

Kompaktes Kleingetriebe bietet hohe Effizienz bei großer Untersetzung

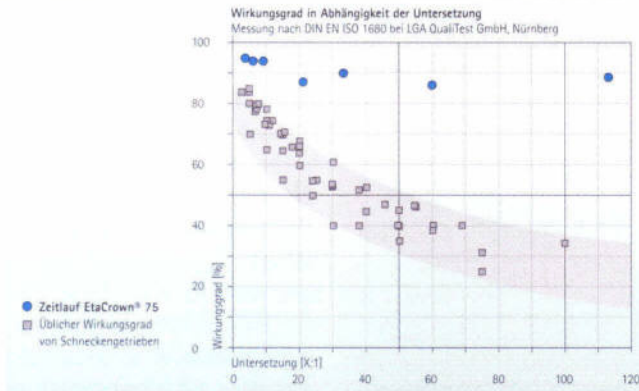


Bild 2: Deutlich im Vorteil, der hohe Wirkungsgrad des EtaCrown spart Betriebskosten.

Bilder: Zeitlauf

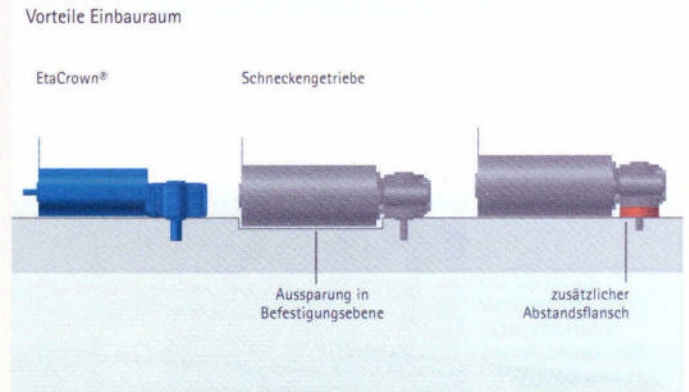


Bild 3a: Kronenradgetriebe erlauben eine einfache, platzsparende Montage.

# Kronenradgetriebe verbessert Energiebilanz

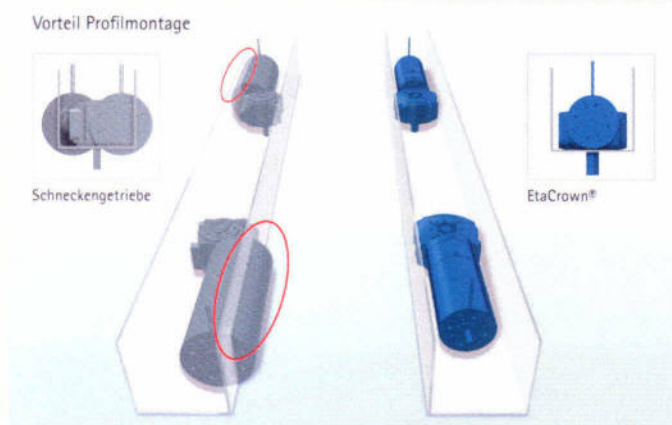


Bild 3b: Weniger Lagerhaltung durch spiegelverkehrte Einbaumöglichkeit.

Dezentrale, kleine Antriebe erlauben im Maschinen- und Anlagenbau mehr Flexibilität gegenüber althergebrachten Zentralantrieben. Benötigt der einzelne Kleinantrieb auch vergleichsweise wenig Energie, so summieren sich die Einzelposten bei mehreren Antrieben doch zu erheblichen Beträgen. Fazit: auch bei Kleinantrieben ist Energiesparen angesagt. Unteretzungsgetriebe sind zur Drehzahlanpassung bei den vergleichsweise hoch drehenden Kleinmotoren unverzichtbar. Hier liegt ein hohes Einsparpotenzial verborgen, um die inneren Verluste des Antriebs zu minimieren. Ein altes Getriebekonzept mit moderner Technik neu belebt setzt dabei Maßstäbe.

macht auch Mist“ gilt aber auch hier. Viele Kleinantriebe bedeuten in Summe eben auch einen stattlichen Energieverbrauch. Aus diesem Grund entwickelte ZEITLAUF, der Experte für kleine Antriebe, mit dem modernen EtaCrown-Kronenradgetriebe ein Konzept, das die Verlustleistung im Antrieb minimiert.

Altes Getriebekonzept, moderne Eigenschaften

Das Kronenradgetriebe wurde schon vor Jahrhunderten in technischen Anlagen wie Mühlen eingesetzt. Ein Einsatz in der modernen Technik scheiterte bisher aber am nicht trivialen Herstellungsprozess. Als kleine Standardgetriebe für hochdrehende Motoren kommen heute vor allem mehrstufige Planetengetriebe oder Kegel- und Schneckenradgetriebe zum Einsatz. Dabei bauen Planetengetriebe vergleichsweise groß, während Schneckenradgetriebe prinzipbedingt einen Achsversatz zwischen Antriebs- und Abtriebswelle haben sowie eine nicht immer gewünschte Selbsthemmung.

Zahnräder von Kegelradgetrieben haben Kegelform. Die Getriebefunktion ist nur dann einwandfrei, wenn sich die Mittellinien der Kegelräder ge-

Klein und ressourcensparend zu konstruieren ist das Motto der Zeit. Dieser Vorgabe entsprechen auch moderne Kleinantriebe. Sie eignen sich für eine Vielzahl von Einsatzgebieten. Der Spruch „Kleinvieh

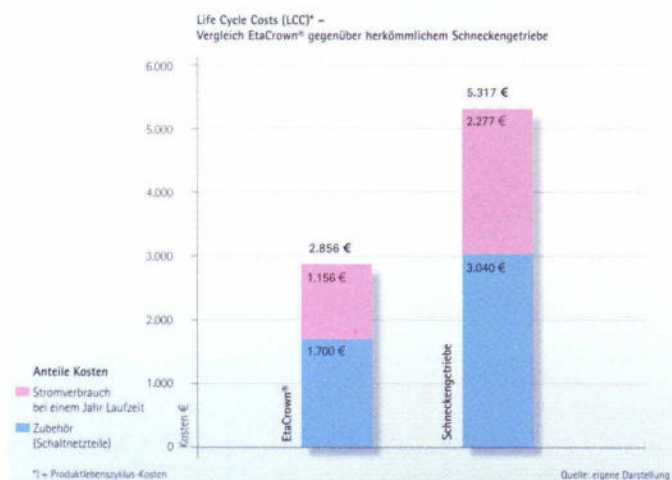


Bild 4: Energieeinsparpotenzial am Beispiel einer Förderanlage mit 20 Antrieben.

nau in einem Punkt schneiden. Schon Wärmeausdehnung kann die Funktion daher beeinträchtigen. Bei Schneckenradgetrieben dagegen ist die Richtung des Kraftflusses sehr ungünstig. Das Drehmoment bewirkt in erster Linie eine Zug- bzw. Druckbelastung des Schneckenritzels. Da das Ritzel auf dem Schneckenrad gleitet, wird so je nach Untersetzung bis zu 2/3 der eingebrachten Antriebsenergie in Wärme umgewandelt. Der Motor wie das Getriebe müssen daher größer dimensioniert werden als eigentlich erforderlich. Zusätzlich ist die Schub- und Druckbelastung der Schnecke durch entsprechend dimensionierte Axiallager aufzufangen.

## Kronenradgetriebe in der Praxis

Beim modernen Kronenradgetriebe dagegen baut das Antriebsritzel zylinderförmig. Zudem ist es in axialer Richtung auf dem Kronenrad verschiebbar (Bild 1). Wärmeausdehnung oder leichte axiale Toleranzen bei der Montage beeinträchtigen daher Wirkungsgrad und Lebensdauer nicht. Das Laufverhalten bleibt immer gleich gut. Der Kontakt zwischen Ritzel und Abtriebsrad ist ein reiner Wälzkontakt, es treten kaum Reibungsverluste auf. Der Wirkungsgrad eines Kronenradgetriebes liegt daher auch bei hohen Untersetzungen im Bereich von 90 %. Die eingespeiste Leistung des Motors steht so fast vollständig der Antriebsaufgabe zur Verfügung. 10 % Verlustleistung

gegenüber bis zu 75 % bei herkömmlichen Schneckenradausführungen sind auch bei kleinen Antrieben ein enormes Sparpotenzial (Bild 2). Oft kann man den Antriebsmotor daher kleiner dimensionieren, das spart Bauraum und Kosten. Ein weiterer Konzeptvorteil der neuen Kleinantriebe sind die Abmessungen und die Bauform (Bild 3a). Da beim EtaCrown der Motor mit Antriebsritzel und die Abtriebsachse in einer Ebene liegen, kann man das Getriebe problemlos spiegelverkehrt einbauen (Bild 3b), das spart bei Lagerhaltung und Logistik.

## Energiebilanz in Zahlen

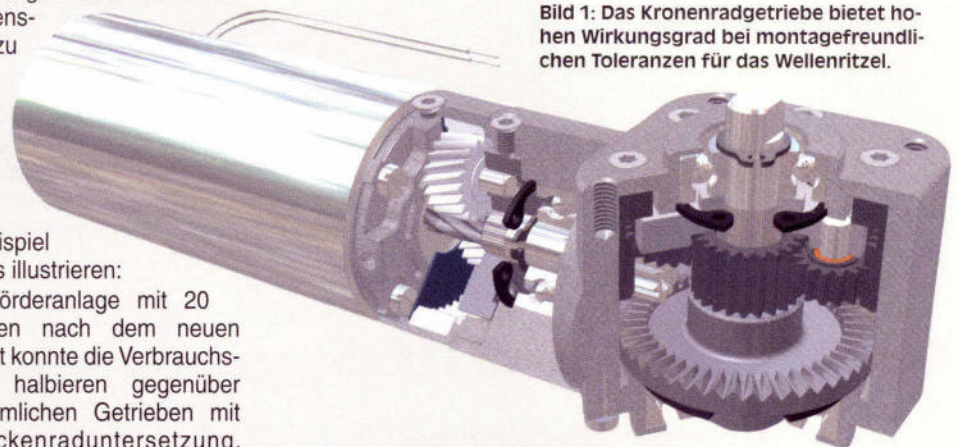
Bei einem durchschnittlichen Wirkungsgrad von über 85 % bei Zweistufenausführung und über 90 % bei einfacher Ausführung verbessern die neuen Winkelgetriebe den Energieverbrauch. Bedenkt man dazu, dass in der Industrie derzeit rund 70 % der eingesetzten Energie für Antriebszwecke benötigt wird, summieren sich auch kleine Einsparungen über die Anlagenlebensdauer zu erheblichen Summen. Ein konkretes Beispiel soll dies illustrieren: Eine Förderanlage mit 20 Antrieben nach dem neuen Konzept konnte die Verbrauchskosten halbieren gegenüber herkömmlichen Getrieben mit Schneckenraduntersetzung.

Umgerechnet lassen sich so mit der jährlich gesparten Energie von 5.467 kWh bei je 15 Cent pro kWh über 800 EUR sparen. Der tatsächliche Kostenvorteil über die Lebensdauer durch Wartungsfreiheit, kleinere Netzteile, längere Lebensdauer usw. liegt bei rund 2.500 EUR jährlich (Bild 4). Rechnet man dazu noch die geringeren Verlustleistungen der kleineren Netzteile und speziell bei Anwendungen in klimatisierten Räumen die geringere Kühllast durch weniger Abwärme, verbessert sich die ökologische Bilanz der Kronenradgetriebe weiter. Je teurer die zugeführte Energie, umso wichtiger ist der effiziente Umgang damit. Da eine batterie- und akkugestützte Stromversorgung mit zu den teuersten Energiequellen gehört, ist gerade bei solcherart versorgten mobilen Anlagen jedes eingesparte Watt kostbar. Daher sparen in solchen Einsatzfällen ein bis zwei Antriebe in kurzer Zeit erhebliche Betriebskosten ein – oder ermöglichen sogar

erst einen längeren Betrieb. Moderne Kronenradgetriebe vermindern durch reinen Wälzkontakt der Übertragungskomponenten die Verlustleistung und den Verschleiß. Als langlebige, wartungsfreie Getriebe bieten sie über die gesamte Lebensdauer bis zu 50 % Energieeinsparung gegenüber bisherigen Lösungen. Bei allen Anlagen mit einer größeren Antriebszahl lassen sich so in Summe erhebliche Energiekosten einsparen. Der Anwender spart also bares Geld und entlastet gleichzeitig die Umwelt.

Autoren: Dipl.-Ing. Friedrich Obermeyer, Leiter Forschung & Entwicklung bei ZEITLAUF antriebstechnik, und Dipl.-Chem. Andreas Zeiff, Redaktionsbüro Stutensee

Information: Zeitlauf GmbH antriebstechnik & Co KG • Postfach 100130 • D-91191 Lauf a. d. Pegnitz • E-Mail: info@zeitlauf.com



**Bild 1:** Das Kronenradgetriebe bietet hohen Wirkungsgrad bei montagefreundlichen Toleranzen für das Wellenritzel.