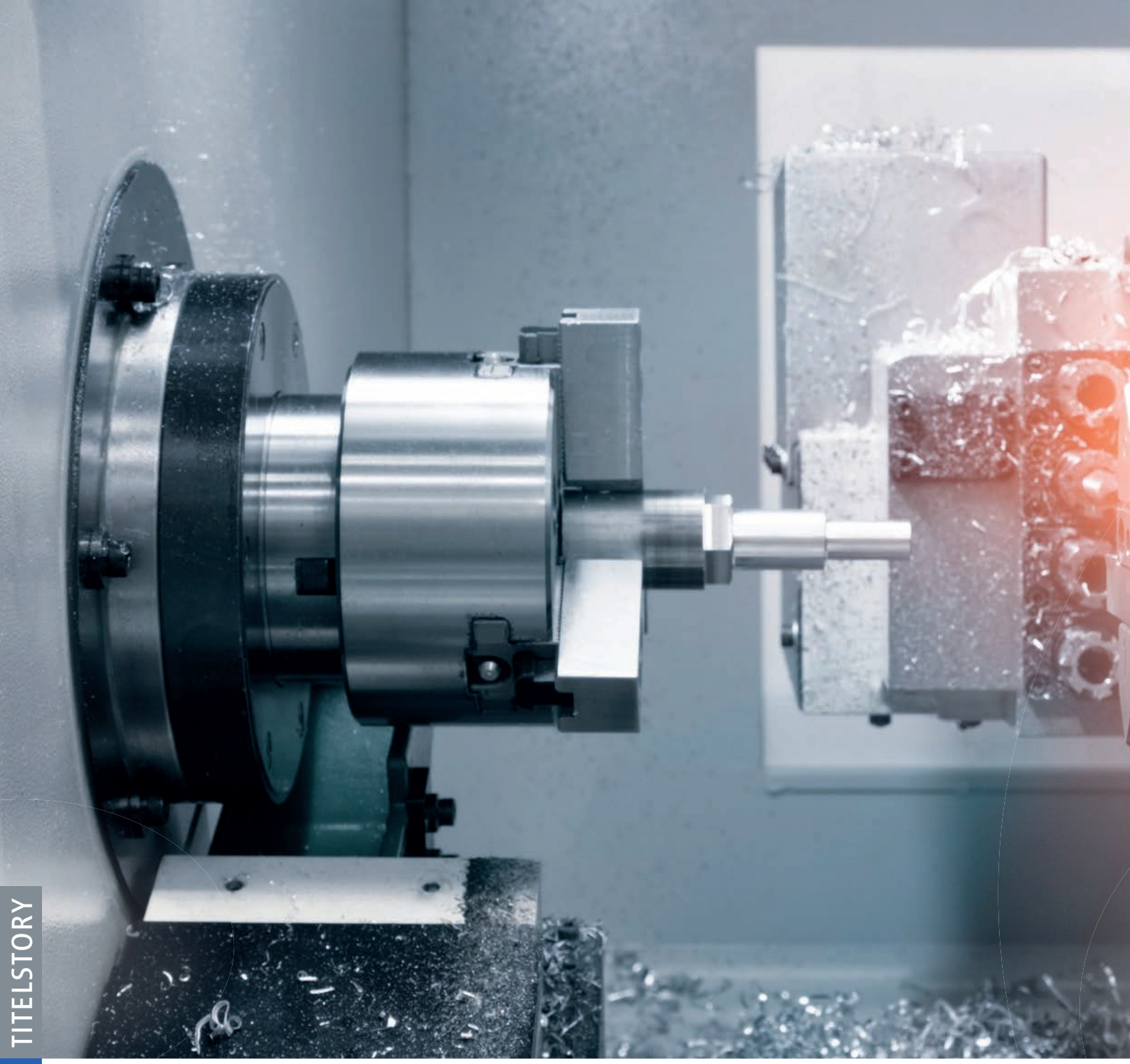


FIT FÜR DIE KÖNIGSDISZIPLIN

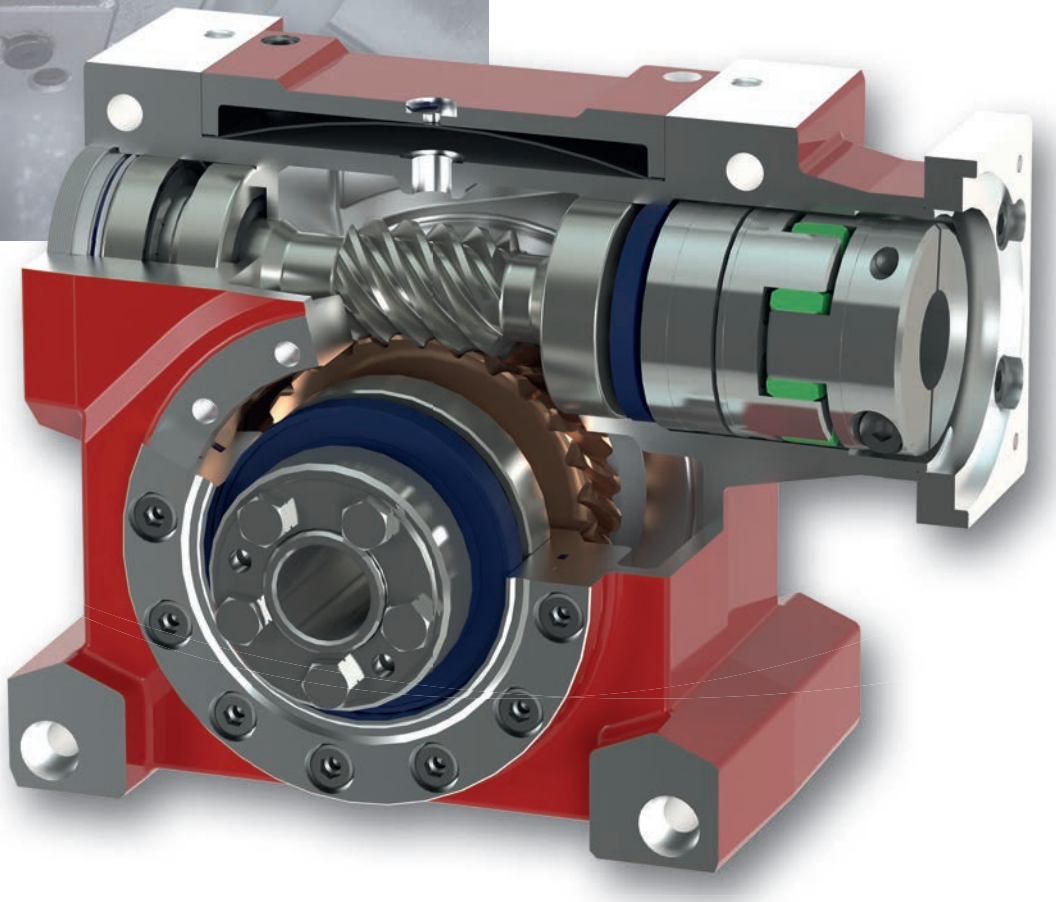
Werkzeugmaschinen und ihre Peripherie gelten als die anspruchsvollsten Bereiche des Maschinenbaus und der Automatisierungstechnik – sozusagen die Königsdisziplin. Die in ihnen eingesetzten Komponenten müssen höchsten Ansprüchen genügen. Ein Antriebsspezialist hat ein Schneckengetriebe entwickelt, das speziell auf die teilweise recht unterschiedlichen Anforderungen in der Werkzeughandhabung bzw. dem Werkstückhandling zugeschnitten ist.

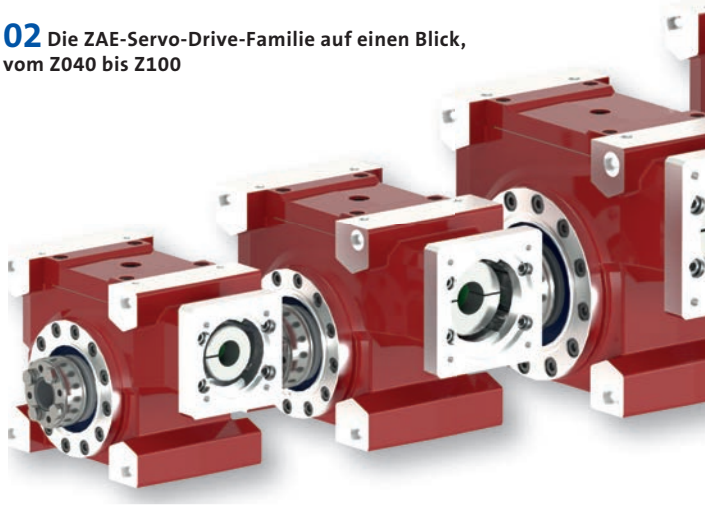
Autor: *Peter Becker, Senior PR Consultant, Bartenbach AG*

Ob sie Metall oder Holz bearbeiten – ob sie drehen, fräsen oder biegen – Werkzeugmaschinen und die ihnen vor- und nachgelagerten Systeme sind vollautomatisierte Wunderwerke, die die Herzen von Ingenieuren höherschlagen lassen. Damit sie ihren Tanz mit Werkstück und Werkzeug reibungslos vollführen können, bedarf es perfekter Prozessketten, gerade auch hinsichtlich des intralogistischen Werkstücktransports und -handlings. Die Anforderungen an die hier verwendeten Portale, getakteten Rundtische, Linearsysteme usw. sind sehr hoch. Die Positionier- und Automatisierungsaufgaben müssen perfekt aufeinander abgestimmt sein, sonst kommt der gesamte Prozess ins Stocken. Dies erfordert erstklassige Antriebstechnik, insbesondere was die Getriebe betrifft, denn diese müssen die Bewegungen hochpräzise umsetzen. Abgesehen von der Präzision spielen die Energieeffizienz und Robustheit der mechanischen Komponenten eine große Rolle für ihren Einsatz im Umfeld von Werkzeugmaschinen. Die Spezialisten der ZAE Antriebssysteme haben nun in mehrjähriger Entwicklungsarbeit ein Getriebe für hochdynamische wie auch kontinuierliche Anwendungen in der Werkzeugmaschinen- und Automatisierungstechnik entwickelt: das ZAE Servo-Drive.

DYNAMISCHE VS. KONTINUIERLICHE PROZESSE

Je nachdem, welche Applikation man in und um eine Werkzeugmaschine betrachtet, unterscheiden sich die Prozesse stark. Auf der einen Seite des Spektrums steht z. B. ein großes Portal, das schwere Werkstücke – etwa im Karosseriebau – aufnimmt. Das Portal verfährt mit großer Geschwindigkeit auf seinen Achsen und führt ständige Richtungswechsel aus. Eine sehr dynamische Anwendung, die hohe Belastungen für alle eingesetzten Komponenten nach sich zieht, auch für das Getriebe. Auf der anderen Seite des Spektrums steht der Antrieb eines Förderbands innerhalb der Intralogistik eines Maschinenparks: eine gleichförmige Bewegung, die über Stunden mit langsamer und kontinuierlicher Geschwindigkeit läuft. Ein kontinuierlicher Prozess.





01 Dank integrierter Membran gelingt ZAE beim Servo-Drive ein hermetischer Druckausgleich

02 Die ZAE-Servo-Drive-Familie auf einen Blick, vom Z040 bis Z100

Für die eingesetzten Getriebe bedeuten beide Aufgaben eine große Herausforderung. In hochdynamischen Anwendungen muss das Getriebe möglichst steif ausgelegt sein, um maximale Präzision und Positioniergenauigkeit zu gewährleisten. Weiterhin sollte es Schwingungen und Stöße gut dämpfen, die durch die starken Beschleunigungs- und Bremsmomente ausgelöst werden können. Eine zu große Nachgiebigkeit kann z. B. bei hochpräzisen Positionieraufgaben zu Ungenauigkeiten führen. Auch die enorme Produktivität und Leistungsfähigkeit eines Werkstückwechslers oder eines mehrachsigen Portals werden durch eine zu geringe Steifigkeit der Maschinenelemente negativ beeinflusst. Dies gilt es zu vermeiden. Der energetische Wirkungsgrad der Getriebe sollte in dynamischen Applikationen vor allem im Teillastbereich besonders hoch sein. Aufgrund der häufigen Belastungswechsel durchfährt das Getriebe diese Bereiche besonders häufig. Daher ist in diesen Anwendungen nicht die Effizienz unter Volllast, sondern unter Teillast entscheidend.

Im energieeffizienten und kontinuierlichen Betrieb dagegen kommt es auf einen ruhigen Lauf und optimalen Leichtgang an. Da das Getriebe durchgängig nahe der Volllast betrieben wird, muss es in diesem Bereich einerseits effizient laufen, andererseits vor allem aber durch Robustheit und Langlebigkeit überzeugen.

FÜR DYNAMISCHE ANWENDUNGEN

Für beide Fälle – und alle Anwendungen, die zwischen diesen Extremen liegen – hat ZAE Antriebssysteme das ZAE Servo-Drive entwickelt. Eines der Geheimnisse hinsichtlich der Variabilität dieses Schneckengetriebes liegt im flexiblen Lagerungskonzept. Wird eine hohe Steifigkeit verlangt, wird das Getriebe mit Kegelrollenlagern ausgestattet. Sie können dank ihrer Geometrie und der hohen Reibkontaktfläche hohe externe Kräfte aufnehmen.

Der zweite Aspekt, der zur hervorragenden Verdrehsteifigkeit beiträgt, liegt in der Natur der Schneckengetriebe. Schneckengetriebe verfügen aufgrund ihrer Verzahnungsgeometrie über eine vorteilhafte Steifigkeit. Zudem vertragen Sie Überlastungen und Stöße meist besser als andere Getriebefamilien. Die Verdrehsteifigkeit liegt je nach Baureihe zwischen 5 (in der kleinsten Baureihe, Z040) und 168 Nm/arcmin (Z100). Mit diesen Eigenschaften eignen sich die ZAE Servo-Drive-Getriebe perfekt für hochdynamische Anwendungen wie präzise Positionieraufgaben.

Und nicht zuletzt spielt des Verdrehspiel des Getriebes in dynamischen Anwendungen eine große Rolle. Als Spezialist für Schneckengetriebe mit über 100 Jahren Tradition weiß ZAE, mit welchen Maßnahmen man auch den anspruchsvollsten Anforderungen gerecht wird. Die Servo-Drive-Getriebe gibt es in einer Standardvariante mit < 6 arcmin Verdrehspiel. Wenn die Anforderungen noch anspruchsvoller sind, bietet der Antriebsspezialist alle Servo-Drive-Varianten zudem in spielarmer Ausführung mit < 2 arcmin an. Erreicht wird dies durch ausgeprägtes Know-how in Engineering, Montage und v. a. auch der Fertigung der Verzahnungsteile sowie mit einem erstklassigen Prüffeld, das die Leistungsfähigkeit, das Verdrehspiel und die Verdrehsteifigkeit der Getriebe bis in die letzte Winkelminute nachgewiesen hat.

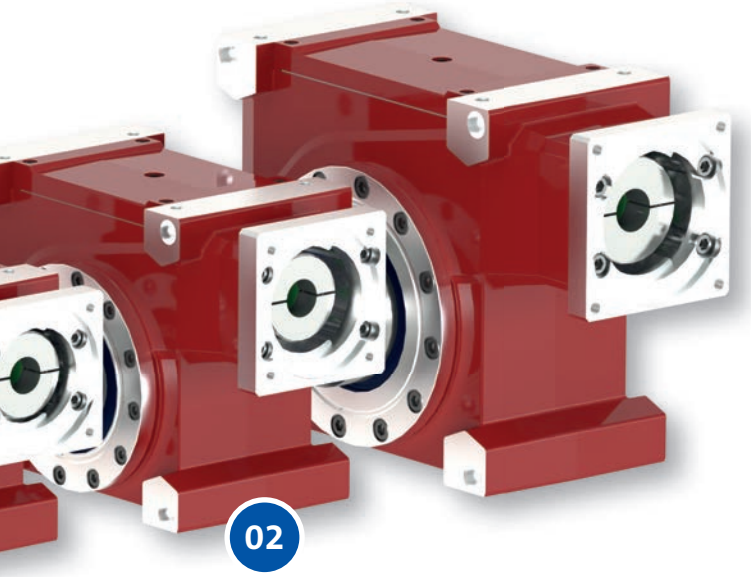
Auch hinsichtlich des Wirkungsgrads im eingangs erwähnten Teillastbereich können die Schneckengetriebe gegenüber anderen Getriebeausführungen überzeugen. Sie liegen bei nahezu jedem Abtriebsmoment nahe dem Optimum, sind aber in jedem Fall energieeffizienter als Hypoid- oder Spiroidgetriebe. Somit bieten die ZAE-Servo-Drive-Getriebe auch hinsichtlich der Energieeffizienz im Hochdynamikbetrieb Vorteile.

> **„DIE GETRIEBE SIND MIT ALLEN SERVOMOTOREN KOMBINIERBAR"**

FÜR KONTINUIERLICHE APPLIKATIONEN

Für maximale Energieeffizienz im kontinuierlichen und somit wenig dynamischen Betrieb setzt ZAE hingegen auf eine Lagerung mithilfe von Kugellagern. Dank der punktförmigen Belastung der Wälzkörper erzeugen Kugellager weniger Reibung und somit auch weniger Verlustleistung als Kegelrollenlager. Somit ist dieses leichtgängige und laufruhige Lagerkonzept für kontinuierliche und energieschonende Applikationen vorteilhaft.

Um eine hohe Zuverlässigkeit und Lebensdauer der Getriebe zu gewährleisten, dimensioniert ZAE die verbauten Wälzlager konservativ, d. h. mit großer Leistungsreserve. Welches Lagerungskonzept für eine definierte Applikation besser geeignet ist, finden Kunden spätestens im Beratungsgespräch heraus. ZAE Antriebssysteme verfügt über großes Branchen- und Domänenwissen und findet in Verbindung mit dem Anwendungs-Know-how der Maschinenhersteller die perfekte Lösung für jeden Einsatzfall.



02

Ein weiterer Vorteil insbesondere für das Werkstückhandling: ZAE setzt auf eine eigens entwickelte Lösung zum hermetischen Druckausgleich innerhalb des Getriebes. Eine ins Getriebegehäuse integrierte Membran sorgt für einen Druckausgleich und vermeidet das Entstehen von Überdruck im Gehäuse. Somit ist keine Entlüftung mittels zusätzlicher Ventile und Filter notwendig, die Dichtungen werden geschont und ein Ölaustritt ist dank des hermetischen Druckausgleichs nicht mehr möglich. Aufgrund dieser Technologie und der damit einhergehenden Dichtsicherheit können die Getriebe in jeder Betriebslage bzw. Einbauposition montiert werden, selbst über Kopf.

VARIABEL KOMBINIERBAR

Die ZAE Servo-Drive gibt es in fünf Standardbaugrößen, von 40 bis 100 mm Achsabstand und zulässigen Beschleunigungsmomenten bis maximal 1680 Nm. Die größtmögliche Übersetzung der Getriebe beträgt 1:39. Durch Kombination mit weiteren Getrieben (z. B. Planeten-Vorstufen) können jedoch auch deutlich höhere Übersetzungen realisiert werden. ZAE-Servo-Drive-Getriebe sind mit allen Servomotoren kombinierbar – dank einer flexiblen Motoradaption mithilfe von passenden Flanschen. Im Fall von Sonderlösungen und -modifikationen unterstützt ZAE Antriebsdysteme gerne beratend und in der Umsetzung. Diese Flexibilität ermöglicht zudem eine hohe Wirtschaftlichkeit, da die Auslegung des Gesamtsystems nicht durch die Wahl des Getriebes eingeschränkt wird.

Bilder: *Aufmacher Hintergrund: Aleksandr Matveev – stock.adobe.com; Sonstige: ZAE AntriebsSysteme*

www.zae.de

MIT DEM GETRIEBE IST UNS DER ERHOFFTE SPAGAT GELUNGEN

Ein wirtschaftliches Getriebe, mit dem Maschinenhersteller nahezu alle Anwendungsfälle abdecken können: Das war unser Ziel bei der Entwicklung des Servo-Drive. Der OEM profitiert enorm. Er muss sich nicht für jede Applikation auf die Suche nach einem passenden Getriebe machen. Maschinenhersteller können immer auf denselben Baukasten zurückgreifen, lediglich Details in der Konfiguration müssen für die jeweilige Anwendung angepasst werden. Das macht sich übrigens auch optisch gut an der Maschine. Zudem müssen unsere Kunden sich nicht mehr mit einer Fülle an Getriebe-Zulieferern auseinandersetzen – mit der ZAE haben sie lediglich einen einzigen kompetenten und zuverlässigen Ansprechpartner auf Augenhöhe. Mit dem ZAE Servo-Drive ist uns der erhoffte Spagat gelungen: ein Premiumprodukt mit hervorragender Wirtschaftlichkeit in Betrieb und Anschaffung zu entwickeln!

FOLKE HEDDER, *Vertriebsleiter, ZAE AntriebsSysteme, Hamburg*