

Große Übersetzung

Cylkro-Kronenradgetriebe in schweizerischer Präzision



Seit vielen Jahren bekannt, jedoch nie richtig eingesetzt ist das Kronenrad. Erst zu Beginn der achtziger Jahre entwickelten holländische Ingenieure die Technologie weiter zur Cylkro-Übersetzung. Nach einer Betriebsübernahme 2003 kam die Technik in die Hände der schweizerischen ASS AG, die die Technologie unter anderem in ihre eigene Evolvere-Antriebssysteme integrierte.

Kundenspezifische Antriebssysteme sind die Spezialität der ASS AG aus Düdingen (Schweiz), die auf eine mehr als 25jährige Erfahrung in der Antriebstechnik zurückblicken kann. Im Januar 2003 wurde, durch die Übernahme der Crown Gear Aktivitäten, das Lieferprogramm um die Cylkro®-Kronenräder erweitert.

Gemeinsam mit dem Kunden entwickelt

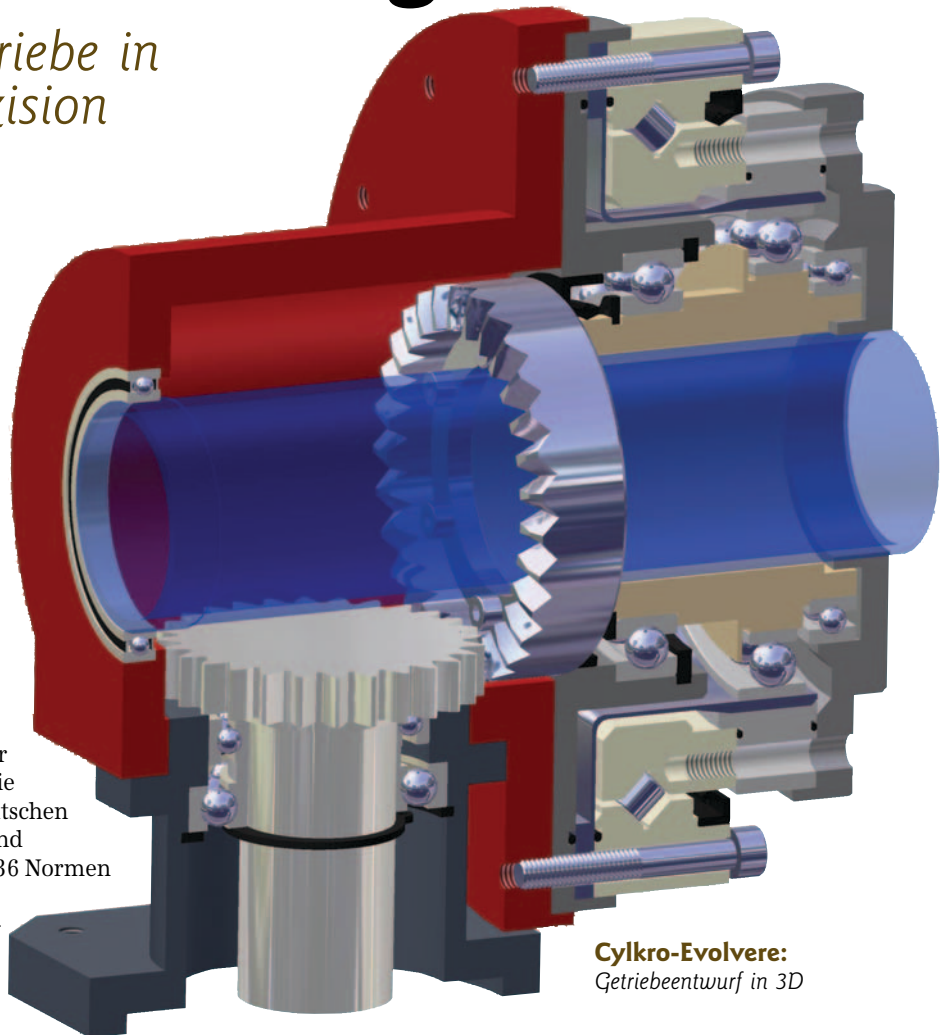
Die Entwicklung einer Cylkro-Kronenradübersetzung fängt in enger Rücksprache mit dem Kunden an. Gemeinsam mit ihm werden die technischen Randbedingungen für die Übersetzung festgelegt, wie Abmessungen, die zu übertragende Leistung oder Informationen über die Anwendung.

In dieser Engineeringphase hat ASS eine beratende Rolle. Auf Basis langjähriger Erfahrungen schlägt man Lösungen für Gehäuse, Lagerung, Werkstoffe und Schmierung vor. Sind die Grunddaten festgelegt, beginnt die Verzahnungsauslegung.

Berechnet wird mit selbstentwickelter Software, die auf der Deutschen DIN 3990 und ISO/DIS 6336 Normen für zylindrische Verzahnungen basiert.

Eine Cylkro-Übersetzung kennt viele Ausführungsvarianten. Üblich sind 90° Achswinkel, wobei Kronenrad und Evolventen-Ritzel geradzahnt sind. Abhängig von der Anwendung, sind alle Achswinkel zwischen 0° und 135° möglich. Auf Wunsch kann aber auch eine Schrägverzahnung gewählt werden, die oft in Anwendungen mit nur einer Drehrichtung eingesetzt wird. In diesem Fall werden die Geräuschverhältnisse für die Zahnflanke der meist benutzten Drehrichtung optimiert, was jedoch die Eigenschaften der weniger oder nicht belasteten Flanke beeinflusst.

Beim Auslegen eines Cylkro-Radsatzes wird die



Cylkro-Evolvere:
Getriebeentwurf in 3D

Verzahnungsgeometrie für ein kleinstmögliches Gehäuse ausgelegt, damit eine möglichst große Leistungsdichte entsteht. Der

Außendurchmesser des Kronenrades ist maßgebend. Aus der Kombination mit der vorgeschriebenen Übersetzung, lassen sich die



Beachtenswertes

Vorteile des Cylkro-Evolvere-Getriebes

Bei Geradzahnung:

- Verglichen mit konventionellen Kegelrädern, ist die Einstellung beim Cylkro-Rad einfach.
- Einbauabweichungen, beispielsweise als Folge von Temperaturwechseln, haben keinen Einfluss auf den Wälzkreis.
- Es entstehen keine axialen Kräfte auf die Ritzelwelle.

Bei Schrägverzahnung:

- Der Gleitanteil gegenüber herkömmlichen Schneckengetrieben ist kleiner.
- Der Wirkungsgrad ist durch diesen Umstand vergleichbar mit einem Stirnradgetriebe.
- Geringe Geräuschentwicklung und kleineres Rad möglich.

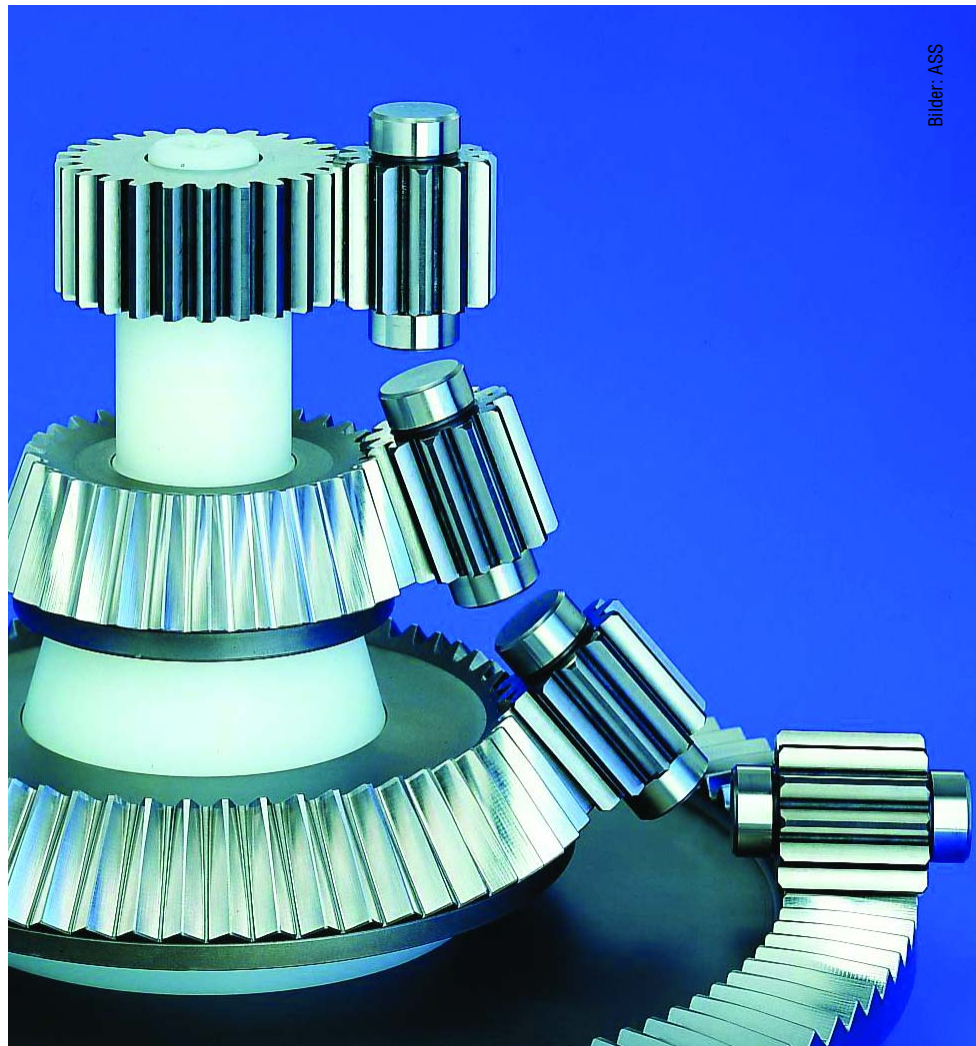
Ritzelabmessungen einschätzen. Da die Fertigungswerkzeuge auf spezifische Ritzelparameter wie Modul, Zähnezahl, Profilverschiebung und Zahnschräge basieren, wird nun das zu verwendende Fräswerkzeug für die Fertigung der Räder gewählt. Mittlerweile stehen mehr als 150 Werkzeuggeometrien zur Verfügung. Anschließend wird die Tragfähigkeit berechnet. Mit den Auslegungsergebnissen und der 3D-Software erhält der Kunde einen ersten Entwurf.

Um eine gute Verzahnungsqualität zu erreichen, fertigt man die Kronenräder mit dem Abwicklungs-Fräsverfahren. Bei diesem kontinuierlichen Zerspanungsprozess werden Teilungsfelder in der Verzahnung auf ein Minimum reduziert. In bestimmten Anwendungen ist es notwendig, die Verzahnung nach dem Einsatz härten noch einmal mit einem Schälwalzfräser nachzuarbeiten, damit die Verzahnung den vorgeschriebenen Qualitätsanforderungen entspricht.

Für Anwendungen mit sehr hohen Geräuschanforderungen, sind Korrekturen in der Verzahnungsgeometrie notwendig. Diese Korrekturen wirken sich günstig auf die Laufeigenschaften der Verzahnung aus. Die 3D-gekrümmten Zahnflanken der Räder werden stellenweise korrigiert.

Antriebssysteme nach dem Evolvere-Konzept

ASS hat 1998 das Evolvere-Konzept lanciert. Der Begriff Evolvere stammt aus dem Lateinischen und bedeutet, „sich aus etwas heraus entwickeln“ im Sinne einer Entfaltung aus einem bereits Existierenden. Die Evolvere-Antriebssysteme werden komplett nach Kundenspezifizierung aus vorhandenen Komponenten und für den Kunden hergestellten Teilen,



Varianten:

Das Cylkro Kronenradprinzip

wie Kronenradverzahnung, zusammengebaut.

Der größte Vorteil der Cylkro-Übersetzung ist die Anwendung eines zylindrischen Ritzels. Dieses Ritzel kann sich in axiale Richtung frei über die Verzahnung bewegen. Einerseits wird so die Montage vereinfacht und verkürzt, weil nur das Kronenrad in axialer Richtung eingestellt werden muss - andererseits kann auch im Einsatz das Ritzel axial verschoben werden.

Ein Schweizer Hersteller von Medizingeräten entwickelte beispielsweise mit ASS eine Evolvere-Konstruktion mit zwei Cylkro-Übersetzungen, jeweils einem 68°

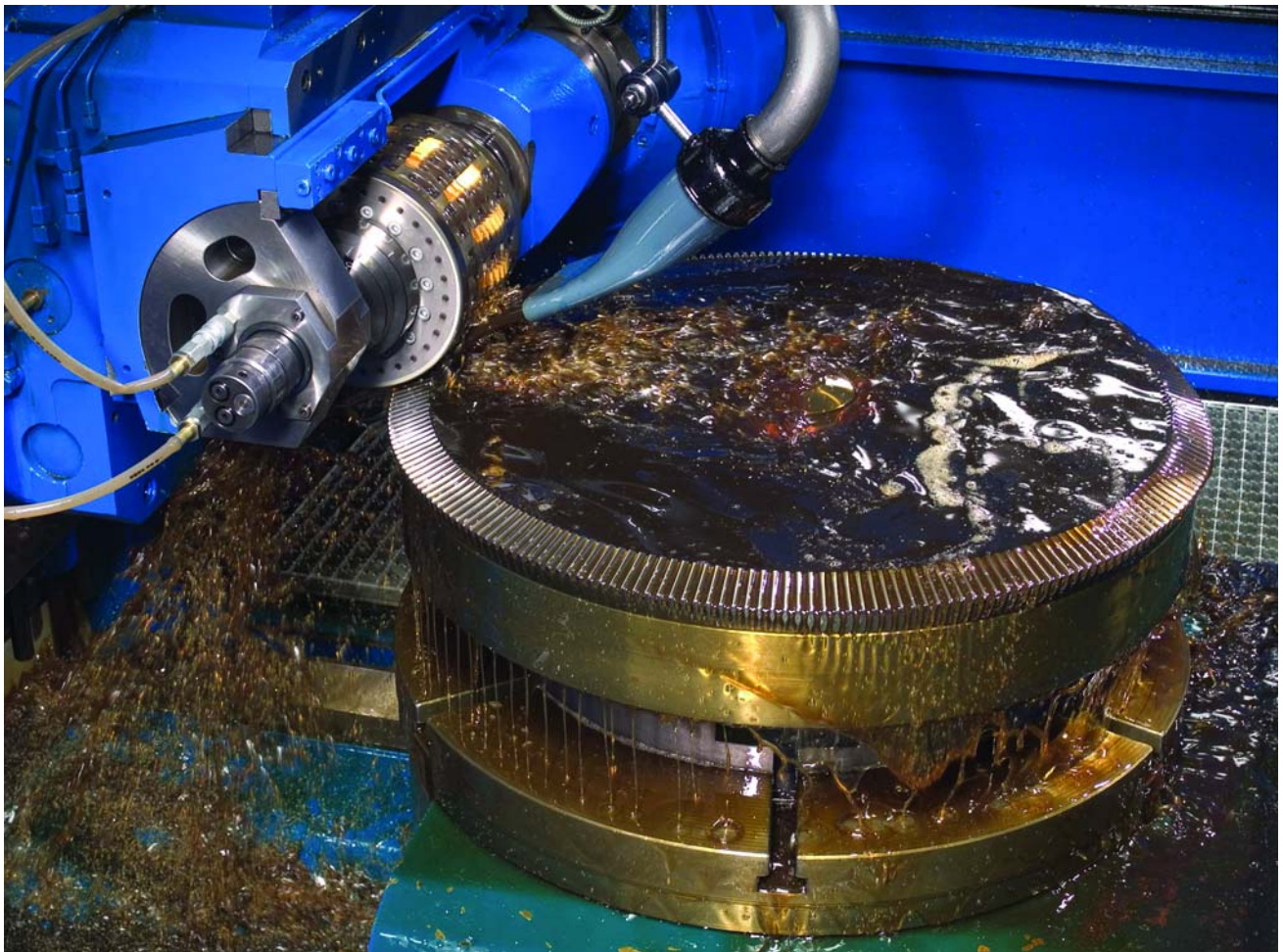
und 83° Achswinkel, um einen Laserkopf in jedem beliebigen Winkel stellen zu können.

Ein weiterer Vorteil ist das Realisieren großer Übersetzungsverhältnisse in einer Stufe. Ein Hersteller von automatischen Eingangstüren verwendet ein Evolvere-System mit einer Cylkro-Übersetzung von 9,33, bei dem das Ritzel mit drei Zähnen wie eine Art Schnecke ausgeführt ist. Diese Schnecke ist jedoch nicht selbsthemmend, sodass die Türen auch bei Stromausfall, noch immer von Hand geöffnet werden können. Die vereinfachte Montage ermöglicht eben-

falls die Zusammenarbeit eines langen Ritzels mit zwei Kronenrädern, wie in Walzantrieben, oder der Einsatz von mehreren Ritzeln mit einem oder zwei Kronenrädern gleichzeitig.

Erkenntnisse durch Forschungsarbeit

Nach dem Evolvere-Prinzip steht auch die eigene Forschung und Entwicklung bei ASS nicht still. Zusammen mit der Universität Fribourg und mit Kunden in der Automobilindustrie werden diverse Studien zum Optimieren der Cylkro-Kronenradverzahnung und der Fertigung von Kronenrädern



Bilder: ASS

Verzahnt:

HSS-Verzahn eines Kronenrads mit 770 mm Durchmesser

durchgeführt. Man hat dazu der Universität eine Testanlage zur Verfügung gestellt. Derzeit werden darauf die dynamischen Eigenschaften von unter Last funktionierenden Kronenrädern untersucht.

Außerdem erteilt ASS Lizenzen für die Fertigung von Cylkro-Kronenrädern, meist für Großserien, für die das Abwälzfräsen nicht die geeignete Fertigungsmethode ist. Als Alternative werden Spritzguss- oder Sinterprozesse eingesetzt. Verzahnungen aus dem Spritzgussprozess kommen vor allem in Haushaltgeräten zum Einsatz. Anwendungen mit gesinterten Kronenrädern

findet man häufig in Handwerkzeugen und Automotiv-Anwendungen.

Ist in der Entwicklungsphase sicher, dass die Anwendung für Lizenzfertigung geeignet ist, wird zunächst ein Prototyp aus gefrästen Teilen getestet. Somit kann die Konstruktion auf kostengünstige Weise erstellt werden.

Erst nach zufriedenstellendem Abschluss der Testphase werden die Elektroden oder Matrizen für die definitiven Spritzguss- oder Sinterwerkzeuge hergestellt.





Abhängig von der Anwendung arbeitet ASS immer mit festen Vertragspartnern zusammen. Oder aber es

werden Lizenzverträge, mit vom Kunden empfohlenen Herstellern, oder in einigen Fällen mit dem Kunden selbst zur Eigenfertigung, abgeschlossen.

Die vielen Anwendungsmöglichkeiten zeigen, dass die Technik ihre Grenzen noch lange nicht erreicht hat. Damit man auch weiterhin nach den immer schärfer werdenden Qualitätsanforderungen liefern kann, haben kontinuierliche Entwicklungen im Bereich der Auslegungen und Fertigungstechniken allerhöchste Priorität.

ASS Niederlande
Fax +31/74-2469899

 www.konstruktionspraxis.de

-  Antriebstechnik für viele Anwendungen
-  ASS CG-Evolvere-Getriebe
-  Getriebevarianten
-  Multimedia-Lernprogramm Getriebe

InfoClick **154303**