

# Produktion



Messe-Special:  
EMO Mailand 2009  
Seiten S1-S12

1. Oktober 2009  
Nummer 40

Die Wirtschaftszeitung für die deutsche Industrie

www.produktion.de Einzelpreis Euro 2,80  
Leserservice Produktion 65341 Eltville DPAG  
PVST 5339 Entgelt bezahlt

WWW.PRODUKTION.DE

## 3 WIRTSCHAFT

Industriekonjunktur:  
„Stimmung hat sich aufgehellt“

## 6 WIRTSCHAFT

Dr. Rüdiger Kapitza, DMG:  
„Die Talsohle wurde erreicht“

## 14 TECHNIK

RFID: Der Stapler  
fährt als mobiles Gate

## 18 TECHNIK

Qualitätssicherung: Im Trend  
– automatisiertes Messen

## TECHNIK IM FOKUS

**Organische Photovoltaik**  
Solarzellen aus Folie sind kostengünstig und flexibel. Auf der anderen Seite sind sie weniger robust und haben einen geringeren Wirkungsgrad. Über erste Erfahrungen einer industriellen Fertigung berichtet Kornarka-Produktionsspezialist Dan Williams. Seite 14

## Moderne Spannmittel

Seit Jahren gelten Spannzangenfutter als günstige und probate Spannmittel für unterschiedlichste Bearbeitungen. Enorme Potenziale in puncto Qualität, Leistung, Prozesssicherheit und Kosten schlummern jedoch in modernen Präzisionswerkzeughaltern. Die Investition in moderne Spannmittel zahlt sich in der Regel schnell aus und sichert die künftige Wettbewerbsfähigkeit in der spannenden Fertigung.

Verschiebung: Die Volksrepublik ist jetzt der größte Auslandskunde des Maschinenbaus

# Rettet Chinas Höhenflug deutsche Industrie aus der Krise?

von Thomas Kiefer  
Produktion Nr. 40, 2009

**HAMBURG (gk).** In China ist noch Wachstum möglich: Die Maschinenlieferungen stiegen selbst im ersten Halbjahr. Die VR China ist nun erstmals der wichtigste Markt für den deutschen Maschinenbau.

Die Wirtschaft der aufstrebenden asiatischen Länder hat nach der Krise schnell wieder an Fahrt gewonnen. China verzeichnet 8 % Wachstum und Indiens Wirtschaft wächst um 5,6 %. Die wieder steigenden Ausfuhren nach China kurbeln

den Schwergewichten. Nun leiden beide Ländern nicht mehr besonders unter den wirtschaftlichen Schwierigkeiten. Sie sind Vorreiter beim Aufschwung. Nicht allein die Exporte, sondern verstärkt der Binnenkonsum der Milliardenbevölkerung sorgt für Wirtschaftswachstum. Daraus resultieren steigende Importe aus Deutschland. In China geht bereits die Angst um, dass die Wirtschaft wieder heißläuft. Das Wachstum legte im zweiten Quartal bereits um 7,9 % zu.

Selbst die anderenorts gebeutelte Automobilindustrie blickt im Reich der Mitte opti-

malia. Layout: Torsten Logsch

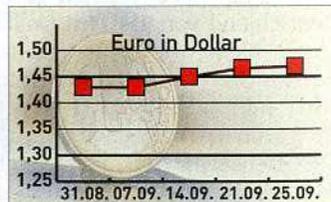


Der Maschinenbau spürt in China Aufwind.

aus. Dies waren erstmals mehr als im gleichen Zeitraum in Deutschland.

In China wurde das Auto bereits teilweise neu erfunden, dort flitzen fast lautlos

## WIRTSCHAFTSFAKTEN



€ 1,47 \$	€ 70,43 Rupie
€ 133,09 Yen	€ 44,28 Rubel
€ 10,03 Yuan	€ 4,20 Zloty
€ 0,92 £	€ 271,07 Forint

## Bei uns im Internet

Am meisten geklickt:

1. Ingenieur-Dienstleister Ferchau mit starkem Umsatzrückgang
  2. Windkrafthersteller doppelt unter Druck
  3. Neuanfang bei Kuka
- Mehr unter:  
[www.produktion.de](http://www.produktion.de)

AvtoVAZ baut massiv ab  
MOSKAU (D.). Russlands größ-

Differenzialkegelräder umformen statt verzahnen

# Taumelnd zu höherer Produktivität

Produktion Nr. 40, 2009

CH-JONA (rm). Volkswagen Kassel wechselt bei der Herstellung von Differenzialkegelrädern nach und nach von der Verzahnungs- zur Umformtechnik (Taumelverfahren) mit Maschinen der Schweizer Heinrich Schmid AG.

Derzeit wird etwa ein Drittel der Gesamtproduktion im Taumelverfahren endumgeformt. Die Erfahrungen bezüglich Produktivität, Qualität und Umweltverträglichkeit sind so gut, dass eine weitere Ausweitung der Technologie geplant ist.

Mit der Einführung der Taumeltechnik wurde für das Zukunftsthema Präzisionsumformung Getriebeteile ein Gesamtprozess installiert. Er sollte für die Herstellung der Kegelräder auch bei den übergreifenden Schwerpunktthemen Leichtbau, Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit deutliche Vorteile erbringen.

Bei 11 200 Getrieben, die täglich im Werk Kassel produziert werden, sind 44 800 Kegelräder nötig. Bisher wurden Differenzialkegelräder in einem Fräs- und Räumverfahren hergestellt. Hierzu wird eine Verzahnung in ein gedrehtes oder geschmiedetes Rohteil gefräst. Die Zerspanung ist jedoch mit 45 s/Teil zeitintensiv.

Über 40 % des Bedarfs wird nun auf zwei Taumelpressen im Umformverfahren hergestellt. Die benötigen lediglich 5 s für ein Teil und die Verzahnung ist danach in der Endkontur. Die Taumelpressen T 300 mit maximal 3 000 kN Presskraft wurden von Schmid ab Anfang 2006 installiert.



Bild: Heinrich Schmid AG

Mit der Taumeltechnik zur Herstellung von Differenzialkegelrädern ist in kurzer Zeit eine extreme Massivumformung mit hoher Genauigkeit machbar.

Die Rohlinge aus der Schmiede werden über eine automatische Bandanlage zugeführt, über einen Elevator auf das Niveau des Taumelwerkzeugs gebracht und darin eingelegt. Zwölf Teile pro Minute werden dann getaumelt. Anschließend erzeugt eine Abgrateinheit gratfreie Kegelräder.

In Folgeprozessen wird die Kalotte in ihre Endform gedreht und die Bohrung endbearbeitet. Ausgelegt sind die Pressen für je 12 000 Teile pro Tag. Zurzeit werden Kegelräder für die Kraftübertragung von 250 und 350 Nm für Motoren bis 100 und 250 PS Leistung getaumelt. Eine Ausweitung auf mehr Kegelräder ist geplant.

Das Einsatzgewicht des geschmie-

deten Rohteils beträgt mit 415 g gegenüber 930 g beim Zerspanungsprozess weniger als die Hälfte. Pro Jahr lassen sich so über 2 000 t Stahl einsparen. Verfahrensbedingt kann außerdem bei intelligenter Verzahnungsauslegung für das Taumeln eine andere, günstigere Stahlsorte verwendet werden. Neben Ni-legiertem Einsatzstahl kommt beim Taumeln auch normal legierter Stahl zum Einsatz.

Trotzdem haben die getaumelten Teile eine höhere Festigkeit, denn nach dem Umformprozess ist der Faserverlauf der Stahlteile ungebrochen. Mit dem Taumelpressen ist zudem gegenüber dem Zerspanen eine um 30 % höhere Bruchfestigkeit und um

40 % höhere Biegezugfestigkeit erreichbar. Die Verzahnungsgenauigkeit nach DIN 3965 erreicht eine ISO-Toleranzqualität der Stufe IT8. Beim Zerspanen sind es nur IT 9.

Die Kosten liegen beim Taumeln deutlich unter denen beim Zerspanen und das bei einer besseren Oberflächenqualität von Ra = 0,3 gegenüber Ra = 2,0. Bei den getaumelten Differenzialkegelrädern zeigt sich dies in einem sehr guten Tragbild.

Je besser die Tragbilder, umso größer die Laufruhe des Fahrzeugs bei der Kurvenfahrt. Durch spezielle Ge-

**Jährlich werden dank Taumeln über 2 000 t Stahl eingespart**

staltungsmöglichkeiten können bei den getaumelten Kegelrädern nahezu optimale Tragbilder erreicht werden.

Das Taumeln ist ein Kaltumformverfahren, bei dem die Umformkraft nur auf eine Werkstück-Teilfläche wirkt. Während das untere Gesenk das Rohteil gegen das obere Gesenk presst, führt das obere Gesenk eine kreisförmige, taumelnde Bewegung in einem bestimmten Winkel um die Taumelachse aus.

So wird immer nur auf eine Teilfläche des Werkstückes Kraft ausgeübt. Die Reibung ist dadurch wesentlich geringer als beim Fließpressen und der Werkstoff fließt ohne großen Widerstand in radialer Richtung (Roll-Gleitreibung statt nur Gleitreibung). Dadurch überschreitet die maximal auftretende Spannung nur unwesentlich die Fließspannung des Werkstücks. Das resultiert in einem unge-

## Massives Einsparpotenzial

Die schweizerische Heinrich Schmid AG fertigt neben Taumelpressen auch Feinschneidpressen. Die Taumelpressen gibt es von 3 000 bis 8 000 kN Presskraft:

- Umformzeit nur 5 s statt 45 s
- Zerspanungszeit
- Über 50 % Materialeinsparung
- Günstigere Stahlsorte möglich
- Höhere Teilefestigkeit
- Bessere Oberflächenqualität
- Optimale Tragbilder möglich
- Geringe Umformkraft

brochenen Faserverlauf des Stahls und ergibt die höheren Festigkeiten und die bessere Oberflächenqualität.

Durch die kleinere Kontaktfläche und die günstigeren Reibungsverhältnisse ist die benötigte Umformkraft bis über zehnmal kleiner als beim Fließpressen. Trotzdem können durch die taumelnde Bewegung des Obergesenkes große Umformgrade rissfrei realisiert werden.

Da die Herstellung der Gesenke keine großen Kosten verursacht, rentiert sich das Taumeln auch bei kleinen Serien. Die Taumeltechnik eignet sich für alle mehr oder weniger rotations-symmetrischen Teil. Der Prozess verursacht keine störenden Vibrationen. Die Pressen können somit auch fertigungslogistisch ideal innerhalb eines Gesamtprozesses aufgestellt werden.

Insgesamt wurden bei VW mit Hilfe der Taumeltechnik fünf von zwölf Bearbeitungsschritten eingespart. Durch Raum sparende Gestaltungsmöglichkeiten der Kegelräder ergeben sich Gewichtsvorteile und die Taumelmaschinen arbeiten energieeffizient.

[www.schmidpress.ch](http://www.schmidpress.ch)

Effizienz-Nav	Preis	
	Material	Energie
Service	●	●
Zeit	●	●
	Handhabung	
	Lebensdauer	