

# MM

# Das Industrie Magazin

MASCHINENMARKT

www.maschinenmarkt.de

1. September 2008 Ausgabe 36 € 4,50

B 04654  VOGEL

Vorberichte  
**AMB**  
9. bis 13. September 2008  
Stuttgart, ab Seite 38

# Mitten im Markt

Auf der AMB zeigen rund 1200 Aussteller  
Fertigungstechnik vom Feinsten

CAM-Marktstudie 2008

**Anwender küren die Sieger  
im CAM-Software-Markt**

Seite 36



Werkzeugmaschinenmarkt Korea

**„Unsere Unternehmen legen verstärkt  
Wert auf eigene Entwicklungen“**

Hung-Mock Ryu, Komma-Verband, Seite 30



Anders als beim Drehen üblicher Werkstücke erfordert das Spannen dünnwandiger Hohlteile Spannfutter, die das Teil deformationsarm und dennoch sicher fixieren.

Bild: Basile/Forkardt

## SPANNFUTTER

# Sicheres deformationsarmes Spannen beim Drehen dünnwandiger Hohlteile

Beim Drehen von Passungen an dünnwandigen Teilen können Spann-  
deformationen zum Überschreiten der vorgeschriebenen Toleranzen  
und damit zu Ausschuss führen. Der Auswahl des Spannfutters kommt  
deshalb besondere Bedeutung zu. Vorteilhaft sind Pendel-Aufsatz-  
backen. Bei einer optimalen Anordnung der Spannpunkte kann die  
Deformation des Teils auf etwa 10% der ursprünglichen Verformung  
verringert werden, ohne die Futterspannkraft zu reduzieren.

Teile aus Stahl. Besonders beim Drehen von Passungen können Spann-  
deformationen zum Überschreiten der vorgeschriebenen Toleranzen  
und damit zu Ausschuss führen.

### Anordnung der Spannbacken auf dem Drehteil markieren

In der Regel ist ein eingespanntes Teil nach der Drehbearbeitung auf der Maschine einwandfrei rund. Dünnwandige Teile können dann beim Ausspannen mehr oder weniger un-  
runde Formen annehmen, die mit einem Rundschrieb sichtbar zu machen sind. Dabei muss man unbedingt die Anordnung der Spannba-

ANTONIO BASILE

**E**in Problem bei der Drehbearbeitung von dünnwandigen Teilen sind Verformungen durch die Backenkräfte der Spannfutter. Die Werkstücke, beispielsweise Ringe oder Gehäuse, müssen so fest eingespannt werden, dass sie sich unter den Schnittkräften garantiert nicht lösen können. Hohe Spannkraften verursachen aber unvermeidlich Verformungen der Teile. Wie groß diese sind, hängt von der Form und von der Wandstärke ab. Auch das Material spielt eine große Rolle. Wegen des niedrigeren Elastizitäts-

Antonio Basile ist Geschäftsführer der Antonio Basile GmbH in 74226 Nordheim, Tel. (07135) 5208, basilegmbh@t-online.de

moduls sind unter anderem Teile aus Gusseisen, Messing, Bronze und Aluminiumlegierungen kritischer als

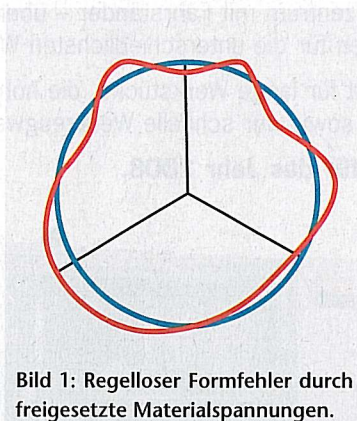


Bild 1: Regelloser Formfehler durch freigesetzte Materialspannungen.

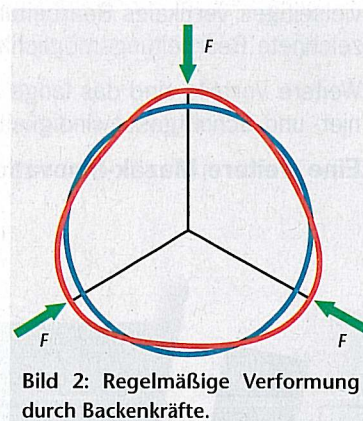
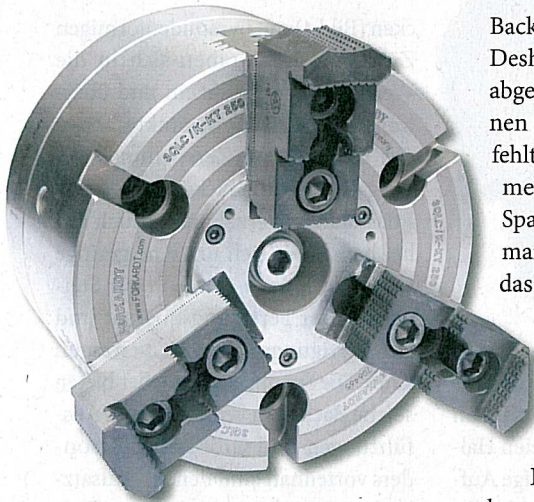


Bild 2: Regelmäßige Verformung durch Backenkräfte.



**Bild 3:**  
Kraftspannfutter QLC-KT  
mit harten Aufsatzbacken.

cken auf dem Werkstück markieren, um erkennen zu können, ob die Verformungen von den Backenkräften herrühren.

Die Bilder 1 und 2 zeigen in einer vereinfachten Darstellung verschiedene Ursachen für Rundheitsfehler nach einer Drehbearbeitung. Ein regelloser Formfehler (Bild 1) kann durch das Freisetzen von Spannungen in Gussteilen entstehen. Dabei kann auch die besondere Werkstückform mit lokalen Materialanhäufungen eine Rolle spielen. Eine klare Zuordnung der Rundheitsfehler zu den Spannstellen ist nicht zu erkennen. Abhilfe verspricht das allseitige Vordrehen, Ausspannen und Fertigdrehen der kritischen Flächen oder das Spannungsfreiglühen der Rohteile vor der Bearbeitung.

In dem Beispiel nach Bild 2 wurde das Werkstück eindeutig durch die Backenkräfte des Spannfutters verformt. Seine Bohrung wurde im Bereich der

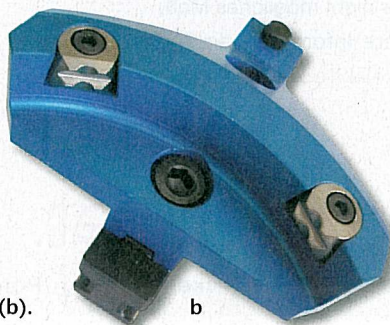
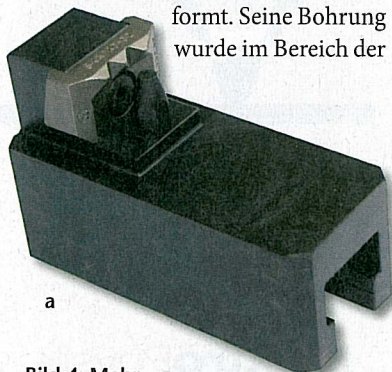
Backen etwas nach innen gedrückt. Deshalb wurde dort zu viel Material abgetragen, das nach dem Ausspannen und Zurückfedern des Teiles fehlt. Als einfachste Gegenmaßnahme kommt die Reduzierung des Spanndruckes in Frage. Dabei muss man unbedingt darauf achten, dass das Futter unter diesen neuen Bedingungen noch genügend Spannkraft hat, denn gerade die Schlichtoperationen werden üblicherweise mit hoher Schnittgeschwindigkeit und Drehzahl ausgeführt. Dabei

kann die Spannkraft von Futter ohne Fliehkraftausgleich gefährlich abnehmen. Die Angaben des Futterherstellers zur Ermittlung der Spannkraft bei Arbeitsdrehzahl (Betriebsanleitung) müssen deshalb gewissenhaft eingehalten werden.

**Rundschriebe liefern Hinweise auf Fehlerursachen**

Nicht immer lassen sich diese beiden Fehlerquellen klar voneinander unterscheiden. Oft zeigen die Rundschriebe eine Mischform der beiden Idealfälle. Aber sie liefern in jedem Fall Hinweise auf die Fehlerursachen und auf aussichtsreiche Abhilfemaßnahmen.

Führt die Reduzierung des Spanndruckes nicht zu einem zufriedenstellenden Ergebnis, dann empfiehlt sich eine Untersuchung der verwendeten Aufsatzbacken. Rohteile wie Gehäuseteile aus Grauguss werden häufig mit harten Standard-Stufenbacken gespannt (Bild 3). Deren Spannflächenverzahnung unterliegt nach längerem Gebrauch einem natürlichen Verschleiß. Die Zähne werden allmählich stumpf und der Halte- und Mitnahmeeffekt lässt



**Bild 4:** Mehr Sicherheit bieten Krallenbacken KBNKLA (a) und Segmentaufsatzbacken (b).

**diebold**

Goldring-Werkzeuge  
Spindeltechnologie

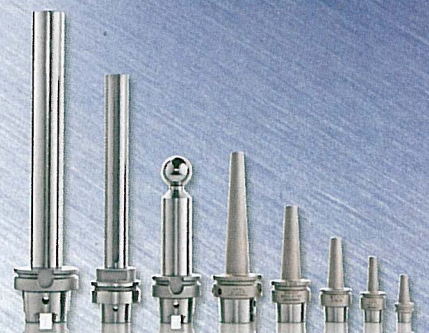
Innovation & Präzision

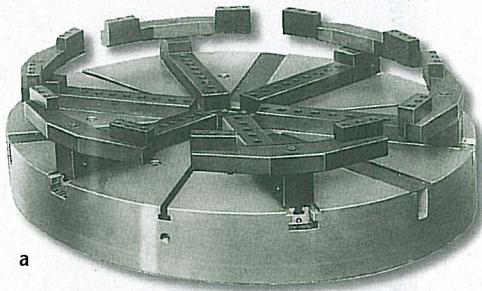


**AMB Stuttgart  
Halle 1 - Stand Z108**

Helmut Diebold GmbH & Co. - Goldring Werkzeugfabrik - An der Sägmühle 4 - D-72417 Jungingen - Telefon (07477) 871-0 - Telefax (07477) 871-30 - www.hsk.com

- Vollsortiment Spannwerkzeuge
- ThermoGrip® Schrumpftechnik
- Messtechnik für Werkzeug- und Spindelmessung





**Bild 5:** Kraftspannfutter (a) mit Pendel-Aufsatzbacken (b).

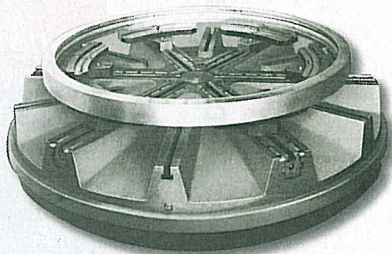
nach. Die Gefahr wächst, dass Werkstücke während der Bearbeitung anfangen zu rutschen oder aus dem Futter gerissen werden.

**Harte Stufenbacken auf Vorrat halten**

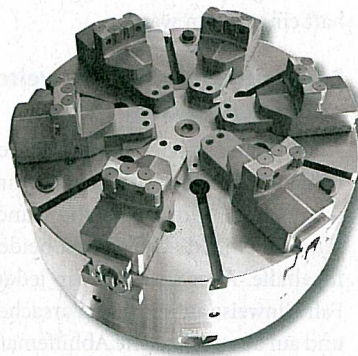
Jeder Fertigungsbetrieb ist gut beraten, wenn er eine Anzahl von harten Stufenbacken auf Vorrat hält. Die Kosten dafür sind weit geringer als der Schaden, den

ein während der Bearbeitung herausgerissenes Werkstück verursachen kann. Wegen der einwandfreien Haltewirkung erlauben neuwertige Aufsatzbacken niedrigere Spanndrücke und damit geringere Werkstückverformungen als verschlissene. Noch mehr Sicherheit bieten Krallenba-

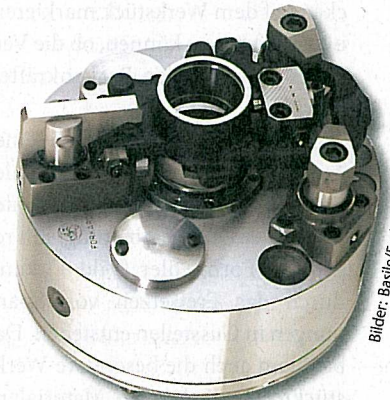
cken (Bild 4) mit pyramidenförmigen Zähnen. Diese graben sich in die Werkstückoberfläche ein und übertragen bei gleicher Spannkraft etwa das Doppelte an Zerspanungsleistung wie Stufenbacken mit einer Pflasterstein-Verzahnung. Auch dabei handelt es sich um eine geringe Investition, die wesentlich zur Steigerung der Fertigungsqualität und zur Fertigungssicherheit beitragen kann. Die Spannzeughersteller bieten solche Backen in verschiedenen Ausführungen und Größen an. Besonders vorteilhaft sind Pendel-Aufsatzbacken zum Spannen von empfindlichen Rohteilen (Bild 5). Die Pendelbrücken verteilen die Spannkraft auf die doppelte Anzahl von Spann-



**Bild 6:** Kraftspannfutter mit weit umfassenden Aufsatzbacken.



**Bild 7:** Sechsenbacken-Hebelausgleichsfutter 6WAZM mit schnell verstellbaren Aufsatzbacken.

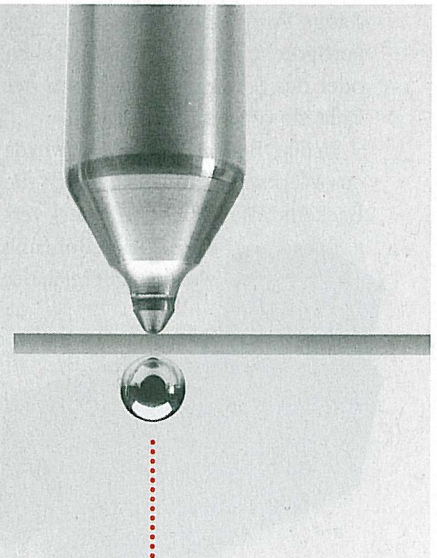


**Bild 8:** Kraftbetätigtes Zentrier- und Fingerfutter FLDA.

Bilder: Basile/Forkardt

**Digital von Anfang an.** Nur die digitale Messtechnik bietet geringste Störanfälligkeit, höchste Reproduzierbarkeit und enorme Präzision. Mit ihr können erstmals Kompensationen, Berechnungen und Fehlerkorrekturen durchgeführt werden, die mit konventioneller Technik unrealistisch sind. ElektroPhysik ist der Pionier auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Schichtdickenmessung und weltweit führender

Hersteller von Messgeräten für die Oberflächentechnik. Das aktuelle Ergebnis unserer kontinuierlichen Forschungs- und Entwicklungsarbeit ist SIDSP® (Sensor Integrated Digital Signal Processing), das auch im **MiniTest 7400 FH** eingesetzt wird. Diese revolutionäre Technik verbessert Messgenauigkeit und Störfestigkeit auf ein bisher nicht mögliches Maß. Weitere Informationen finden Sie unter: [www.elektrophysik.com](http://www.elektrophysik.com)



**Qualität verpflichtet.**

**ElektroPhysik**

Messgeräte für die Oberflächentechnik: Schichtdickenmessung Porenprüfung Wandstärkenprüfung

punkten. Jeder Spannungspunkt wird nur noch mit der halben Kraft belastet, und die freien biegeelastischen Werkstückbereiche zwischen den Spannungspunkten werden verkürzt. Bei einer optimalen Anordnung der Spannungspunkte (gleichmäßig auf dem Umfang verteilt) kann die Deformation des Werkstückes auf etwa 10% der ursprünglichen Verformung verringert werden, ohne die Futterspannkraft zu reduzieren.

Soll auf einem schon gedrehten Werkstückdurchmesser gespannt werden, dann bieten sich weit umfassende starre Aufsatzbacken an (Bild 6). Der eingedrehte Spannungsdurchmesser stützt das Werkstück ringsum ab, so dass es sich auch unter hohen Spannkraften nicht verformen kann. Solche Aufsatzbacken werden von verschiedenen Spannzeugspezialisten angeboten. Es sind Sonderausführungen, die nach den Werkstückzeichnungen optimal ausgelegt und gefertigt werden.

Für die Großserienfertigung von gleichen oder ähnlichen Teilen kann sich ein Sonderspannzeug lohnen. Vor allem für dünnwandige Ringe haben sich kraftbetätigte Hebelausgleichsfutter mit sechs oder mit zwölf Backen in Größen von 400 bis zu 4000 mm Durchmesser bewährt (Bild 7). Sie besitzen einen Spannhub- und Spannkraftausgleich zwischen den einzelnen Backen, so dass auch Teile mit Kreisformfehlern sicher und weitgehend verzugsfrei gespannt werden können. Daneben lassen sie sich, wahlweise manuell oder automatisch, auf eine rein zentrische Spannweise umstellen.

#### Spannung der Fingerfutter wirkt axial gegen Auflagen

Für extrem verformungsanfällige und unregelmäßig geformte Teile werden häufig Fingerfutter eingesetzt. Dort erfolgt die Spannung nicht radial, sondern durch axial wirkende Spannfinger gegen definierte Zentrier- und Auflagepunkte (Bild 8). Radiale Werkstückverformungen werden dabei

weitgehend vermieden. Auch die Kombination aus voreilenden Zentrierbacken mit geringer Spannkraft und einer kräftigen Axialspannung wird bei Fingerfuttern ausgeführt. Daneben gibt es eine nahezu unübersehbare Vielfalt von Sonderfuttern nicht nur für ringförmige Teile, sondern auch für die verschiedensten kompliziert geformten Werkstücke.

Solche Spannzeuge werden überwiegend für bestimmte Werkstück-

formen ausgelegt und von spezialisierten Spanntechnik-Unternehmen im Kundenauftrag konstruiert und gefertigt. Natürlich sind sie teurer als in Serie gefertigte Standard-Spannzeuge, aber sie können die Fertigungsqualität und die Produktivität ganz erheblich steigern und sie amortisieren sich dadurch vielfach in relativ kurzer Zeit. Eine Anfrage bei einem erfahrenen Spanntechnik-Spezialisten kann sich lohnen. **MM**



**August Steinmeyer  
GmbH & Co. KG**  
Riedstraße 7  
D-72458 Albstadt  
Tel. +49 (0) 7431/1288-0  
info@steinmeyer.com  
www.steinmeyer.com



KUGELGEWINDETRIEBE

**INNOVATION**  
für die  
**Werkzeugmaschine**  
von morgen



Innovation bedeutet Vorausdenken, neue Konzepte finden. Wir haben die Konzepte. Unserer Kugelgewindetriebe treiben die Maschinen von heute und morgen an.

Die Steinmeyer-Lösung für Kugelgewindetriebe in hoch dynamischen und hochgenauen Maschinen ist ein Quantensprung bei Linearantrieben. Deutlich höhere Steifigkeit bei geringerem Drehmoment, eine wesentlich geringere Wärmerwicklung und eine minimale Geräuschentwicklung zeichnen diese Technologie aus. Der deutlich reduzierte Verschleiß sorgt darüber hinaus für hohe Zuverlässigkeit bei konstant guten Arbeitsergebnissen.

**Damit unsere Kunden auch morgen noch führend sein können.**