

# Präzisionsgetriebe für die Medizintechnik

Stefan Schoen, ASS AG Antriebstechnik, Dürdingen

## Einleitung:

Getriebe erfüllen ganz unterschiedliche Funktionen: Sie übersetzen, untersetzen, leiten Kräfte um und teilen oder vereinigen diese zweckbestimmt. Grundlage für die Berechnung der Kräfteübertragung bildet das Hebelgesetz:

$$\text{Last} \cdot \text{Lastarm} = \text{Kraft} \cdot \text{Kraftarm}$$

Das Antriebsdrehmoment ist die Drehwirkung der Kraft, des Motors. Das Verhältnis Kraftarm zu Lastarm wird durch das Verhältnis der Zähnezahlen der involvierten Zahnräder gebildet. Um die Last mit einem genügenden Sicherheitsfaktor vorgabemässig bewegen zu können, ist eine sorgfältige Auslegung des Getriebes notwendig, die auch auf die speziellen Anforderungen der Anwendung Rücksicht nimmt. In Medizinanwendungen sind Sicherheitsfaktoren besonders hoch, weil sich das Personal in unmittelbarer Nähe zur entsprechenden Maschine befindet bzw. die Patienten von diesen Präzisionsgeräten direkt "behandelt" werden.

## Arten von Getrieben:

Zahnradgetriebe sind nur eine von acht Getriebearten, wenn auch die am Häufigsten verwendete. Der Vorteil der Verzahnung liegt einerseits im hohen Wirkungsgrad, in der dank Formschluss erreichbaren hohen Präzision und in der Kompaktheit, die Zahnradlösungen ermöglichen. Je nach Anforderungen kommen Stirnradgetriebe, Schneckenräder, Planetengetriebe, Kegelräder oder Kronenräder zum Einsatz. Im Vortrag werden deren Vor- und Nachteile im Hinblick auf bestimmte Medizinanwendungen aufgezeigt. Insbesondere wird auch auf die Anforderungen bezüglich Präzision, Sicherheit, Korrosionsbeständigkeit, Laufruhe, Wartungsfreiheit und Kompaktheit eingegangen. Spezielle Betrachtung finden dabei hochkompakte Harmonic Drive Präzisionsgetriebe, die sehr hohe Übersetzungen in einer Stufe ermöglichen sowie Kronenradsätze für Winkelgetriebe mit einem oder mehreren Abtrieben, die nebst hohem Wirkungsgrad auch eine einfache Montage erlauben. Auch der sinnvolle Einsatz von Direkt- und Linearantrieben wird diskutiert.

## Anwendungsfelder in der Medizintechnik:

Entlang der ganzen Kette von der Herstellung medizinischer Instrumente, Prothesen, Implantate,

über medizinische Geräte bis zu Chirurgierobotern und Assistenzrobotern im Rehabilitationsbereich werden Getriebe eingesetzt. Die Anforderungen sind jeweils sehr speziell, weshalb eine gute fachmännische Beratung und Unterstützung durch erfahrene Getriebeingenieure bereits in der Frühphase eines Entwicklungsprojektes sehr wertvoll ist.

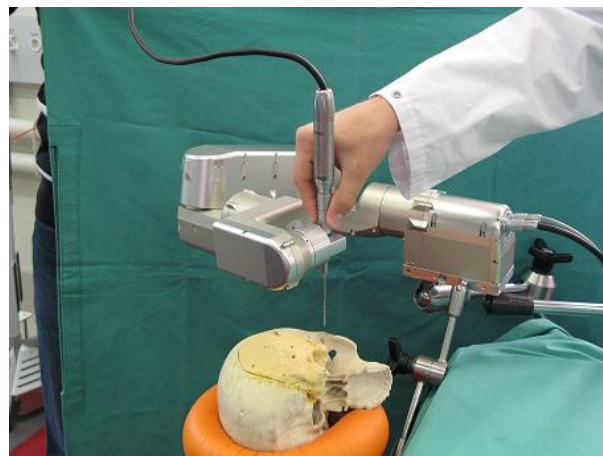


Fig. 1: Chirurgieroboter mit Harmonic Drive angetrieben für Bohrarbeiten bei der Implantation von Elektroden ins Innenohr

## Referenzbeispiele:

Auf mehrere dieser unterschiedlichen Anwendungsbereiche wird anhand von Referenzbeispielen näher eingegangen. So auf Hochpräzisions-Werkzeugmaschinen für die Herstellung von Bohrern und Prothesen für die Dentalindustrie, Bestrahlungsgeräte, Nierensteinertrümmerer, sowie Chirurgieroboter (Fig. 1) und Anwendungen für robotergestützte Bewegungstherapien. Es wird aufgezeigt, wie der Getriebelieferant den Kunden vom Entwurf bis zur Realisierung der Anwendung bei der Berechnung und Konstruktion, aber auch mit Messequipment und Simulationen unterstützen kann.

**ASSAG**

**EVOLVERE®**

www.assag.ch