

Eins und Eins ist mehr als Zwei

Hochdynamischer Hohlwellen-Servoantrieb vereint Mechanik und Elektronik

Alois Buss

Mechatronik in der Antriebstechnik beinhaltet nicht nur die Kombination von Elektronik und Mechanik in einem Antrieb. Ziel dieser Integration ist es neben neuen Konstruktionsansätzen auch neue Funktionalitäten zu erreichen. Ein Beispiel ist ein Hohlwellen-Servoantrieb, dessen Entwicklung anspruchsvolle Anforderungen aus dem Handlingbereich zugrunde liegen.

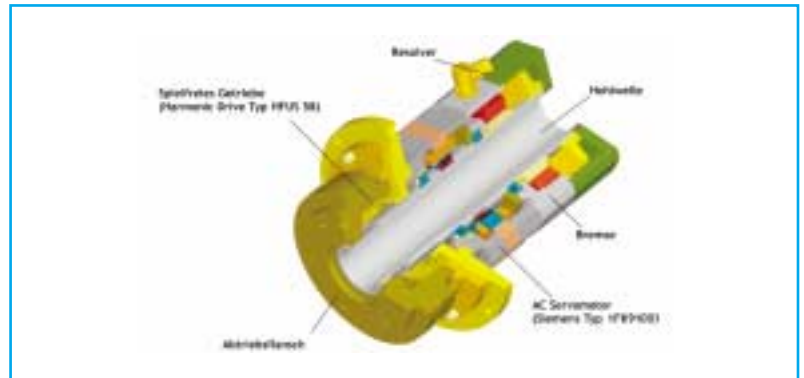
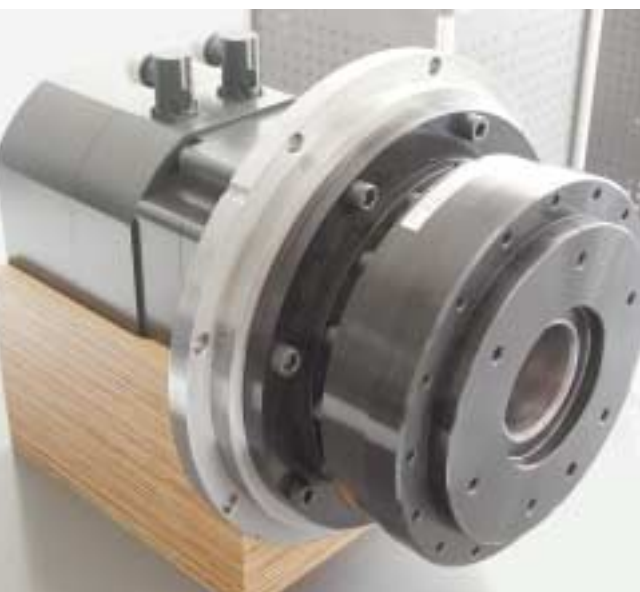


Bild 2: Schnitt durch den Hohlwellen-Servoantrieb

Die Harmonic Drive AG bietet bereits seit zehn Jahren kompakte, hochintegrierte Hohlwellen-Servoantriebe auf Basis der Harmonic Drive Getriebe an. Inzwischen sind die FHA-Servoantriebe der dritten Generation technisch hochwertige Lösungen für anspruchsvolle Positionieraufgaben. Die Kombination von Genauigkeit und Leistungsdichte ist die Grundlage für ein breites Einsatzspektrum.

Auf den verheißungsvollen Namen Torque-Tube (Bild 1) wurde ein spezieller Hohlwellen-Servoantrieb getauft, der nicht nur durch seine ausgeklügelte Technik, sondern auch sein rohrförmiges Design in Kombination mit hoher Leistungsdichte aus dem Rahmen fällt. Er bietet eine Lösung für außergewöhnliche Positionieraufgaben.

Er ist das Ergebnis der Kooperation zweier Technologie starker Unternehmen: In Bad Neustadt an der Saale sitzt im dortigen Siemens Elektromotorenwerk der Bereich „Sondergeschäft“, der Konzern intern in den Bereich Motion Control Systems von Siemens A & D (Automation & Drives) eingliedert ist. Das Sondergeschäft im Elektromotorenwerk Neustadt konzentriert sich primär auf die Entwicklung von Aggregaten und mechatronischen Einheiten sowie Sondermotoren. Dabei werden kundenspezifische Ausführungen realisiert, die auch in Klein-Serien oder in Ein-Stück-Ausführung erfolgen.

Bild 1: Der Hohlwellen-Servoantrieb wiegt nur ein Viertel des Gewichtes eines Direct Drive Motors der selben Drehmomentkapazität

Forderungen der Anwender umgesetzt

Als dort die Aufgabe gestellt wurde, für einen Kunden im Handlingbereich einen kraftvollen, aber extrem kompakten Hohlwellen-antrieb zu konzipieren, fiel die Wahl auf das Harmonic Drive Getriebe. Durch die gemeinsame Entwicklungsarbeit zwischen Siemens A&D und Harmonic Drive ergab sich eine ideale Verbindung zweier marktführender Unternehmen, die auf diese Weise ihre Erfahrungen in den Bereichen Servomotoren und spielfreien Getrieben in eine innovative „mechatronische“ Lösung einfließen lassen konnten. Der daraus resultierende Hohlwellen-Servoantrieb hat ganz besondere Eigenschaften aufzuweisen. Aufgrund seiner hohen Leistungsdichte und seiner rohrförmigen Abmessungen hat man ihm während der Markteinführungsphase den Namen „TorqueTube“ verliehen.

Die Kundenanforderungen nach Spielfreiheit, einer großen zentralen Hohlwelle und hoher Drehmomentkapazität führte zur Auswahl eines Harmonic Drive Getriebes der Baureihe HFUS-2UH. Bei dieser Ausführung weist der Flexspline eine spezielle Form auf, wobei der Bogen des Flexspline-Topfes nach außen öffnet, um eine große zentrale Hohlwelle zu realisieren. Die Forderung nach einem Beschleunigungsmoment von über 1400 Nm machte die Entwicklung der Baugröße 58 notwendig, welche Untersetzungen von 50, 80, 100, 120 und 160: 1 abdeckt. Die zentrale Hohlwelle hat einen Durchmesser von 70 mm bei einem Außen-

durchmesser des Getriebes von nur 280 mm – ein außergewöhnliches Verhältnis. Eine Hülse verbunden mit dem Abtriebsflansch wird durch die Hohlwelle geführt. Sie verhindert Beschädigungen an den durchgeführten Leitungen.

Bei dem permanentenregten AC-Servomotor wurde die neueste Baureihe des Siemens 1FK9100-Motors mit extrem großer Hohlwelle gewählt (Bild 2). Die Entwickler des Motorenwerks in Bad Neustadt haben zudem eine eigene spezielle Hohlwellenbremse konzipiert. Zunächst ist der Motor mit einem Resolver ausgestattet, ein optischer Geber ist aber bereits vorgesehen.

Einsatzgebiete erschließen sich vielfältig

Schon seit über einem Jahr läuft der Torque-Tube-Antrieb störfrei bei einem Pilotkunden.

Die Markteinführung kann daher in Kürze erfolgen. Gerade bei Werkzeugmaschinen finden sich zunehmend Anwendungen, wo Wellen, Spindeln, Leitungen oder sogar Laserstrahlen durch die Antriebsachse geführt werden sollen. Dies wird auch in der Illustration in Bild 3 gezeigt. Hier sind Fräs- und Schleifköpfe ein ideales Einsatzgebiet für den TorqueTube. Aus der Grafik wird deutlich, wie die Leitungen der Spindel vom Motor durch die Hohlwelle des oberen Antriebes durchgeführt werden können.

Ausführlichere Informationen zum Thema Hohlwellen-Servomotor erhalten Sie über die Kennziffer.

HARMONIC DRIVE **337**

Bildnachweis: Bild 1 Siemens A & D, Bilder 2 und 3 Harmonic Drive

Dipl.-Ing. Alois Buss, Harmonic Drive AG, Limburg

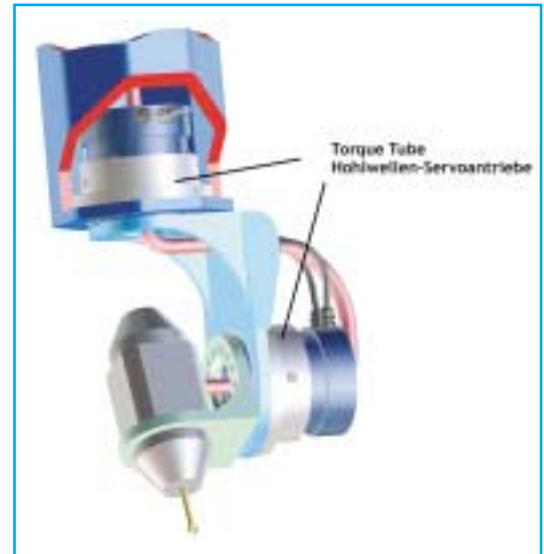


Bild 3: Ein Beispiel aus der Praxis: Fräs- und Schleifköpfe von Holz- und Glasbearbeitungsmaschinen