

AUTOMOBIL PRODUKTION

Ausgabe 02 / Februar 2009 / B 30470
www.automobil-produktion.de

Technik
Management
Entwicklung

ELEKTRO-FAHRZEUGE Chinesischer OEM legt die Messlatte hoch	Seite 26
MONTAGE 21 Mercedes-Benz setzt Maßstäbe	Seite 36
GO EAST Russland lockt deutsche Werkzeugbauer	Seite 66



Nach dem Absturz in den USA:

Die Hoffnung stirbt zuletzt

Welche Wege aus der Krise der GM-
COO Fritz Henderson für die Big Three sieht:
Seiten 14, 18

Taumelnd zu höherer Produktivität

Mit Taumelpressen geht Volkswagen bei der **HERSTELLUNG VON DIFFERENZIALKEGELRÄDERN** im Werk Kassel neue Wege. Gegenüber dem bislang üblichen Verzahnungsverfahren werden Zeit, Material und Kosten gespart. Der Einsatz der neuen Technologie soll noch ausgeweitet werden.

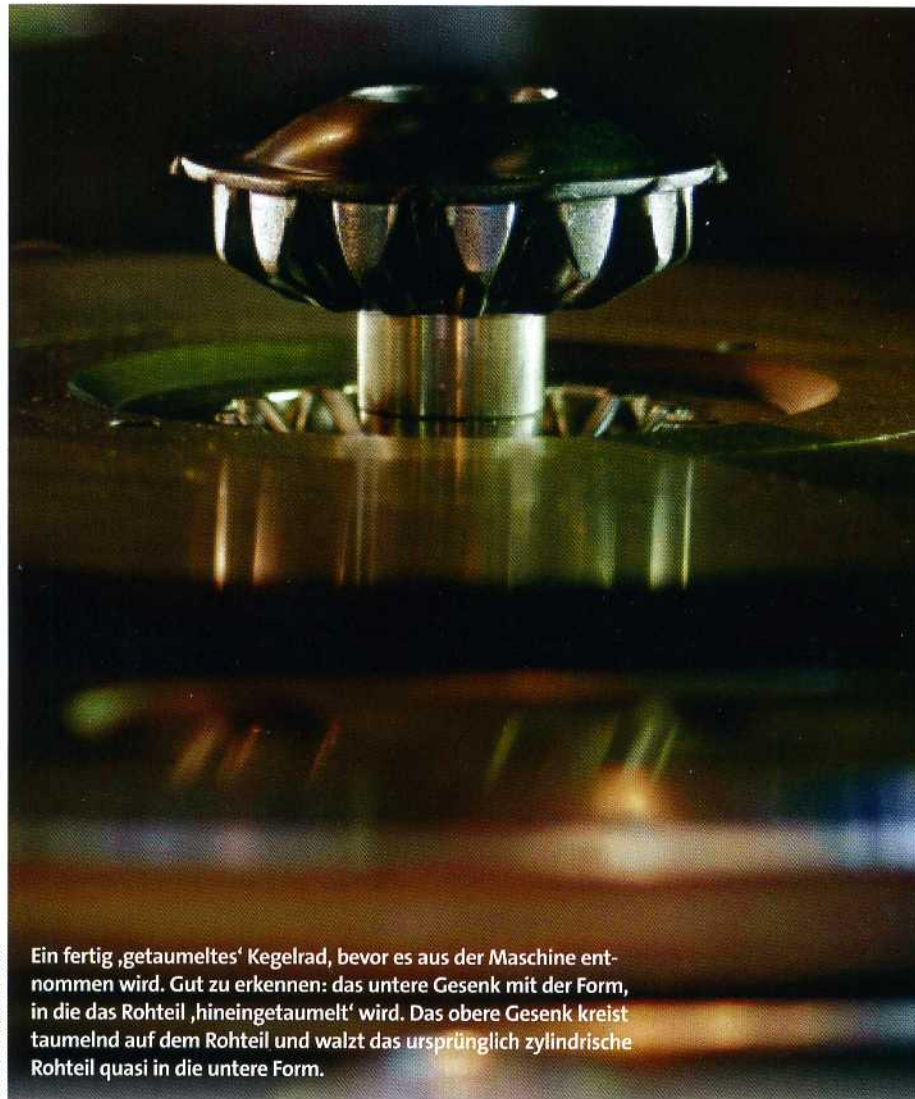


Bild: Heinrich Schmid

Ein fertig ‚getaumeltes‘ Kegelrad, bevor es aus der Maschine entnommen wird. Gut zu erkennen: das untere Gesenk mit der Form, in die das Rohteil ‚hineingetaumelt‘ wird. Das obere Gesenk kreist taumelnd auf dem Rohteil und walzt das ursprünglich zylindrische Rohteil quasi in die untere Form.

Im Jahr 2006 begann VW Kassel damit, einen Teil der Getriebeteile parallel zum Verzahnungsverfahren auch mit dem relativ wenig bekannten Taumelverfahren zu fertigen. Eine zweite Anlage für diesen Prozess wurde 2008 in Betrieb genommen. Mit den Maschinen der Heinrich Schmid AG aus dem schweizerischen Jona wird zurzeit etwa ein Drittel der Gesamtproduktion im Taumelverfahren endumgeformt. Im Volkswagen-Werk Kassel werden pro Jahr rund 2,8 Millionen Getriebe gefertigt – fast jedes zweite Fahrzeug des Konzerns erhält also ein Getriebe aus Kassel. Je Getriebe werden

mindestens vier Kegelräder verbaut – täglich fast 45 000. Die Fertigungstiefe in Kassel liegt bei nahezu 100 Prozent.

Bisher fertigte VW die Differenzialkegelräder, indem die Verzahnung in ein gedrehtes oder geschmiedetes Rohteil gefräst wurde. Dieser Prozess erfordert 45 Sekunden pro Teil. Mittlerweile werden über 40 Prozent der Differenzialkegelräder auf zwei Taumelpressen im Umformverfahren hergestellt. Dies geschieht in fünf Sekunden pro Teil – die Verzahnung ist danach in der Endkontur. Die Taumelpressen vom Typ T 300 besitzen maximal 3 000 kN Presskraft.

Über 2 000 Tonnen Material gespart

Die Rohlinge aus der Schmiede werden über eine vollautomatische Bandanlage zugeführt. Zwölf Teile pro Minute werden dann getaumelt, eine Abgrateinheit sorgt für gratfreie Kegelräder. Die Tagesproduktion auf den beiden Maschinen beträgt im zum Teil mannlosen Dreischichtbetrieb rund 20 000 Differenzialkegelräder. „Ausgelegt sind die Pressen auf je 12 000 Teile pro Tag“, sagt Reinhard Bühler, Verkaufsleiter bei Schmid. Zurzeit werden Kegelräder für die Kraftübertragung von 250 und 350 Nm für Motoren bis 100 PS und 250 PS Leistung getaumelt. Eine Ausweitung für weitere Kegelräder ist angedacht.

Dr. Sönke Rüsich, im Getriebebau bei VW Kassel für Umformtechnik verantwortlich, hebt neben der kurzen Zykluszeit einen weiteren Vorteil hervor: So beträgt das Einsatzgewicht des geschmiedeten Rohteils nur noch 415 Gramm gegenüber 930 Gramm bei der Zerspanung. Damit „können wir im Jahr über 2000 Tonnen Stahl einsparen“, so Rüsich.

Günstigeren Stahl verwenden

Zudem kann bei intelligenter Verzahnungsauslegung für das Taumeln eine günstigere Stahlsorte verwendet werden. Trotzdem weisen die getaumelten Teile eine höhere Festigkeit auf, denn nach dem Umformprozess ist der Faserverlauf der Stahlteile ungebrochen. In einem anderen Projekt ermittelte Schmid eine um 30 Prozent höhere Bruchfestigkeit und um 40 Prozent höhere Biegewechselfestigkeit. Die Verzahnungsgenauigkeit nach DIN 3965 sei ebenfalls höher. Die Kosten liegen beim Taumeln deutlich unter denen beim Zerspanen und das bei wesentlich besserer Oberflächenqualität von Ra = 0,3 gegenüber Ra = 2,0. Bei den getaumelten Differenzialkegelrädern zeigt sich dies in einem sehr guten Tragbild.

„Die Tragbilder haben bei uns eine sehr große Bedeutung“, betont Dr. Rüsich. „Sie zeigen uns, nachdem die Kegelräder auf einer Prüfanlage etliche 100 000 Kilometer in realistischer Anordnung gelaufen sind, wie stark die Belastungen und der Abrieb an den einzelnen Flanken sind.“ Je



Bild: Volkswagen

besser die Tragbilder, umso größer die Laufruhe des Fahrzeugs bei der Kurvenfahrt. „Wahrscheinlich kümmert sich kein OEM so sehr um die Tragbilder wie wir“, vermutet Rüschi. Durch spezielle Gestaltungsmöglichkeiten können bei den getaumelten Kegelrädern nahezu optimale Tragbilder erreicht werden.

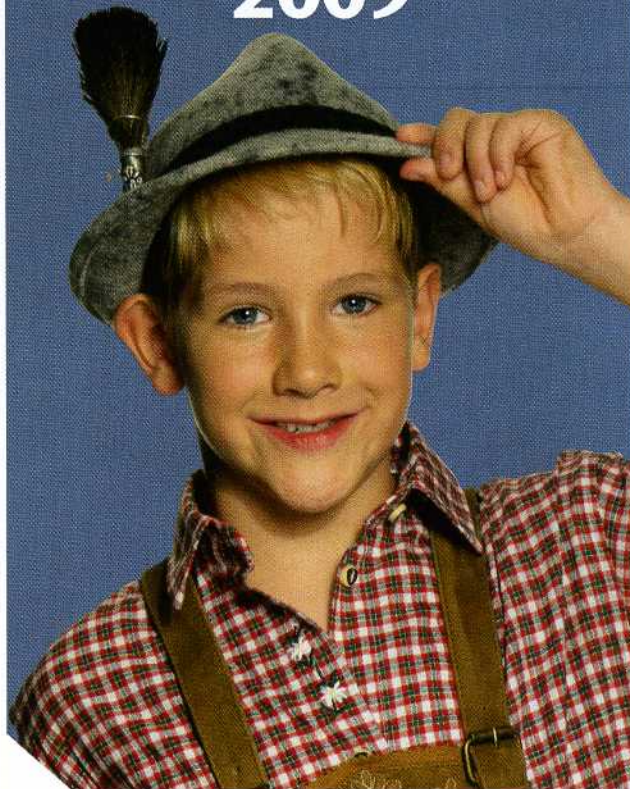
Zu den Vorteilen zählt auch die Einsparung von fünf der früher zwölf Bearbeitungsschritte. Zudem werden weniger Maschinen benötigt. Durch raumsparende Gestaltungsmöglichkeiten der Kegelräder ergeben sich Gewichtsvorteile. Der Schweizer Bühler erläutert, dass es sich meist nicht empfiehlt, „für die Herstellung eines bestehenden Teiles eine funktionierende Prozesskette umzustellen. Aber überall, wo Teile neu entwickelt werden und die Konstruktion taumelgerechte Aspekte berücksichtigt, kann das Taumeln als Endkontur-Umformverfahren seine Vorteile ausspielen.“ Zudem gelte es, nicht nur den isolierten Bearbeitungsschritt, sondern den gesamten Fertigungsprozess zu betrachten. *Jürgen Fuerst* ←

Taumeltechnik: Die wichtigsten Vorteile

Bei der Taumeltechnologie wird der Werkstoff in das Gesenk ‚eingewalzt‘: Das untere Gesenk presst das Rohteil gegen das obere Gesenk, das eine kreisförmige, taumelnde Bewegung ausführt. So wird immer nur auf eine Teilfläche des Werkstückes Kraft ausgeübt. Die Reibung ist wesentlich geringer als beim Fließpressen, der Werkstoff fließt ohne großen Widerstand in radialer Richtung. Daher überschreitet die maximale Spannung nur unwesentlich die Fließspannung des Werkstückes. Das resultiert in einem ungebrochenen Faserverlauf des Stahls mit höheren Festigkeiten und besserer Oberflächenqualität. Durch die kleinere Kontaktfläche und die günstigeren Reibungsverhältnisse ist die Umformkraft bis über zehnmal kleiner als beim Fließpressen. Das spart Energie. Die Gesenke lassen sich günstig herstellen, was für kleine Serien von Vorteil ist. Das Taumeln verursacht keine störenden Vibrationen. Die Pressen können daher fertigungslogistisch ideal innerhalb des Prozesses aufgestellt werden.

Die Taumelpresse:
Zwei dieser Anlagen fertigen bei VW in zum Teil mannlosen Dreischichtbetrieb jeweils rund 10 000 Differenzialkegelräder pro Tag.

Unverzichtbar: metall München 2009



Zur metall München gibt es 2009 keine Alternative. In Süddeutschland ist sie die einzige Messe des Jahres zum Thema Metallbearbeitung, die sich an Industrie und Handwerk gleichermaßen richtet. Ebenfalls einzigartig: die Praxisnähe und der Anwenderbezug dieser Messe. Hier reden Profis mit Profis. Sichern Sie sich Ihren Technologie- und Informationsvorsprung – lassen Sie sich die metall München nicht entgehen!



Europäische Fachmesse für Metallbearbeitung in Industrie und Handwerk

metall München 11.–14. März 2009
Neue Messe München



www.metall-muenchen.de