



**PITTLER**  
SKIVING



## Richtungsweisende Komplettbearbeitung von Hohlrädern

Verformungsarme und hochproduktive Fertigung der Nutzfahrzeugbauteile mit der PITTLER SkiveLine

Bereits Ende des 18. Jahrhunderts erfand der schottische Ingenieur William Murdoch das Planetengetriebe. Damals benötigte man es zur besseren Kraftübersetzung einer Dampfmaschine, die in einer Zinnmine den Grundwasserpegel absenken sollte. In der modernen Antriebstechnik spielt das Planetengetriebe heutzutage eine entscheidende Rolle. 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 eines Fahrzeugs form-

schlüssig und mit hohem Wirkungsgrad zu verbinden, macht es auch zum idealen Drehmomentübersetzer für Hybrid- und Elektrofahrzeuge. Besonders anspruchsvoll zu fertigen, ist das innen- und außen verzahnte Hohlrad, dessen Qualitätsmaßstab in den letzten Jahren stark gestiegen ist. PITTLER T&S lieferte im Rahmen eines Tier1-Auftrages zur Serienfertigung von Hohlrädern für Nutzfahrzeuge eine zukunftsweisende Komplettlösung für die Weichbearbeitung auf Basis der Maschinenserie PITTLER SkiveLine.

Möglichst kompakt, leicht, leistungsfähig und präzise muss sowohl ein Hohlrad, als

### Highlights

- Hocheffiziente Fertigung von Hohlrädern für Planetengetriebe auf Verzahnungszentrum PITTLER SkiveLine
- Bearbeitung in zwei Prozessschritten und Aufspannungen optimiert Taktzeit und Präzision
- Eigens entwickelte Spanntechnik reduziert Verformungen auf bis zu 2 µm

auch ein Planetengetriebe als Ganzes sein. In Anbetracht dieser Anforderungen ist das empfindliche Bauteil mit höchster Präzision und bestmöglicher 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 anspruchsvoll umzusetzen. Eine Erkenntnis, die man auch bei einem führenden Hersteller von Nutzfahrzeugen machte. 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.

Nach erfolgreichen ersten Testbearbeitungen im Werk des erfahrenen Herstellers von Dreh- und Verzahnungszentren im hessischen Dietzenbach, war man von der kombinierten Prozessauslegung vollends überzeugt. Von der Weichdrehbearbeitung bis zum Verzahnen per PITTLER SKIVING Technologie wurde ein ganzheitlicher Fertigungsprozess unter Anwendung der Maschinenserie PITTLER SkiveLine entwickelt.

### Weniger Aufspannungen für mehr Produktivität

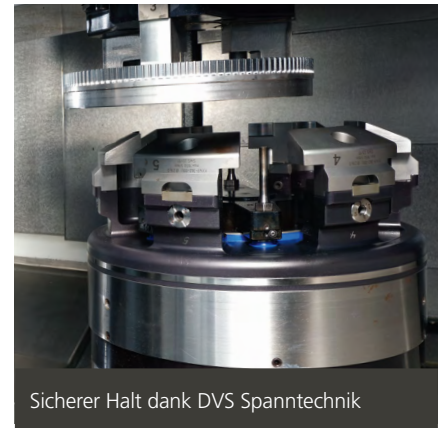
Im Prozess OP10 wurden die Dreh- und Verzahnungsbearbeitungen sowie die Bohrprozesse am Außendurchmesser zusammengeführt. Die Verzahnung des Innendurchmessers per PITTLER SKIVING Technologie sowie vorgelagerte Drehbearbeitungen wurden im OP20-Prozess vereint, so dass das Bauteil nach dem anschließenden Härten per Nitrierverfahren

bereits einbaufertig ist. Die Aufteilung der Komplettbearbeitung auf zwei Skive-Line-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 wurden. Zudem wurden die Rüst- und Ladezeiten, trotz der sehr unterschiedlich langen Bearbeitungszeiten, so kurz wie möglich gehalten.

### Systemlösung für Spanntechnik

Eine Schlüsselrolle in Sachen Präzision spielte die richtige Auslegung der Spannwerkzeuge, die die Kollegen aus dem konzerneigenen Geschäftsfeld der DVS SPANNTÉCHNIK gemeinsam mit PITTLER konstruierten. „Schon nach den ersten Bearbeitungsversuchen, maßen wir den nach Materialabtrag sehr dünnen Wänden des Bauteils besondere Bedeutung zu“, erklärt Omar Sharif, Produktmanager für die Skiving-Technologie im Hause PITTLER. „Mit konventionellen Spannmethoden hätte sich das Bauteil bei der Bearbeitung zu sehr verformt“, führt er weiter aus. „Ein Rundlauffehler in dieser Größenordnung hätte das Erreichen der geforderten Endqualität nahezu unmöglich gemacht“, resümiert Sharif.

Das Bauteil wird nunmehr in der ersten Operation OP10 mit einem Spanndorn gespannt, der innen lediglich zentriert und mit drei Fingern das Werkstück mit einer Kraft von 10.000 N axial spannt. Die spannmittelbedingte Verformung konnte dank des Sonderwerkzeuges auf nur 2µm reduziert werden. Ähnliche Erfolge konnte man bei der zweiten Operation erzielen.



Sicherer Halt dank DVS Spanntechnik

Ein ebenfalls von DVS SPANNTÉCHNIK 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 Verformung auf 4 µm. Hinzu kommen noch freiwerdende Spannungen aus dem Werkstück sowie Fehler aus dem eigentlichen Prozess. Insgesamt konnte dank der innovativen Spannwerkzeuge der Rundlauffehler der Innenverzahnung auf lediglich 40 µm reduziert werden.

William Murdoch konnte von solch einer präzisen und effizienten Fertigungslösung für Komponenten des Planetengetriebes wohl nur träumen. Für den Nutzfahrzeuge-Hersteller hat die neue Fertigungslinie weitreichende Vorteile. Weniger Maschinen produzieren in weniger Aufspannungen und mit weniger Personaleinsatz eine höhere Menge präziser bearbeiteter Hohlräder mit besserer Rundlaufqualität. ■

Autor:  
Dipl.-Ing. Christian Rhiel, Leiter Vertrieb  
PITTLER T&S GmbH

Für weitere Informationen kontaktieren Sie uns.



PITTLER T&S GmbH  
Johannes-Gutenberg-Straße 1  
D-63128 Dietzenbach

T. +49 (0) 6074 4873 0  
F. +49 (0) 6074 4873 294  
info@pittler.de  
www.pittler.de