

newdrive

Das News-Magazin der Harmonic Drive AG

Am Himmel spielen sich existenzielle Dramen ab – allerding's von uns meist unbemerkt: Riesige Sonnen explodieren in gewaltigen Lichtblitzen oder hauchen ihr Leben als farbenprächtige Nebel aus, während in anderen Regionen des Alls zur gleichen Zeit neue Sterne entstehen.

So besteht unser Universum neben Sternen und Planeten zu einem großen Teil aus dünnen Gaswolken, der so genannten interstellaren Materie. Diese Wolken, die vor allem Wasserstoff enthalten, sind so kalt, dass sie kein sichtbares Licht emittieren; sie lassen sich daher mit einem optischen Teleskop nicht beobachten, zum Ärger der Welt- raumforscher, die damit auf eine wichtige Informationsquelle verzichten müssen. Sie senden aber Infrarot- und hochfrequente Radiowellen aus, die sich mit entsprechenden Teleskopen problemlos auffangen ließen – wäre da nicht die Erdatmosphäre ...

Aus interstellarer Materie können unter geeigneten Bedingungen neue Sterne entstehen. Die Erforschung der Frühstadien der Sternentstehung und -entwicklung ist ein typisches Arbeitsgebiet der IR-Astronomie. Infrarot-Astronomie erlebt zurzeit einen Aufschwung. So werden beispielsweise hochpräzise Antriebe in Instrumenten bei kryogenen Temperaturen unter 80 K verwendet, um Detektoren auszurichten, mit denen Bildrotationen kompensiert werden, sowie Spiegel, Filter und andere optische Komponenten zu bewegen. Die Positioniergenauigkeit für Linearantriebe liegt dabei bei 1 – 2 µm und bei Rotationsantrieben bei wenigen Winkelsekunden. Solche Prozesse untersuchen Wissenschaftler des Heidelberger Max-Planck-Instituts für Astronomie (MPIA), das sich der Erforschung des Universums in optischen und infraroten Spektralbereichen widmet (www.mpia.de).

Die beschichteten Komponenten des Harmonic Drive Getriebes beim MPIA



Der Kryo-Aktuator bestehend aus einem Phytron-Schrittmotor und Harmonic Drive Getriebebox

Für Antriebsaufgaben in Vakuumanwendungen steht man vor der Aufgabe, einen geeigneten Antrieb zu konstruieren: eine in der Regel rotatorische Bewegung mit Hilfe einer Drehdurchführung in den Vakuumbehälter zu übertragen und Antrieb und Drehdurchführung mit möglichst geringem Aufwand miteinander zu verbinden.

Laut Ralf-Rainer Rohloff vom MPIA macht es keinen Sinn, AC- oder DC-Motoren in kalter Umgebung zu verwenden, da diese ein Encoder-Feedback erfordern, um die tatsächliche Position zu erfassen. Encoder für kryogene Applikationen sind jedoch derzeit am Markt nicht verfügbar. Tests am MPIA haben gezeigt, dass sich für einen Rotationsantrieb im Betrieb bei 80 K (-193°C) ein Phytron-Schrittmotor in Kombination mit einem Harmonic Drive Getriebe eignet. Wave Generator, Flexspline und Circular Spline des Standard Harmonic Drive Getriebes wurden mit Wolfram-Disulfid beschichtet, um die Fettschmierung zu ersetzen. Das Gehäuse wurde wegen differierender Wärmeausdehnungskoeffizienten bei niedrigen Temperaturen durch ein neues aus Edelstahl ersetzt. Dieser Rotationsantrieb, der über einen längeren Zeitraum bei nahe -200°C getestet wurde, erreicht die geforderte Lebensdauer.

Kryogene Antriebe für den sofortigen Einsatz hat man nicht mal „eben so auf Lager“. Daher hat das MPIA in Heidelberg Aktuatoren für lineare und kreisförmige Bewegungen entwickelt. Informationen über verwendbare Werkstoffe, Trockenschmierung und Komponenten wie Motoren, Mikroschalter und Resolver für diese Temperaturbereiche sind in der Literatur kaum zu finden. So wurden groß angelegte Experimente und Tests durchgeführt, um Antriebe auf ihre Einsatzmöglichkeit unter kryogenen Temperaturen zu qualifizieren. Antriebe vom MPIA mit Harmonic Drive Technologie werden zurzeit in einer Reihe von bahnbrechenden Teleskopen, wie z. B. dem Large Binocular Telescope (LBT)



Quelle: MPIA Heidelberg

It's coool, man!

eingesetzt. Dieses riesige Teleskop, das auf dem Mount Graham in Arizona, USA, kurz vor der Fertigstellung steht, sammelt Licht aus dem Universum mit zwei riesigen Spiegeln, jeweils 8,4 m im Durchmesser. Nach der Fertigstellung wird das LBT das weltweit stärkste Teleskop in Bezug auf Lichterfassungsfähigkeit sein. Bis jetzt unsichtbare Himmelskörper werden damit zum ersten Mal sichtbar.



Seit 1979 liefert das Calar-Alto-Observatorium bahnbrechende Erkenntnisse. Auch die neuen Techniken der Infrarot-Astronomie kommen hier zum Einsatz.

Bei Untersuchungen der Wärmeverteilung im Sonnenspektrum (er wollte Filter gegen die allzu große Hitzestrahlung der Sonne entwerfen) fand der Astronom F. W. Herschel die unterschiedlichen Temperaturen der Spektralfarben. Rot hatte eine höhere Temperatur als die anderen Farben.

Aber oberhalb des roten Bereiches, wo sich keine Farbe mehr abbildete, ließ sich eine noch höhere Temperatur messen. Damit war Herschel die Entdeckung der infraroten Strahlung gelungen, welche den Wellenlängenbereich von 0,001 bis 1 mm belegt.

Bei der Anwendung der Infrarottechnik gibt es allerdings einige Probleme zu lösen. Lässt die Lufthülle um unseren Planeten sichtbares Licht noch mehr oder weniger ungehindert passieren, wirkt

Die Infrarot-Astronomie

sie beispielsweise für Infrarotstrahlung aus dem All wie die Augenklappe eines Piraten. Um trotzdem zu brauchbaren Ergebnissen zu kommen, arbeiten die Astronomen auf hohen Bergen, mittels Ballons (welche bis zu 50 km Höhe fliegen können), mit Detektoren in Flugzeugen oder – und das ist die beste Lösung – mit Infrarot-Satelliten.

Ein weiteres Problem ist nämlich die Tatsache, dass alle warmen Objekte im Infraroten strahlen, also auch Gegenstände unseres täglichen Lebens und die Astronomen selber. Außerdem stört die Hintergrundstrahlung des Weltalls. Die Erfassung der Infrarotstrahlung erfordert daher die Kühlung der Messapparatur auf kry-

ogene Temperaturen. Für die Astronomen bedeutet dies, dass Teleskope, Zusatzgeräte und sie selbst irgendwie abgeschirmt werden müssen, weil sie sonst die Ergebnisse verfälschen können.

Infrarot-Detektoren sowie die Mechanismen im Inneren der Instrumente werden im Hochvakuum unter kryogenen Temperaturen eingesetzt. Durch die zunehmende Anwendung tiefer Temperaturen in der Forschung, Energietechnik und im Weltraum besteht der Bedarf an elektrischen Antrieben und Positioniersystemen, die auch unter kryotechnischen Bedingungen, also bei tiefen Temperaturen und im Vakuum, funktionstüchtig sind und darüber hinaus einer Reihe von erhöhten Anforderungen genügen: insbesondere Betriebssicherheit, Miniaturisierung, geringste Wärmeentwicklung sowie geringe akustische und elektrische Störpegel.

Ein weiterer Meilenstein

Schneller, präziser: weltweit kleinstes Präzisions-

Die Entwicklung immer kleinerer und schnellerer Anwendungen im Bereich der Montageautomation sowie der Robotik hält an. Zugleich werden höhere Anforderungen an die Genauigkeit gestellt. Kleinere Planetengetriebe mit hoher Präzision erlauben maßgeschneiderte Lösungen für dynamische, rotatorische und lineare Achsen.

Kleiner, leichter, schneller – in der Montageautomation sowie der Robotik werden immer anspruchsvollere Aufgabenstellungen an die Maschinenhersteller herangetragen. Im Bereich der linearen und rotatorischen Bewegungsachsen kleiner Maschinen sind schnelle Bewegungen gepaart mit Präzision gefragt. Die hochpräzise Planetengetriebebaureihe vom Typ HPG (Harmonic Planetary Gear) wurde daher nach unten um die Baugröße 11 erweitert.

Die Baugröße 11 ist speziell für Servomotoren und Schrittmotoren im Leistungsbereich kleiner 100 W konzipiert. Im Allgemeinen weisen Planetengetriebe dieser Leistungsklasse ein Spiel von 0,5 bis 2 Grad auf. Mit diesen Getrieben sind präzise Linearachsen nur durch hohen Aufwand und zusätzliche externe Messsysteme realisierbar. Ziel dieser Neuentwicklung war ein spielarmes Planetengetriebe für kleine Servomotoren (< 3 Winkelminuten über die gesamte Lebensdauer). Im Bereich der Servo-Planetengetriebe für Eingangsleistungen bis 100 Watt wurde das Spiel bisher vor allem durch Paarung von Verzahnungen und genaue Fertigung minimiert. Nachteil dieser Methode bleibt jedoch ein relativ großes Spiel im Auslieferungszustand verbunden mit einer Spielzunahme über die Betriebsdauer. Bei Anforderungen an höchste Genauigkeiten, wie z. B. Positionierachsen in der Halbleiterbearbeitung, wirken sich solche Spielzunahmen erheblich auf die Performance aus. Als Lösung präsentiert Harmonic Drive jetzt mit dem Getriebe HPG-11 das weltweit kleinste, spielarme Präzisionsplanetengetriebe.

Hoher Wirkungsgrad durch kompakte Bauweise

Um eine optimale Ausnutzung des Bauraums zu erreichen, müssen bei der Anwendung kleiner Servomotoren die Getriebe die Antriebsleistung möglichst verlustarm umsetzen, denn ein Einsatz größerer Motoren ist in den meisten Fällen nicht möglich. Alle im Kraftfluss liegenden Bauteile sind im Hinblick auf einen hohen Wirkungsgrad optimiert. Die Verzahnungen wurden im Hinblick auf geringe Verluste ausgelegt, das Abtriebslager hat eine reibungsoptimierte Abdichtung aus mehreren Komponenten.

Für Positionieranwendungen ist die Wiederholgenauigkeit ebenfalls ein Kriterium. Hier setzt sich das HPG-11 Getriebe mit einem Wert von 30 Winkelsekunden deutlich ab.

Die Genauigkeit bleibt über den gesamten Lebenszyklus des Getriebes erhalten

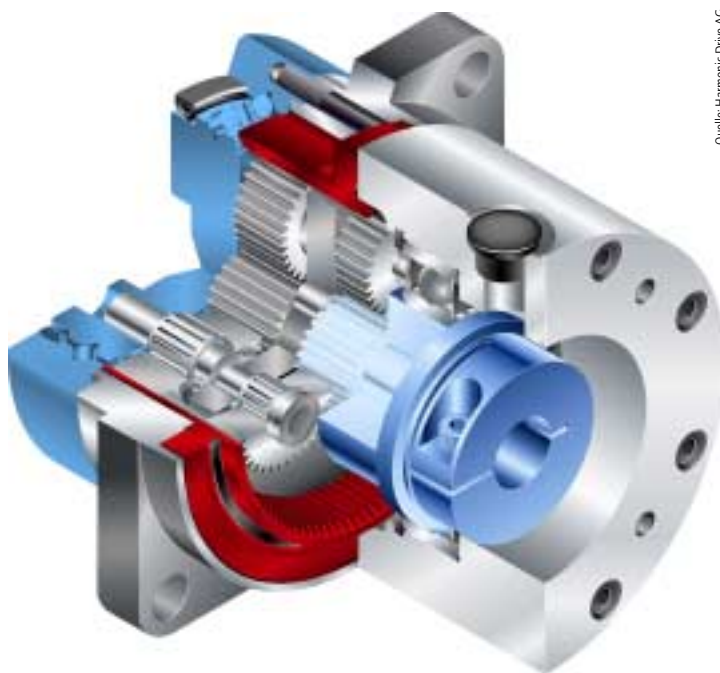
Beim Motoranbau setzt Harmonic Drive wie schon bei den größeren Getrieben auf ein Modulkonzept, um schnell und einfach unterschiedlichste Motoren adaptieren zu können. Die eingangsseitige Motorwellenanbindung wird über ein gelagertes Klemmelement realisiert. Das Zentrieren erfolgt immer über die Motorwelle. Dies wirkt sich in einem positiven Laufverhalten und nichtverspannten Lagerungen aus.

Kompakt und leicht

Durch den Einsatz des verformbaren Hohlrades (rot) vereinfacht sich der konstruktive Aufbau der Planetengetriebe. Die ausgleichende Funktion des flexiblen Hohlrads ermöglicht eine gleichmäßige Lastverteilung zwischen Hohlrad und Planetenrädern. Hierdurch wird eine hohe Laufruhe des Getriebes erreicht. Als Abtriebslagerung wird ein spielfreies, kippsteifes und kompaktes Kreuzrollenlager eingesetzt, das problemlos hohe Belastungen aufnimmt, ohne negativen Einfluss auf das Laufverhalten des Getriebes. Eine zusätzliche Lagerung durch den Anwender entfällt, das senkt Kosten und Konstruktionsaufwand.

Flexibel durch modularen Aufbau

Um alle denkbaren Einsatzfälle abzudecken, bietet das Präzisionsplanetengetriebe HPG Baugröße 11 einen mo-



Quelle: Harmonic Drive AG

dularen Aufbau. In Abhängigkeit der geforderten Übersetzung wird das Getriebe ein- oder zweistufig ausgeführt. Es sind Übersetzungen von 5 bis 45 standardmäßig lieferbar. Die Motoranbindung wird durch eine modulare Bauweise bestehend aus Lagerflansch und Motorflansch realisiert. Alle gängigen DC-Servomotoren und Schrittmotoren werden damit einfach angepasst. Abtriebsseitig können Ritzel oder Zahnriemenscheiben direkt am Flansch des Kreuzrollenlagers befestigt werden. Die hohe Genauigkeit des Abtriebslagers hilft dabei Übertragungsfehler zu vermeiden. Optional ist eine kundenspezifische Abtriebswelle erhältlich.

Vielseitige Anwendungen

Präzisionsplanetengetriebe der Baureihe HPG sind ideal für Anwendungen, bei denen es auf Geschwindigkeit und Präzision ankommt. Die Baugröße 11 wurde für präzise Servoanwendungen in kompakten Maschinen, z. B. aus Robotik, Kunststofftechnik, Medizintechnik, Optik, Messtechnik und Halbleiterfertigung entwickelt.

Die Firma FANUC bietet mit dem SR Mate 100iB (siehe rechts) eine in die Spritzgussmaschine integrierte kompakte Be- und Entladeeinheit in Scara-Bauform an. Die zwei Linearachsen zur Teile-

und Angussentnahme sind zur Reduzierung der Taktzeiten für höchste Beschleunigungen ausgelegt. Hier spielt das Servo-Planetengetriebe HPG-11 seine Stärken aus. Ausschlaggebend für die Entscheidung von FANUC waren das geringe Gewicht, die Baugröße sowie die hohe Wiederholgenauigkeit von +/- 30 Winkelsekunden. Diese ergibt präzise positionierende Achsen ohne zusätzliche externe Messsysteme. In der Halbleiterfertigung (z. B. Linearachsen beim Handling von Wafern) stellen die hochdynamischen Bewegungszyklen kein Problem dar. Die hohe Eingangsdrehzahl von 10.000 1/min in Verbindung mit der Spielarmut ermöglicht schnelle Zyklen mit häufigen Drehrichtungsänderungen.

Hohe Übersetzungen kompakt verschachtelt

In Azimut- und Elevationsantrieben zum Schwenken und Nachführen von Satellitennanten oder anderen Antennensystemen werden, wegen der hohen Anforderung an ein hochpräzises Nachführen der Position und der geforderten relativ geringen Geschwindigkeiten, sehr hohe Übersetzungsverhältnisse der Getriebe gefordert. Um Übersetzungen zwischen 1.000 und 10.000 zu erreichen, werden herkömmlich Planeten- oder Stirnradgetriebe mit mindestens 4 bis 5 Übersetzungsstufen benötigt. Dies bedeutet automatisch den Einsatz von sehr vielen Bauteilen bei relativ großem Bauvolumen und Gewicht. Die leichten und kompakten Harmonic Drive

Getriebe können in einer Stufe eine Übersetzung von 160 erreichen. Durch den spezifischen Aufbau des Wave Generators, welcher das Antriebselement darstellt, und der Flexspline, der über ein Dünnringlager „in Form gebracht“ wird, ist es möglich, den verfügbaren Getriebehohlraum für die Integration eines weiteren kompakten Planetengetriebes als Vorstufe zu nutzen. Das neue Mini-Präzisionsplanetengetriebe HPG-11 mit einem Außendurchmesser von nur 40 mm kann so platzsparend als Vorstufe in den Wave Generator des Harmonic Drive Getriebes integriert werden, dass der Bauraum der nun 2- oder 3-stufigen Gesamteinheit nicht größer als das Harmonic Drive Getriebe selbst wird.



Anwendung im FANUC SR Mate 100iB

Quelle: FANUC

In der Miniaturisierung

Planetengetriebe für Servoanwendungen

Mit einer Untersetzung des Harmonic Drive Getriebes von 160 und einer Planetengetriebeuntersetzung in diesem Fall von $i = 9$ lässt sich nun sehr kompakt eine Gesamtumsetzung von 1.440 realisieren. Maximal wäre eine Gesamtumsetzung von 7.200 möglich. In dem hier gezeigten Beispiel wird das Planetengetriebegehäuse direkt mit dem Harmonic Drive Getriebe verbunden. Der Planetengetriebe-Abtriebsflansch (Planenträger) ist im HPG-Präzisionsgetriebe mit einem sehr kompakten Kreuzrollenflanschler gestützt, sodass dieses Lager gleichzeitig das Harmonic Drive Getriebe eingangelement, den Wave Generator, aufnehmen und stützen kann. Die Sonderbauform des Harmonic Drive Wave Generator lässt das Planetengetriebe tief in den Innenraum des Harmonic Drive Getriebes eintauchen, ohne den Gesamtbauraum wesentlich zu vergrößern. Dieses Beispiel zeigt, wie

elegant die Harmonic Planetengetriebe mit den Harmonic Drive Getrieben kombiniert werden können, um als hoch untersetzende präzise Schwenkachsen eingesetzt zu werden.

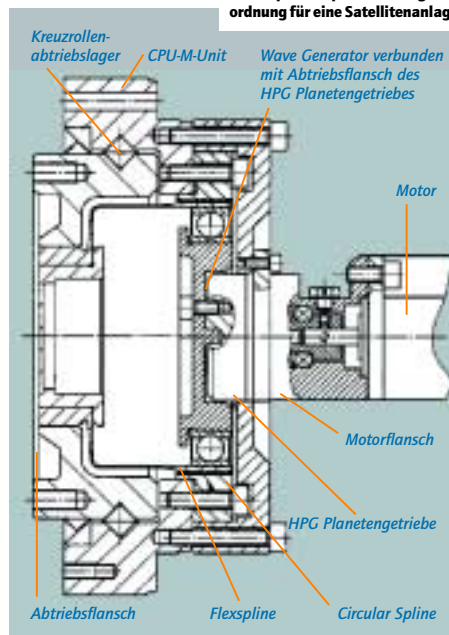
Die wesentlichen Vorteile sind minimaler Bauraum, geringes Gewicht und hoher Integrationsgrad. Des Weiteren ist es möglich, eine solche Antriebseinheit bei rauen Umgebungsbedingungen von -30 °C bis $+50\text{ °C}$ einzusetzen. Hierfür werden Sonderschmierfette sowohl für das Planetengetriebe als auch für das Harmonic Drive Getriebe eingesetzt. Natürlich sind solche Getriebekombinationen in verschiedenen Baugrößen möglich. Zur Sicherstellung eines störungsfreien Betriebs wird sowohl das HPG-11 Getriebe als auch der HFUC Einbausatz mit einer Sonderschmierung aus synthetischem Fett versorgt.



David und Goliath: Harmonic Planetengetriebe in den Baugrößen HPG-11 und HPG-65

Quelle: Harmonic Drive AG

Eine super-kompakte 2-stufige Anordnung für eine Satellitenanlage



Harmonic Planetengetriebe HPG im Vergleich mit konventionellen Planetengetrieben

Auch präzisen Anwendungen in Werkzeugmaschinenbereich, in der Handhabung und Robotik, die einen Untersetzungsbereich kleiner 45:1 fordern, werden die hochpräzisen und extrem kompakten Harmonic Planetengetriebe der Baureihe HPG gerecht. Konkurrenzlos kompakt, präzise und leicht, werden sie zunehmend in Werkzeugmaschinen und in der Robotik eingesetzt. Diese Tabelle fasst die wesentlichen Beurteilungskriterien für Planetengetriebe zusammen:

Eigenschaft	HPG Harmonic Planetengetriebe	Konventionelle Planetengetriebe
Spiel	+ Klein; Spiel kleiner 3 Winkelminuten; optional < 1 Winkelminute	- Mittel bis hoch; typisch zwischen 6 Winkelminuten und 2 Grad
Spielzunahme	+ Keine über die gesamte Lebensdauer durch patentiertes flexibles Hohlrad	- Spielzunahme im Betrieb durch Verschleiß der Zahnräder
Spieleinstellung	+ Nicht erforderlich	- Aufwändig durch geteiltes Hohlrad oder konische Zahnräder
Übertragungsgenauigkeit	+ Hoch, < 4 Winkelminuten, selektierte Getriebe mit Übertragungsgenauigkeit < 2 Winkelminuten verfügbar	- Mittel; Werte oft nicht verfügbar
Wiederholgenauigkeit	+ Hoch; < +/- 15 Winkelsekunden, gleichbleibend über die gesamte Lebensdauer	- Mittel; Werte oft nicht verfügbar
Steifigkeit	+ Hoch durch kompakte Bauform	+/- Mittel bis hoch, je nach Ausführung
Wirkungsgrad	+ Hoch	+/- Hoch; jedoch bei verspannten Getrieben mittel
Abtriebslagerung	+ Kompaktes, kurz bauendes und steifes Kreuzrollenlager	- Angestellte Rillenkugellagerung oder Kegellager (immer 2 Lager erforderlich)
Steifigkeit Abtriebslagerung	+ Hoch durch Kreuzrollenlager	+/- Gering bis hoch, je nach Ausführung der Abtriebslagerung
Baulänge	+ Kurz	- Mittel bedingt durch größeren Platzbedarf der Abtriebslagerung
Lebensdauer	+ Hoch; typisch 20.000 h, je nach Belastung	+/- Gering bis hoch, je nach Ausführung der Planetenradlagerung
	+ Vorteil	- Nachteil

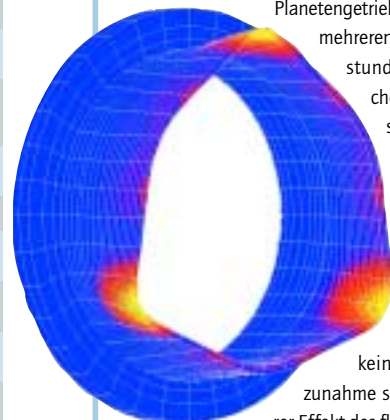


Dass das Harmonic Drive Getriebe spielfrei arbeitet und daher für höchste Präzision steht, ist bekannt. Fast konkurrenzlos im Vergleich zu konventionellen Planetengetrieben sind die neuen Harmonic Planetengetriebe durch Nutzung eines flexiblen Hohlrades. Sie bieten ein Getriebeispiel kleiner 1 Winkelminute über die gesamte Lebensdauer. Die Baureihe HPG steht für Permanent Precision in Anwendungen im Untersetzungsbereich kleiner 45:1.

Konstruktiv bedingte Präzision

Konventionelle Präzisionsplanetengetriebe arbeiten mit verschiedenen Prinzipien der Minimierung des vorhandenen Zahnflankenspiels. Praktische Beispiele für die Minimierung des Zahnflankenspiels bei Planetengetrieben sind z. B. konische Verzahnungen, die axial angestellt werden, sowie geteilte Hohlräder, welche ebenfalls gegeneinander angestellt werden. In den meisten Bereichen hat sich inzwischen die Spielminimierung durch Selektion der Zahnräder und Lager unter der Voraussetzung einer hochgenauen Fertigung sämtlicher Bauteile durchgesetzt. Diese Variante zeigt zwar im Neuzustand des Getriebes eine nahezu lineare Hysterese und ein fast vernachlässigbares Spiel unter einer Winkelminute, neigt aber generell bei anspruchsvollen Anwendungen, welche die Leistungsdaten der Getriebe ausnutzen, nach einer gewissen Zeit zur Spielzunahme. Fordern die Anwendungen höchste Genauigkeit, wirken sich solche Spielzunahmen auf die Genauigkeit des Antriebssystems und im Endeffekt auf die Lebensdauer des Getriebes aus. Harmonic Drive dieses Problem gelöst und bietet dafür eine Baureihe von Planetengetrieben, die keine spürbare Spielzunahme über die gesamte Lebensdauer des Getriebes hat.

Mit dem Know-how in der Auslegung und Fertigung von flexiblen Zahnrädern wurde die Herstellung von Präzisionsplanetengetrieben weiterentwickelt. Bei dem neuen Prinzip minimiert die definierte Verformung des Hohlrades im Planetengetriebe das Zahnflankenspiel. Das flexible Hohlrad toleriert die Fertigungstoleranzen sämtlicher Bauteile. Das Zahnflankenspiel wird so durch eine geringe radiale Vorspannung zwischen Planetenrädern und Hohlrad auf ein Minimum reduziert. In der Hysteresekurve des Planetengetriebes sind auch nach



mehreren tausend Betriebsstunden keine Anzeichen von Getriebeispiel erkennbar. Bei der neuen Planetengetriebe-generation wird nach einem leichten Einlaufverhalten über die gesamte Lebensdauer keine weitere Spielzunahme sichtbar. Ein weiterer Effekt des flexiblen Hohlrades ist die bessere Lastverteilung zwischen Hohlrad und Planetenrädern, welche eine hohe Laufruhe des Getriebes bewirkt.



Betrachtet man die fertigungstechnologische Entwicklung über die letzten zehn Jahre in der Metallbearbeitung, dann kann man feststellen, dass erstaunlicherweise immer noch ein ganz erhebliches Rationalisierungspotenzial sowohl an der Schneide als auch im Zerspanungsprozess selbst erreicht werden konnte. Dieser Trend wird auch die nächsten Jahre anhalten, aber die Realisierung weitergehender Rationalisierungspotenziale erfordert mehr denn je einen Überblick über die gesamte Prozesskette der Bearbeitungstechnologie.

Eine Reihe von Bearbeitungsaufgaben in der spanenden Fertigung werden heute noch manuell ausgeführt, da ein geeig-

netes Werkzeugmaschinenkonzept fehlt. Die Bahngenauigkeit von bisherigen Robotern reicht für viele Anwendungen nicht aus. Die hohen Investitionskosten von Bearbeitungszentren können nicht schnell genug amortisiert werden. So wird beispielsweise das Entgraten von Guss- und Spritzgussteilen größtenteils noch in personalintensiver Handarbeit durchgeführt. Dies spiegelt sich auch in dem unverändert hohen Anteil an Entgrat-, Bohr- und Fräsoptionen an der Gesamtbearbeitungszeit wider. Daher ergibt sich für die Zukunft ein steigender Bedarf an flexiblen und kostengünstigen Werkzeugmaschinen.

Unser Sonderthema auf der SPS/IPC/Drives: **Rationalisierungspotenzial Hochleistungserspanung**

Auf der SPS/IPC/Drives wird Harmonic Drive u. a. demonstrieren, wie man mit einem wirtschaftlich und technisch neuartigen Werkzeugmaschinenkonzept eine Erhöhung der Produktivität erzielen kann. Gemeinsam mit den Firmen Mapal WWS, Precise Präzisionsspindel GmbH, Reis Robotics und dem PTW der TU Darmstadt hat sich Harmonic Drive zu dem Verbundprojekt ADVOCUT (= Adaptive, vollserielle Werkzeugmaschine mit hochintegriertem mechatronischen Fräsmodul zur HSC-Bearbeitung) zusammenge-

funden und präsentiert jetzt die Ergebnisse des seit Oktober 2003 laufenden, vom BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) geförderten ADVOCUT-Projektes, das sich folgende Ziele gesetzt hat:

Kinematik:

- Aufbau einer seriellen Kinematik zur spanenden Bearbeitung von GFK und Leichtmetallen sowie konsequentes Vorantreiben des Leichtbaugedankens

Sensorentwicklung und Regelung:

- Integration von Sensorik und Aktorik in den Getrieben zum Regulieren von Positioniergenauigkeiten
- Verarbeiten der Messdaten in der Steuerung zur adaptiven Regelung

Spindelentwicklung:

- Integration der Motorspindel direkt in die letzte Achse der Kinematik

- Vereinfachtes Spannen der Werkzeuge, Entwicklung eines direkten Spannsystems, Minimierung des Gewichts

Werkzeugentwicklung:

- Auslegung der Werkzeuge auf minimale Schnittkräfte
- Aufnahme der Schnittkräfte und -momente unmittelbar an der Schneide

Im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten steht dabei die Entwicklung, Konstruk-

tion und Herstellung eines Industrieroboters mit integrierter Hochfrequenzmotorspindel und einer angepassten Sensorik und Regelung. Besonderer Schwerpunkt ist dabei die integrative Entwicklung von Kinematik und Motorspindel sowie die Implementierung einer umfassenden Sensorik und Aktorik sowohl für die

Hochfrequenzmotorspindel als auch die gesamte Kinematik.

Da der Projektschwerpunkt seitens Harmonic Drive auf der Thematik Sensorik/Aktorik liegt, sind in dem auf der SPS/IPC/Drives gezeigten Fräsmodul mit HSC-Spindel Hohlwellenantriebe mit Momentensensor und Direktmesssystem integriert.

Wenn Sie zur SPS/IPC/Drives reisen, vergessen Sie uns nicht auf Ihrem Rundgang. Bei einer Tasse Kaffee an unserem Stand kommen Ihnen die besten Ideen. Neue Impulse erhalten Sie von unseren innovativen Produkten rund um die Mechatronik – insbesondere von unseren „intelligenten“ Antrieben. Hier finden Sie uns: **Halle 4, Stand 148.**



Wir gratulieren zum 60.!

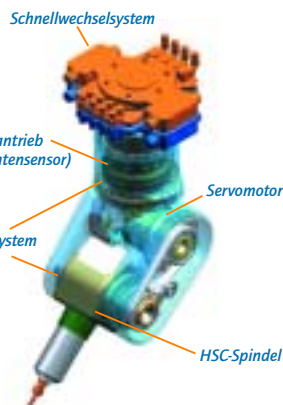
Am 27. September 2005 jährte sich der Geburtstag des Vorstandsvorsitzenden und Mehrheitsaktionärs der Harmonic Drive AG, Reinhard Ernst, zum 60. Mal. Nachdem die Lokalpresse bereits an seinem Ehrentag mit ausführlicher Berichterstattung das bisherige Leben und Werken von Reinhard Ernst honorierte, schloss sich die Belegschaft mit Glückwünschen an. Dazu ließen sich die Mitarbeiter für ihren Firmenchef etwas Besonderes einfallen. So war auf den letzten Kilometern die Zufahrt zum Firmengelände von Harmonic Drive mit Plakaten gesäumt, die einen Reinhard Ernst mal ganz anders zeigten und die eindeutig dokumentieren, wie beliebt und geschätzt der Firmeninhaber bei seinen Mitarbeitern ist. „Reinhard Ernst for President“ war auf dem einen Plakat zu lesen, ein anderes zitierte die Worte „Harmonic Drive AG: Qualitätsmerkmal: sehr gut – hoffentlich noch lange“. Schöne Komplimente, die den Jubilar sichtlich erfreuten. In seinem Büro wartete ein Meer aus Luftballons auf ihn und die gesamte Belegschaft, die sich mit Wunderkerzen und Überraschungsgeschenk versammelt hatten.

Was zeichnet Reinhard Ernst als Unternehmer und Mensch aus?

Reinhard Ernst – ein Unternehmer mit Drive

1968 besaß der damals 23 Jährige den Mut, für eine amerikanisch-japanische Firma, die sich auf die Herstellung von Präzisionsgetrieben spezialisiert hatte, den Vertrieb in Europa zu übernehmen. Mit monatlich 300 Mark weniger als zuvor, war er einer von vier Mitarbeitern der ersten Stunde der Harmonic Drive GmbH in Langen. Nach risikoreichen Jahren mit zunächst finanziellen Verlusten entwickelte sich die Firma jedoch weiter und ist heute längst eine florierende und expandierende Aktiengesellschaft, die allein in Limburg 185 Mitarbeiter zählt. Der Technologieführer im Bereich hochpräziser Antriebstechnik schreibt außergewöhnlich gute Zahlen, was dem Chef nach eigenen Worten genauso wichtig ist wie das ausgezeichnete Betriebsklima. „Ich lege großen Wert darauf, dass sich die Beschäftigten wohl fühlen, denn ohne die Menschen ist diese Firma gar nichts“, betont Ernst. Deshalb lädt er die gesamte Belegschaft neben Verwandten, Freunden und Mitgliedern des Limburger Rotary Clubs, deren Präsident er ist, am 5. November zu einer spektakulären Geburtstagsfeier ein.

Mit 60 denkt der Vorstandsvorsitzende und Mehrheitsaktionär nun darüber nach, etwas kürzer zu treten. Auf jeden Fall will er sich vor dem 65. Lebensjahr auf den Vorsitz des Aufsichtsrates zurückziehen. Bis dahin möchte Ernst noch viele Ideen umsetzen. So wird am Stammsitz in Limburg bis zum Herbst 2006 ein neues Entwicklungszentrum entstehen, und demnächst soll eine eigene Gesellschaft für die Herstellung von Fahrzeuggetrieben folgen. Wir wünschen weiterhin viel Erfolg.



Quelle: Reis Robotics



In der HSC-Spindel sind Harmonic Drive Hohlwellenantriebe mit Momentensensorik und Direktmesssystem integriert.



I M P R E S S U M

newdrive, das News-Magazin der Harmonic Drive AG, ist eine Informationsschrift für Kunden und Interessenten von Harmonic Drive und erscheint in regelmäßigen Zeitabschnitten. Alle Handelszeichnungen unterliegen den Urheberrechten ihrer jeweiligen Eigentümer und werden ausdrücklich respektiert. Harmonic Drive behält sich das Recht vor, die Spezifikationen der hier genannten Produkte ohne Ankündigung zu ändern oder aus dem Sortiment zu streichen. Die hier veröffentlichten Informationen sind weiterhin nicht Bestandteil eines Vertrages.

Herausgeber: Harmonic Drive AG
Hoenbergstraße 14
D-65555 Limburg/Lahn
Telefon: 0 64 31/50 08-0
Telefax: 0 64 31/50 08-18
Internet: <http://www.harmonicdrive.de>
e-mail: info@harmonicdrive.de

Auch rückwirkend informiert sein:

Unter www.harmonicdrive.de können Sie ab sofort alle bisherigen Ausgaben der **newdrive** als PDF downloaden. Kompletieren Sie Ihre Sammlung oder schlagen Sie ein für Sie wichtiges Thema nach!

Redaktion: Ellen Slatter • Dr. Rolf Slatter

Konzeption und Produktion: IM-PACT • COM



SPS/IPC/DRIVES
Elektrische
Automatisierung
Systeme und Komponenten
Fachmesse & Kongress
22.-24. Nov. 2005
Nürnberg

