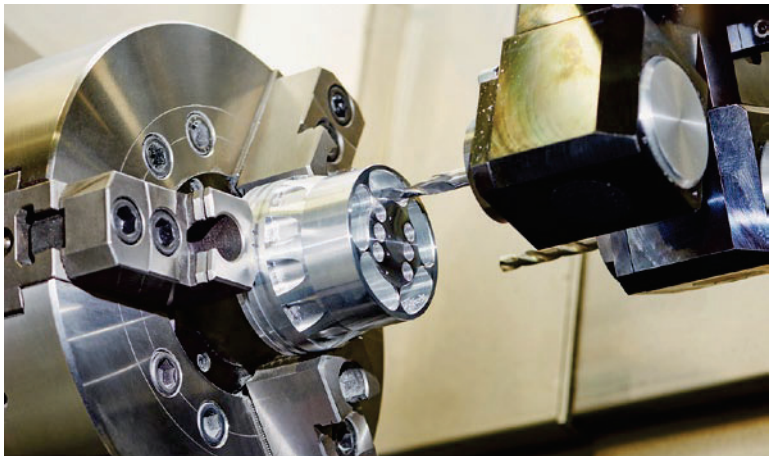
Nicht immer sind Klassiker die erste Wahl

Ob Automotive, Medizintechnik, Luftfahrt oder Uhrenindustrie: Wo immer anspruchsvolle Präzisionsteile bearbeitet und gefertigt werden, führt an hochpräzisen Werkzeugmaschinen kein Weg vorbei. Balance Drive zeigt auf, wie Kronenradgetriebe und Zykloidgetriebe die Produktivität und Wirtschaftlichkeit von Werkzeugmaschinen verbessern können.

Getriebe für Werkzeugmaschinen müssen hohe Anforderungen erfüllen. Oft werden Planetengetriebe, Kegelradgetriebe, Wellgetriebe, Schneckengetriebe oder Direktantriebe eingesetzt. Doch nicht für alle Anwendungen sind die Klassiker erste Wahl – auch Alternativen können sich lohnen. Welche das sind, weiss Stefan Schoen, Vorstandsmitglied und Kronenradexperte bei der Balance Drive AG: «Angetriebene Werkzeuge und Mehrfachantriebe beispielsweise profitieren von den spezifischen Eigenschaften der Kronenradgetriebe. Auch für Drehtische, Zuführsysteme sowie Werkzeug- und Palettenwechsler gibt es mit Zykloidgetrieben weitaus effizientere und wirtschaftlichere Lösungen als die herkömmlich genutzten Technologien.» Balance Drive hat sich auf die Entwicklung kundenspezifischer Antriebslösungen spezialisiert. Für die Werkzeugmaschinenindustrie entwickelt, fertigt und liefert das Unternehmen kompakte Präzisionsgetriebe. Je nach Anwendung kommen die im eigenen Haus entwickelten «Kronenrad Royal»-Getriebe oder Zykloidgetriebe von Nabtesco zum Einsatz. Eine Schlüsselkompetenz liegt in der Auslegung und Berechnung der Getriebe, speziell in der Analyse von Tragbildern, der Detailoptimierung der Verzahnung sowie der Simulation von Modellen. Speziell im Segment der angetriebenen Werkzeuge macht sich das bezahlt. «Hohe Drehzahlen erfordern sehr präzise gefertigte Getriebe. Ansonsten können Schwingungen am Werkzeugkopf auftreten, was sich negativ auf die Bauteilqualität auswirkt», so Schoen: «Unsere Softwaretools und Auslegungsverfahren basieren auf den neuesten Forschungsergebnissen und ermöglichen es uns, einen Kronenrad-Royal-Radsatz exakt auf die kundenindividuelle Anwendung und die applikationsspezifischen Anforderungen auszulegen.»



Die Kronenrad-Royal-Winkelgetriebe sind eine ideale Lösung für angetriebene Werkzeuge. *(Bild: Balance Drive/Kadmy/stock.adobe.com)*

Weniger Reibungsenergie

Das Kronenrad Royal bietet weitere Vorteile, die in erster Linie aus der Konstruktion mit zylinderförmigem Ritzel mit Evolventenverzahnung resultieren. Dank des geradverzahnten Stirnrads treten am Ritzel keine Axialkräfte auf – das Tragbild wird also nicht durch die axiale Ritzelposition beeinflusst. Daher muss auch keine Axiallagerung am Ritzel erfolgen, ebenso entfällt das Einstellen in axialer Richtung. Das erhöht den Wirkungsgrad und erleichtert die Montage sowie den Aufbau des Winkelgetriebes. Und es gibt noch einen weiteren positiven Effekt, sagt Schoen: «Aufwendige Lagerungen wie beim Kegelrad führen gerade bei höheren Drehzahlen zu Verlustenergie in Form von Wärme. Da die Lagerung beim Kronenrad Royal einfacher ausfällt, wird weniger Reibungsenergie am Werkzeugkopf erzeugt. Das minimiert die Wärmeausdehnung und erhöht die Präzision.» Zudem ist das Kronenrad Royal aufgrund der Planverzahnung und der einfachen Lagerung kompakt gebaut. In den meisten Anwendungen findet sich ein Achswinkel von 90°. Dieser kann auch variiert werden: Zwischen 0° und 180° sind beliebige Achswinkel darstellbar.

Dank des geradverzahnten Stirnrads treten beim Kronenrad Royal am Ritzel keine Axialkräfte auf. Eine Axiallagerung am Ritzel entfällt damit, ebenso das Einstellen des Ritzels in axialer Richtung. *(Bild: Balance Drive)*

Das Kronenrad Royal erlaubt Untersetzungen von bis zu 30:1 in einer Stufe. Mehrere Ritzel können mit einem Kronenrad angetrieben werden. Für eine verbesserte Schwingungsdämpfung ist eine Kopflagerung der Ritzelwelle umsetzbar. Auch Mehrfachantriebe profitieren von den spezifischen Eigenschaften der Winkelgetriebe. Die Geradverzahnung des Ritzels sorgt in diesem Anwendungsbereich für Performancesprünge. Im Gegensatz zum Kegelradgetriebe, wo es auf eine exakte Positionierung von Ritzel und Tellerrand ankommt, kann das Werkzeug beim Kronenradgetriebe einfach auf dem Ritzel herausgezogen und wieder hineingeschoben werden.

Stefan Schoen, Vorstandsmitglied der Balance Drive AG. *(Bild: Balance Drive)*

Balance Drive ist seit 2019 offizieller Händler von Nabtesco. Die Zykloidgetriebe von Nabtesco zeichnen sich durch eine hohe Verdrehsteifigkeit aus, sind nahezu spielfrei und bieten hohe Untersetzungsverhältnisse von 40:1 oder noch höher in einer Stufe. Daher sind sie für den Einsatz in Werkzeugmaschinen bestens geeignet. «Aufgrund ihrer aussergewöhnlich hohen Steifigkeit positionieren die Nabtesco-Getriebe selbst bei hoher Dynamik auf den Millimeter genau. Gleichzeitig ermöglichen sie hohe Untersetzungen bei kompakter Bauweise. Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Werkzeugmaschinen lassen sich so deutlich verbessern», merkt Schoen an.

Zykloidgetriebe nutzen zur Kraftübertragung Kurvenscheiben und Rollen. Das sorgt für einen hohen Wirkungsgrad, eine lange Lebensdauer sowie ein minimales Spiel über die gesamte Lebensdauer (Hystereseverlust 0,5 bis max. 1 arcmin). Dank des zweistufigen Untersetzungsprinzips punkten sie zudem mit einem sehr guten Verhalten hinsichtlich Dynamik und Laufruhe sowie einer hohen Wiederhol- und Bahngenauigkeit.

Auch bei grossen Lasten oder sehr schnellen und abrupten Bewegungen stellen die Getriebe exakt ausgeführte Bewegungen sicher und positionieren hochpräzise. Die integrierten Schrägkugellager nehmen axiale sowie radiale Lasten und Biegemomente auf und tragen zur hohen Torsionssteifigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Stoss- und Überbelastung bei. Das geringe Gewicht sorgt zudem für eine niedrigere Massenträgheit, verbesserte Lastbedingungen und Energieeinsparungen bei der Anwendung.

Nach wie vor gelten Direktantriebe als Nonplusultra im Werkzeugmaschinenbau. Doch, so Schoen: «Im Vergleich zu einem Direktantrieb ist ein hochübersetztes Zykloidgetriebe mit einem kleinen Motor oft effizienter und kostengünstiger.» Erfordert die Anwendung eine hohe Planlauf- und Rundlaufgenauigkeit, bearbeitet Balance Drive die Zykloidgetriebe auf Wunsch nach, sodass die notwendigen Werte erreicht werden. (sma) ■

www.balance-drive.com

Ihr Zeitgewinn ist bereits vorprogrammiert!

Schaffen Sie sich Wettbewerbsvorteile und optimieren Sie Ihre Prozesse mithilfe von Smarten Sensorlösungen und unserem Know-how.

Baumer on tour:

- Praktische Tipps zur Zeitersparnis vom Design-In bis zur Inbetriebnahme
- Intelligente Prozessoptimierung durch Connected Smart Sensor Solutions
- Baumer Sensor Suite: die smarte Softwarelösung für effizientes Engineering
- Diskutieren Sie mit Experten und tauschen Sie Ihr Wissen aus

Baumer on tour

Jetzt anmelden:
https://l.baumer.com/baumer-on-tour