

## EpiZza: Entwicklungsprojekt innovative Zuziehantriebe



Das Problem

Bei Zuziehantrieben, z.B. bei Fahrzeugtüren, schwankt das Abtriebsmoment; es wird beispielsweise nur in der Endstellung des Getriebes ein großes Moment verlangt. Man hat dann bei der Auslegung des Getriebes das Problem, daß bei hoher Übersetzung die Stellzeit zu lang wird und bei zu geringer Übersetzung das Abtriebsmoment zu klein ist, oder man einen größeren und teureren Motor verwenden muß.



Quelle: www.brose.com



Die Idee

Unrund  $\circ$  Impuls = Innovation<sup>2</sup>

Statt einem runden Zahnrad wird ein Unrundrad mit einem nicht konstanten Übersetzungsverlauf verwendet. Damit erreicht man bei Stellgetrieben mit einem nicht konstanten Abtriebsmoment, daß die geforderte Stellzeit nicht überschritten wird und trotzdem das Moment ausreichend ist.

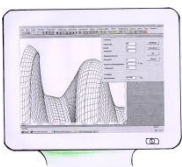
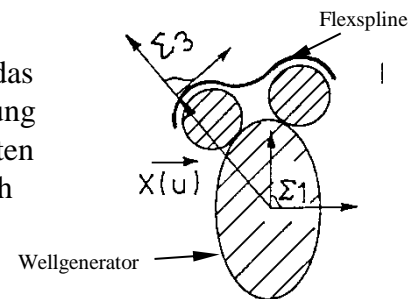
Wird noch zusätzlich ein hoch übersetzendes, kompakt bauendes Wellgetriebe aus Kunststoff (Impulsgetriebe) vor der Unrundstufe eingebaut, kann ein kostengünstiger, kleiner und hochdrehender Elektromotor verwendet werden.



Die Theorie

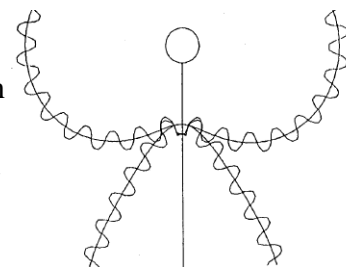
Unrundgetriebe: Im Gegensatz zu runden Stirnrädern werden bei den unrunderen Zahnradern zuerst aus dem Übersetzungsverlauf die Polkurven bestimmt. Durch das Abwälzen des Bezugsprofils auf den Polkurven ergibt sich mit dem Verzahnungsgesetz die Zahnflanke als Hüllkurve.

Impulsgetriebe: Wellgetriebe funktionieren nur durch das Verformen eines verzahnten Flexsplines. Die Verformung erfolgt in der Regel mechanisch durch einen sogenannten Wellgenerator. Das Verzahnungsgesetz muß auf zeitlich veränderliche erzeugende Profile erweitert werden.



Die Simulation

Die Berechnung von Unrundrädern, ungeraden Zahnstangen sowie das Verzahnungsgesetz für Wellgetriebe sind in den Klassen der GFC integriert. Über CAD-Schnittstellen können Prototypen durch 3D-Druck und durch die NC-Schnittstellen Muster gefräst werden, deren Fertigung vorab simuliert wird. Schnittstellen zu den Koordinatenmessmaschinen erlauben die Kontrolle der gefertigten Musterteile.



Der Prototyp

In einem Zuziehmechanismus für die Seitentüre eines Transporters wird die in der Serie verwendete runde Stirnradstufe durch eine unrunde Stirnradstufe ersetzt. In einem zweiten Projekt für einen Schließmechanismus in der Gebäudetechnik wird das vorhandene Zahnstangengetriebe durch ein unrunderes Stirnrad und eine ungerade Zahnstange ersetzt. Die unrunderen und ungeraden Metallzahnrad für die beiden Projekte werden durch Teilwälzfräsen auf der Hermle C 22 U am Campus gefertigt.