

Teleskop-Kugelgewindetriebe für unterschiedliche Ausrichtpositionen.



Bild: A. Mannesmann

Erhöhte Produktivität

Teleskop-Kugelgewindetriebe steigern die Leistungsfähigkeit innovativer Aufspannsysteme

RALF WOHLBRÜCK

Entwickler von Maschinen stehen regelmäßig vor der Aufgabe, für die Realisierung linearer Bewegungen die jeweils passende Antriebstechnik festzulegen. Oft sind hohe Zustellgenauigkeiten und oszillierende Bewegungen hoher Frequenz bei kleinsten Hüben und hoher Dynamik im Dauereinsatz zu bewältigen. Nicht nur unter diesen extremen Einsatzbedingungen ha-

Dr. Ralf Wohlbrück ist im Vertrieb der A. Mannesmann Maschinenfabrik GmbH in 42859 Remscheid tätig, Tel. (0 21 91) 9 89-0, info@amannesmann.de

ben sich AM-Hochleistungs-Kugelgewindetriebe seit langen Jahren bewährt. Sie sind gekennzeichnet durch hohe Laufruhe, geringen Reibungswiderstand, hohen Wirkungsgrad und geringe Wärmeentwicklung sowie durch hohe Axialsteifigkeit und Langzeit-Präzision.

AM-Hochleistungs-Kugelgewindetriebe erreichen Eilgangsgeschwindigkeiten von 150 m/min, Beschleunigungen von 20 m/s² und Drehzahlkennwerte ($n \cdot d$) von über 200 000. Sie zeichnen sich aus durch hohe Langlebigkeit und bewähren

sich seit vielen Jahren in der Praxis. A. Mannesmann unterstützt die Anwender bei Neuprojekten von Anfang an beratend auf absolut vertraulicher Basis. Diese Unterstützung umfasst Vorschläge zur funktionellen, fertigungstechnischen und kostenmäßigen Optimierung der Konstruktion.

Kugelgewindetriebe in Teleskop-Ausführung

Wenn in einer Maschinenkonstruktion auf Grund räumlicher Begrenzungen die Bauhöhe für einen Achsantrieb limitiert ist, kann ein Kugelgewindetrieb in Teleskop-Ausführung eine geeignete technische und wirtschaftliche Lösung bieten. AM-Teleskop-Kugelgewindetriebe überzeugen durch eine platz sparende Baulänge im eingefahrenen Zustand, eine sehr hohe Auszugsverhältnisse (Maximalhub zu Baulänge im eingefahrenen Zustand), Spielfreiheit und höchste Präzision. Damit eröffnen sich für Entwickler vielfältige Möglichkeiten, hochleistungsfähige elektromechanische Antriebslösun-

gen mit hohem Nutzen für den Anwender zu entwickeln.

Häufig werden Systeme, die lediglich aus einer Mutter und einer Spindel bestehen auch als Teleskope bezeichnet. Diese einstufigen Systeme erreichen jedoch nur Auszugsverhältnisse kleiner 1.

Als Hersteller von Teleskop-Kugelumtrieben hat A. Mannesmann ein Alleinstellungsmerkmal im Markt. Die Teleskope werden auf den Einsatzfall bezogen ausgelegt und konfiguriert. Je nach Aufgabenstellung und Belastungsart können AM-Teleskop-Kugelumtriebe für zwei bis sechs Stufen ausgelegt werden (Bild 1). Dabei sind hohe Auszugsverhältnisse von $i = 2$ bis 5 möglich (Bild 2).

Weitere Merkmale der AM-Teleskop-Kugelumtriebe sind: Umkehrspiel-Freiheit, μm -genaue Zustellung, geringes Reibmoment, hoher Wirkungsgrad und geringe Wärmeentwicklung, hohe Steifigkeit, ruckfreier Anlauf und hohe Laufruhe sowie hohe Langzeit-Präzision und extrem kompakte Bauform. In der Tabelle sind einige Merkmale alternativer Teleskop-Prinzipien zusammengestellt.

Bild 1: Teleskop-Kugelumtriebe mit unterschiedlichen Stufenzahlen.

Ein Vorteil bei der Anwendung von Teleskop-Kugelumtrieben liegt in der Möglichkeit, die Winkelstellung des Antriebsmotors über eine numerische Steuerung einzustellen oder abzufragen, um aus dieser Information auf die Endlage des Teleskops zurückzuschließen. Damit lassen sich komplexe Positionieraufgaben automatisieren und ganze Prozesse auf wirtschaftliche Weise ausführen.

Aufspannen von Bauteilen für Flugzeuge

Ein Beispiel dafür ist das Aufspannen und Ausrichten von Flugzeug-Leichtbauteilen (Bild 3) für deren Bearbeitung in großen Portal-Fräsmaschinen. Ziel ist eine sichere Fixierung und eine exakte Positionierung räumlich gekrümmter und elastisch nachgiebiger Bauteilstrukturen – wie Tragflügel oder Leitwerke – in möglichst kurzer Zeit durchzuführen. Damit wird eine erhebliche Ver-



Bilder: A. Mannesmann



Bild 2: Teleskop-Kugelumtrieb mit hohem Auszugsverhältnis.

A.MANNESMANN MASCHINENFABRIK

Präzise Maschinenelemente

Die A. Mannesmann Maschinenfabrik ist Spezialist in der Herstellung geometrisch, hochpräziser Maschinenelemente. In dem 1796 gegründeten Unternehmen mit 180 Mitarbeitern werden Werkstücke mit hohem Schlankheitsgrad in Längen bis zu 15 m gefertigt. Die Maßeinheit für die Fertigungstoleranzen – auch bei großen Abmessungen – ist das μm (Mikrometer). Eingesetzt werden die Produkte in einem breiten Anwendungsgebiet des allgemeinen und des Werkzeug-Maschinenbaus.

Das Unternehmen fertigt für weltweite Kunden Hochleistungs-

Kugelumtriebe, Bohr- und Frässpindeln, Schleifspindeln sowie komplette Spindelsätze, Pinolen, Antriebswellen, Keilwellen, Zahnstangen, Gewinde- und Drall-Spindeln, Haspelwellen, Messerwellen, Schnecken, Zylinder, Kolbenstangen, Pumpenwellen, Zylinderbüchsen, Steuerwellen und vieles mehr.

Alle Bearbeitungsgänge werden im eigenen Hause ausgeführt, auch thermische Behandlungen wie Spannungsarmglühen und Nitrieren in Senkrechtöfen. Das Qualitätsmanagementsystem ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2000.

ringung der Rüstzeiten und eine deutliche Erhöhung der Produktivität erreicht werden. Die technische Lösung für diese Aufgabenstellung soll nachfolgend dargelegt werden.

Auf dem Maschinentisch einer Portal-Fräsmaschine sind an verschiedenen Fixpunkten AM-Teleskop-Kugelumtriebe positioniert. Diese können in senkrechter (oder auch in geneigter) Position auf dem Maschinentisch befestigt werden. Jede Teleskop-Einheit ist mit einem eigenen Elektromotor und einer Getriebestufe ausgerüstet. Am oberen Ende haben die Teleskope

FAZIT

- ▶ Teleskop-Kugelumtriebe eignen sich für Aufspann- und Ausrichtvorgänge
- ▶ Bearbeitung komplexer Bauteile wird damit rationell und prozesssicher
- ▶ Konstruktionsaufbau und hohe Präzision sprechen für lange Lebensdauer und höchste Reproduzierbarkeit

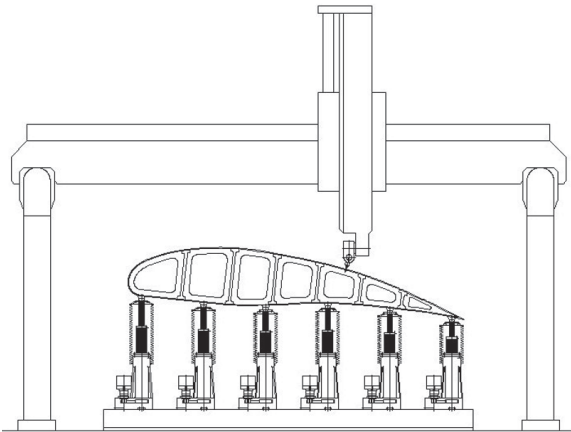


Bild 3: Aufspannen und Ausrichten mit Teleskop-Kugelgewindetrieben.

Saugnäpfe, die mit einer Vakuumleitung am Fuß der Teleskop-Einheit in Verbindung stehen. Mit dieser Einrichtung werden die Bauteile zur Bearbeitung in ihrer Position exakt fixiert und gehalten.

In der Steuerung der Portal-Fräsmaschine sind außer dem Bearbeitungsprogramm für das Bauteil auch Daten für die Grobpositionierung der Teleskop-Kugelgewindetribe

Unterscheidungsmerkmale unterschiedlicher Teleskop-Prinzipien				
Teleskop-Prinzip	Genauigkeit	Wirkungsgrad	Dynamik	Bemerkungen
Hydraulik	mittel	mittel	hoch	Drucköl-Versorgung
Pneumatik	gering	mittel	mittel	Drucköl-Versorgung
Trapez-Gewinde	mittel	gering	mittel	spielbehaftet
Kugelgewinde-trieb	hoch	hoch	hoch	spielfrei

hinterlegt. Nach dem Aufspannen des Bauteils werden die Teleskope in diese Grobposition verbracht. Anschließend fährt die Bearbeitungsmaschine mit dem Sensor eines Messsystems vordefinierte Kontrollpunkte an und registriert deren Raumkoordinaten. Anschließend berechnet die Steuerung die Korrekturstellung für jeden Teleskop-Kugelgewindetrieb und steuert dessen

Elektromotor entsprechend an. Danach wird die erreichte Position des Bauteils mit dem Messsystem erneut überprüft und gegebenenfalls eine weitere Positionierkorrektur berechnet und durchgeführt. **MM**

www.maschinenmarkt.de

► A. Mannesmann