

Dreh- und Verzahnzentren ■ Komplettbearbeitung ■ Nutzfahrzeugbau ■ Serienfertigung

Verformungsarme Hohlradfertigung

Bei einem Tier-1 für die Nutzfahrzeugbranche konnte Pittler die Komplettbearbeitung von Hohlradern auf ein neues Niveau heben. Verformungsarm und hochproduktiv werden auf SkiveLine-Maschinen die Kernkomponenten von Planetengetrieben in Serie gefertigt.

von Christian Rhiel



1 Herstellen einer Innenverzahnung mit Pittler-Skiving-Technologie © Pittler T&S / Wynrich Zlomke

Ob Fahrrad, Auto oder Nutzfahrzeuge – in einer Großzahl von Antriebssträngen, aber auch in Elektromotoren für den Maschinenbau befinden sich Planetengetriebe. Die kompakte Bauweise und die Möglichkeit, verschiedene Antriebe und Generatoren formschlüssig und mit hohem Wirkungsgrad zu verbinden, macht es auch zum idealen Drehmomentübersetzer für Hybrid- und Elektrofahrzeuge.

Prozessschritte reduzieren

Besonders anspruchsvoll zu fertigen ist das innen- und außenverzahnte Hohl-

rad, zumal der Qualitätsmaßstab bei dieser Kernkomponente in den letzten Jahren stark gestiegen ist. Möglichst kompakt, leicht, leistungsfähig und präzise muss sowohl ein Hohlrad, als auch ein Planetengetriebe als Ganzes sein. Daher ist das empfindliche Bauteil mit höchstmöglicher Präzision und maximaler Wirtschaftlichkeit zu fertigen. Beide Attribute sind aufgrund der dünnwandigen Architektur des Bauteils und der Vielzahl an Bearbeitungsschritten zur Herstellung von Nuten, Ölbohrungen oder Schmieraschen am Innen- und Außenradius besonders anspruchs-

voll umzusetzen. Das erkannte auch ein führender Nutzfahrzeughersteller.

Mit der Maßgabe, die bestehende Fertigungslinie deutlich schlanker und wirtschaftlicher aufzustellen, kontaktierte man Pittler T&S, ein Unternehmen der DVS Technology Group. Die hohe Zahl von sechs verschiedenen Prozessschritten und Aufspannungen galt es maßgeblich zu reduzieren.

Erfolgreiche Testbearbeitungen im Werk des Herstellers von Dreh- und Verzahnungszentren in Dietzenbach bestätigten den Schritt zur kombinierten, ganzheitlichen Prozessauslegung – von der Weichdrehbearbeitung bis zum Verzahnen per Pittler-Skiving-Technologie unter Anwendung der Maschinenreihe SkiveLine.

INFORMATION & SERVICE

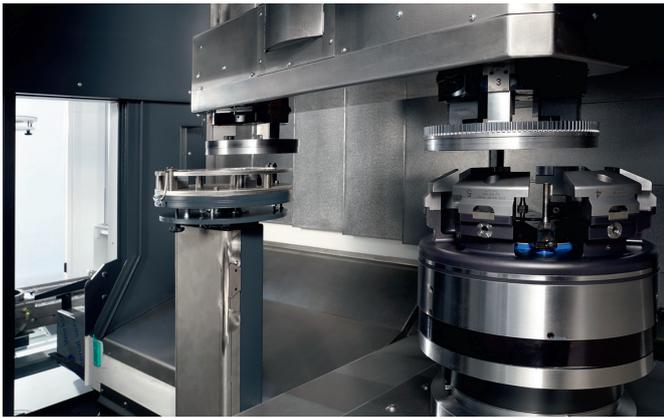


HERSTELLER

Pittler T & S GmbH
Ein Unternehmen der
DVS Technology Group
63128 Dietzenbach
Tel. +49 6074 4873-0
www.pittler.de

DER AUTOR

Dipl.-Ing. Christian Rhiel ist Leiter
Vertrieb bei Pittler T&S in Dietzenbach
info@pittler.de



3 Effizienter Teiletransport in der SkiveLine-Automationszelle
(© Pittler T&S)

formt«, führt er weiter aus. »Die Größenordnung des damit einhergehenden Rundlauffehlers hätte das Erreichen der geforderten Endqualität nahezu unmöglich gemacht«, resümiert Sharif.

Das Bauteil wird nunmehr in der ersten Operation OP 10 mit einem Spanndorn gespannt, der innen lediglich zentriert und mit drei Fingern das Werkstück mit einer Kraft von 10000 N axial spannt. Die spannmittelbedingte Verformung konnte dank des Sonderwerkzeugs auf nur 2 µm reduziert werden. Ähnliche Erfolge konnte man bei der zweiten Operation erzielen. Ein ebenfalls von DVS Spanntechnik entwickeltes 6-Backen-Membranspannfutter nimmt das Bauteil am Außendurchmesser auf, welches zuvor lageorientiert aus der Automationszelle in den Arbeitsraum eingeführt wurde. Die Einleitung der Kraft über lediglich zwei Punkte des Spannfutters reduzierte die implizierte Verformung auf 4 µm. Hinzu kommen noch sich lösende Spannungen aus dem Werkstück sowie Fehler aus dem eigentlichen Prozess. Insgesamt beschränkte sich mithilfe der innovativen Spannwerkzeuge der Rundlauffehler der Innenverzahnung auf lediglich 40 µm.

So entstand eine seit der Erfindung des Planetengetriebes Ende des 18. Jahrhunderts einmalig präzise und effiziente Fertigungslösung. Für den Nutzfahrzeughersteller bedeutet dies: weniger Maschinen produzieren in weniger Aufspannungen und mit weniger Personaleinsatz eine höhere Menge präziser bearbeiteter Hohlräder mit besserer Rundlaufqualität. ■



2 Das Hohlrad – ein dünnwandiges Bauteil, das in immer mehr elektrisierten Antrieben Verwendung findet (© Pittler T&S)



4 Präzise Skiving-Werkzeuge werden beim Schwesterunternehmen Präwema in Eschwege hergestellt (© Pittler T&S)

Weniger Aufspannungen für mehr Produktivität

Im Prozess OP 10 wurden die Dreh- und Verzahnungsbearbeitungen sowie die Bohrprozesse am Außendurchmesser zusammengeführt. Die Verzahnung des Innendurchmessers per Pittler-Skiving-Technologie sowie vorgelagerte Drehbearbeitungen wurden im OP-20-Prozess vereint, sodass das Bauteil im Anschluss an das Nitrierhärten bereits einbaufertig ist.

Die Aufteilung der Komplettbearbeitung auf zwei SkiveLine-Maschinen samt Automationseinheit brachte den Vorteil, dass, verglichen zur Fertigung auf Einzelprozessmaschinen, die Taktzeiten besser aufeinander abgestimmt werden konnten und eine höhere Gesamtproduktivität mit lediglich zwei Prozessschritten und Aufspannungen erzielt wurde. Zudem konnten die Rüst- und Ladezeiten, trotz der sehr unterschiedlich langen Bearbeitungszeiten, so kurz wie möglich gehalten werden.

Systemlösung für Spanntechnik

Eine Schlüsselrolle in Sachen Präzision spielte die richtige Auslegung der Spannwerkzeuge, die die Kollegen aus

dem konzerneigenen Geschäftsfeld der DVS Spanntechnik gemeinsam mit Pittler konstruierten. »Bereits nach den ersten Bearbeitungsversuchen richtet sich unser Blick auf die infolge des Materialabtrags sehr dünnen Wänden des Bauteils«, erklärt Omar Sharif, Produktmanager für die Skiving-Technologie im Hause Pittler. »Mit konventionellen Spannmethoden hätte sich das Bauteil bei der Bearbeitung zu sehr ver-



5 SkiveLine-Maschine von Pittler: Meistert unter anderem die automatisierte Komplettbearbeitung von Hohlrädern (© Pittler T&S)