen und einer längeren Lebensdauer betrage ungefähr 2500 Euro jährlich.

Rechnet man die geringeren Verlustleistungen der kleineren Netzteile und speziell bei Anwendungen in klimatisierten Räumen die niedrigere Kühllast hinzu, verbessert sich die ökologische Bilanz der Kronenradgetriebe nochmals. So lässt sich bilanzieren: Weil moderne Kronenradgetriebe aufgrund des reinen Wälzkontaktes Verlustleistung und Verschleiß mindern, ermöglichen sie über die gesamte Lebensdauer eine Energieeinsparung bis zu 50 Prozent gegenüber bisherigen Lösungen. Ihr Nutzer spart mit ihnen bares Geld und entlastet zugleich die Umwelt. ■

#### INFO

Zeitlauf GmbH Antriebstechnik & Co KG,  
 Lauf a. d. Pegnitz  
 Tel. 09123 945-0  
 www.zeitlauf.com



Diesen Artikel finden Sie auf unserer Homepage [www.zuliefermarkt.de](http://www.zuliefermarkt.de) unter der Dokumentennummer ZM110215