

Kompakte AC-Servoantriebe mit präzisiertem Planetengetriebe

# Der Fast Power Actuator

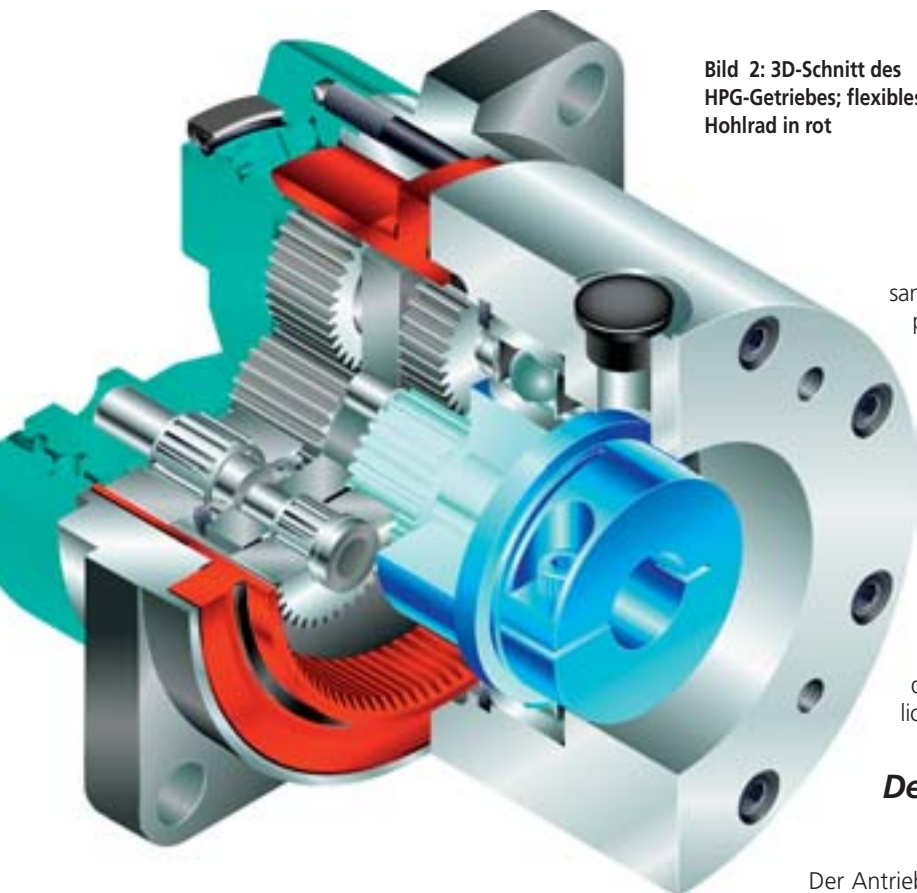


Bild 2: 3D-Schnitt des HPG-Getriebes; flexibles Hohlrad in rot

## Konstantes Getriebeispiel

Das integrierte HPG Präzisionsplanetengetriebe hebt sich durch einige Besonderheiten von anderen marktüblichen Präzisionsplanetengetrieben ab. Konventionelle Präzisionsplanetengetriebe arbeiten mit verschiedenen Prinzipien der Minimierung des vorhandenen Zahnflankenspiels. Meist ist das die Spielminimierung durch Selektion der Zahnräder und Lager unter der Voraussetzung einer hochgenauen Fertigung sämtlicher Bauteile. Ergebnis: Nahezu lineare Hysterese und ein fast vernachlässigbares Spiel im Neuzustand des Getriebes; aber Spielzunahme mit der Betriebsdauer bei anspruchsvollen Anwendungen. Besonders bei Anforderungen an höchste Genauigkeit – wie beispielsweise in der Robotik, Handhabung oder im Werkzeugmaschinenbau – wirken sich solche Spielzunahmen erheblich auf die Performance der Achse aus (Bild 3).

santen und äußerst kompakten AC-Servoantrieb entwickelt. Dieser basiert auf der neuen, bereits eingeführten spielarmen Präzisions-Planetengetriebe Serie vom Typ HPG (Harmonic Planetary Gear) von Harmonic Drive und bietet dem Konstrukteur in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen beachtliche Vorteile.

## Der Fast Power-Antrieb

Der Antrieb des FPG ist ein kompakter, bürstenloser AC-Servomotor mit verschiedenen Wicklungsvarianten und Sensoren. Es kann zwischen dem preisgünstigsten Resolver und dem Sinus-Cosinus-Geber oder Multiturn-Endat-Geber für anspruchsvollere Anwendungen gewählt werden. Die Zwischenkreisspannungen betragen 320 VDC oder 560 VDC. Der Motorthermoschutz ist in PTC- oder KTY-Ausführung verfügbar.

Es stehen insgesamt drei Antriebsgrößen mit Untersetzungen 21 und 33 zur Verfügung. Der Anwender kann passende digitale Servoregelungen von Harmonic Drive einsetzen, aber auch Anbindungen an andere Fabrikate wie z. B. Simodrive 611D, Masterdrive, Lenze, etc. durchführen. Die von Harmonic Drive vorbereiteten Projektierungsunterlagen und Maschinendaten ermöglichen eine reibungslose Inbetriebnahme an den Simodrive-Regelungen!

Die Leistungsfähigkeit von Werkzeugmaschinen steigt ständig. Dazu tragen kontinuierlich verbesserte und angepasste Getriebe- bzw. Antriebstechnologien bei. Diese führen zu innovativen Mechatroniklösungen: hochintegrierte Servoantriebe mit einer perfekten Anpassung von Mechanik und Elektronik.

### EXKLUSIV IN KEM



Autor Ralf Falk, Produktmanager für Servoantriebe bei Harmonic Drive AG: „Der FPA ist Know-how in einem Guss“.

Präzisionsantriebe müssen heute ein vielseitiges Anforderungsprofil erfüllen wie:

- hohe Positionier- und Wiederholgenauigkeit
- hohe Drehmomentkapazität und Verdrehsteifigkeit
- kompakte und damit leichte Bauweise
- optimales Preis-Leistungs-Verhältnis

Gemäß diesem Trend hat Harmonic Drive, Limburg a. d. Lahn, mit der Baureihe FPA (Fast Power Actuator) einen besonders interes-

Bei der Entwicklung des HPG-Planetengetriebes wurde das Know-how bezüglich der Auslegung und Fertigung von flexiblen Zahnrädern aus der Fabrikation des Harmonic Drive-Getriebes genutzt. Bei dem neuen Prinzip trägt die definierte Verformung des Hohlrades im Planetengetriebe zur Minimierung des Zahnflankenspiels bei. Das flexible Hohlrad toleriert die Fertigungstoleranzen sämtlicher Bauteile. Das Zahnflankenspiel wird so durch ei-

Bild 1: FPA-14-Kompaktantrieb



ne geringe radiale Vorspannung zwischen Planetenrädern und Hohlrad auf ein Minimum reduziert. In der Hysteresekurve des Planetengetriebes sind auch nach mehreren tausend Betriebsstunden keine Anzeichen einer Zunahme des Getriebeplays erkennbar (Bild 3 oben).

Dafür sollten die verwendeten Antriebsselemente ebenfalls möglichst kompakt sein. Dieser Anforderung entspricht der FPA-Antrieb: sehr kompakte Bauweise und ein niedriges Gewicht. Weitere Vorteile des FPA-Antriebs sind:

- Motor-/Sensor-Varianten für einfache Adaption an Regelgeräte
- Inkrementale oder absolute Positionierung
- Kompatibel u. a. zu Siemens-Umrichtern

Die Harmonic Drive-Servoregelungen bieten Einachstechnik mit integriertem Power Supply und ermöglichen eine digitale Strom- und Drehzahlregelung. Bei der Positionierung können maximal 15 Positionen gespeichert werden. Pulse-Folge-Betrieb, Auto-Tuning Drehzahlregelkreis und SPS-Funktionen sind weitere Merkmale.

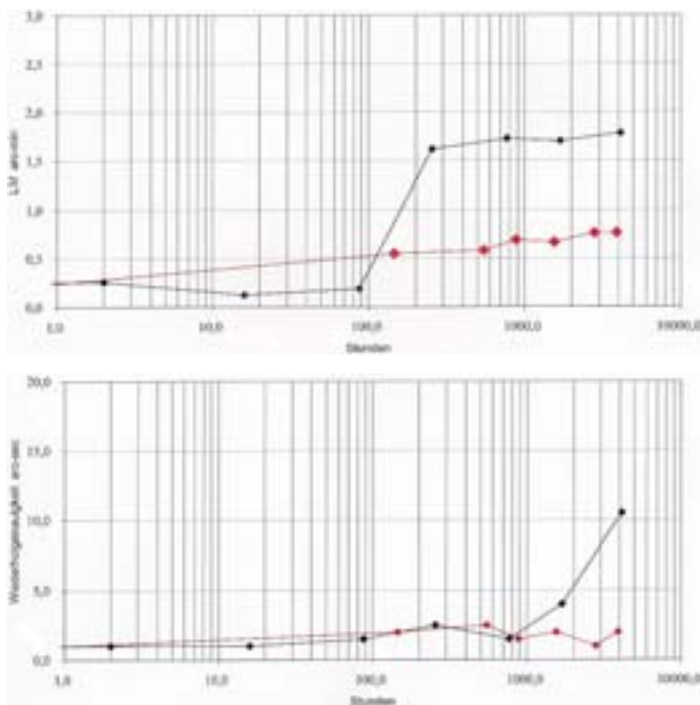


**Bild 5: Laserbearbeitungsmaschine mit FPA-Kompaktantrieb (Foto: Itec AG)**

### Applikation Laserschweißen

Die Itec AG in Berlin fertigt Lasieranlagen zum Schweißen und Schneiden von Flächen- und Rundmaterial. Für schwingungsfreie, sehr präzise Bearbeitung haben die Maschinen drei präzi-

Entscheidend für den Einsatz sind neben der Präzision die enorme Kompaktheit der Antriebe und die Kompatibilität zur Siemenssteuerung 840D. Die für die Simodrive normierten Maschinendaten erleichtern die In-



**Bild 3: Vergleich zwischen HPG (rot) und marktüblichen Präzisionsplanetengerieben (schwarz) während der Lebensdauer**

Durch den Einsatz des verformbaren Hohlrades vereinfacht sich der konstruktive Aufbau der HPG-Getriebe. Als Abtriebslagerung wird ein spielfreies, kippsteifes und kompaktes Kreuzrollenflanschlager eingesetzt. Dieses Lager nimmt hohe Belastungen auf, ohne dass diese sich negativ auf das Getriebeverhalten auswirken. Durch die ausgleichende Funktion des flexiblen Hohlrades ist es ebenfalls möglich, mit fliegend gelagerten Planetenrädern zu arbeiten. Diese Konzeption ist kostengünstiger. Sie benötigt zudem wesentlich geringeren Bauraum und weniger Bauteile.

### Die Vorteile des FPA-Antriebes

Bei einem Neu- oder Re-Design von Maschinen muss oft kleiner und kompakter gebaut werden.

### Einsatzmöglichkeiten des FPA-Antriebes

Die kompakten Abmessungen und die Leistungsfähigkeit der FPA-Serie kommen in schnellen Rotationsachsen wie beispielsweise für schnelle NC-Rundtische in Werkzeugmaschinen voll zur Geltung. Ein weiteres Anwendungsgebiet sind mehrstufige Antennenantriebe für die Telekommunikation. Kettenmagazine in Bearbeitungszentren und Linearachsen, z. B. in Handhabungssystemen, sind ebenso Anwendungen, in denen die Vorteile der FPA-Antriebe hervorragend genutzt werden können.

- Wiederholgenauigkeit < 15"
- Erweiterter Drehzahlbereich
- Niedriges Massenträgheitsmoment

Kennwert	Einheit	FPA 14-33	FPA 20-33	FPA 32-33
Maximales Drehmoment	Nm	23	100	300
Maximale Drehzahl	U/min	182	182	136
Massenträgheitsmoment (Abtrieb)	kg/m <sup>2</sup>	0,04	0,09	0,5
Gewicht	kg	2,3	5,5	8,8

**Bild 4: Kenndaten der neuen FPA-Baureihe für Untersetzungsverhältnis i = 33**

se, in einem Granitgrundgestell verankerte Linearachsen. Zur Konturenbearbeitung und Bearbeitung von Rundmaterialien werden Zusatzachsen eingesetzt. Um den gleichen Qualitätsstandard wie in den Grundachsen zu erreichen, kommen hier Präzisionsantriebe von Harmonic Drive zum Einsatz. Zur Verarbeitung von Stangenmaterial werden die Hohlwellenantriebe der Baureihe FHA eingesetzt. Für höhere Drehzahlen werden die neuen, kompakten FPA-Servonantriebe vorgesehen. In diesem Anwendungsfall treibt das HPG-Planetengeriebe zwei Futter über ein Zentralritzeln an. Zwei Werkstücke können so simultan bearbeitet werden.

betriebnahme und vermeiden Fehlfunktionen. So können die Zusatzachsen mit geringen konstruktiven und elektrotechnischem Aufwand einfach integriert werden.

### Ausführliche Informationen

HPG-Planetengeriebe

**KEM 560**

FPA-Servonantriebe

**KEM 561**

Hohlwellenantriebe FHA

**KEM 562**