



# Innovation ist das **A** und **O**

**SCHMALKALDEN** – Auf der 11. Schmalkalder Werkzeugtagung im thüringischen Schmalkalden trafen sich rund 200 Werkzeughersteller und Anwender, um sich über die neuesten Entwicklungen in Bereich der Zerspanung auszutauschen.

**W**as sind die Herausforderungen für Präzisionswerkzeughersteller? Wie lassen sich schwer zerspanbare Werkstoffe prozesssicher bearbeiten? Diese und weitere Fragen wurden auf der 11. Schmalkalder Werkzeugtagung beantwortet, die im November 2014 im thüringischen Schmalkalden stattfand.

Auf der zweitägigen Veranstaltung trafen sich rund 200 Werkzeughersteller und Anwender, um sich über die neuesten Entwicklungen

in Bereich der Zerspanung auszutauschen. Neben der Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung Schmalkalden (GFE) wurde die Tagung von der Fachhochschule Schmalkalden und dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) organisiert. Dicht gepackt war das Referentenprogramm, das aus 23 hochkarätigen Fachvorträgen bestand: Darunter namhafte Werkzeughersteller und Anwender aus dem Automobilbau, der Luft- und Raumfahrttechnik und dem Maschi-



**1** Rund 200 Anwender und Werkzeughersteller kamen zur Schmalkalder Werkzeugtagung, die in der Fachhochschule im thüringischen Schmalkalden stattfand. **2** (V.l.n.r.): Günther Heim (Vorstandsvorsitzender GFE), Lothar Horn (Vorsitzender VDMA Fachverband Präzisionswerkzeuge), Professor Elmar Heinemann (Rektor Fachhochschule Schmalkalden), Peter Heimrich (Landrat Kreis Schmalkalden-Meiningen) und Thomas Kaminski (Bürgermeister Schmalkalden).



nenbau. Abgerundet wurde das Tagungsprogramm durch Live-Vorfürungen neuester Werkzeuge und Technologien in den Labors der GFE.

### Höhere Kundenanforderungen

Eine Übersicht über den Präzisionswerkzeugmarkt bot Lothar Horn, Geschäftsführer der Tübinger Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH und Vorsitzender des VDMA-Fachverbandes Präzisionswerkzeuge. 2014 wird die Industrie voraussichtlich mit einem Plus von vier Prozent im Vergleich zum Vorjahr abschließen – trotz Russlandkrise. Besonders erfreulich seien laut Horn die gute Nachfrage aus den USA, die auf »breiter Front Freude bereite« und die stabile Entwicklung in China.

In Europa sei die Nachfrage durchwachsen, positive Impulse kämen aus Großbritannien und Spanien. Der größte Treiber für die Werkzeugindustrie seien weiterhin die Automobilindustrie und der Maschinenbau. Als großes Risiko für die Präzisionswerkzeugindustrie sieht Horn vor allem den Fachkräftemangel. »Wir müssen es schaffen, langfristig den Bedarf an klugen, jungen Köpfen zu decken« mahnt Horn.

In Deutschland müsse auch die Entwicklungsgeschwindigkeit verbessert werden, um international konkurrenzfähig zu bleiben. Als dritte Herausforderung sieht Horn die Rohstoffmärkte, insbesondere für die Herstellung von Hartmetall. »Tantal und andere seltene Rohstoffe werden eher teurer und schwerer zu beschaffen. Das bedeutet für uns, dass wir uns zukünftig noch mehr als bisher mit der Wiederverwertung von Rohstoffen und der Substitution beschäftigen sollten«, so das Fazit von Lothar Horn.

Laut Dr. Christof Bönsch, Managing Director der Komet Group GmbH in Besigheim, genüge es für Präzisionswerkzeughersteller heute nicht mehr, nur neue Werkzeuge zu entwickeln. Vielmehr müssen diese auch international mit der gleichen Leistungsfähigkeit bereitgestellt werden. Es sei für Werkzeughersteller auch immer wichtiger, Werkzeuge schneller an den Kunden auszuliefern. Die Kunden sind dank Internet besser informiert denn je. »Was Kunden bei Amazon bekommen, erwarten sie inzwischen auch bei uns«, sagt Dr. Bönsch. Für Komet bedeutet das, schneller innovative Werkzeugkonzepte auf

den Markt zu bringen, die mehrere Bearbeitungsschritte in einem Werkzeug kombinieren.

Und was sind die Anforderungen der Kunden? Dr. Wilfrid Polley ist als Entwicklungsleiter für die Weiterentwicklung und Optimierung der Verbrennungsmotoren bei Mercedes Benz verantwortlich. Eine flexible Produktion muss laut Dr. Polley trotz Standardisierung möglich sein. »Losgröße 1 ist ein Muss«, bringt er es auf den Punkt. Der vermehrte Einsatz von temperaturbeständigen Werkstoffen wie Niob, Chrom und Nickel in Turboladern stellt zudem große Herausforderungen an die Werkzeuge. »Triebwerksbaustoffe müssen für Automotive-Anwendungen weiterentwickelt und in großen Stückzahlen wirtschaftlich bearbeitet werden können«, fordert Dr. Polley. Werkzeuge sollten nach dem Baukastenprinzip mit verschiedensten Substraten, Beschichtungen und Geometrien erhältlich sein.

### Schwierige Werkstoffe

Wie sich Präzisionswerkzeuge für die Zerspaltung moderner und schwer zerspanbarer Werkstoffe einsetzen lassen, war das Thema des ersten Themenblocks, der von Dr. Jochen →

Kress, Mitglied der Geschäftsleitung der Mapal Präzisionswerkzeuge Dr. Kress KG in Aalen, eröffnet wurde. In seinem Vortrag ging er darauf ein, wie schwierige Werkstoffe zu vertretbaren Kosten zerspannt werden können. Als Beispiel nannte er die Bearbeitung von beschichteten Zylinderflächen, die künftig eingegossene Buchsen im Aluminiummotorblock ersetzen sollen. Diese Technologie macht spezielle Werkzeuge zur Vorbereitung der Zylinderfläche vor dem thermischen Spritzen notwendig, um eine optimale Schichthaftung zu ermöglichen. »Werkzeuge mit Konturschneiden aus polykristallinem Diamant (PKD) sind ideal, um eine definierte Strukturierung auf der Zylinderlauffläche zu erzeugen, auf der die Spritzschicht optimal haftet«, sagt Dr. Kress. Für das abschließende Feinhonen lassen sich Werkzeuge mit Schneiden aus polykristallinem, kubischem Bornitrid (PcBN) verwenden, da die Schneidkanten stark belastet werden.

Dr. Wilfrid Spintig, CEO bei OU Bearings, ThyssenKrupp Rothe Erde GmbH in Lippstadt, sieht für die Hartbearbeitung von Großwälzlagern den Einsatz von Hartmetallwerkzeugen aus Ultrafeinstkorn als perfekte Lösung an. »Diese Werkzeuge bieten eine hohe Prozesssicherheit, reproduzierbaren Verschleißfortschritt und beherrschbare Randzonenbeeinflussung«, sagt Dr. Spintig. PcBN sei zwar technologisch interessant, wirtschaftlich dem Feinstkornhartmetall jedoch unterlegen. Die ThyssenKrupp Rothe Erde GmbH in Lippstadt stellt Großwälzlager für verschiedene Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau, der Energie- und Medizintechnik sowie für Baumaschinen und Fördertechnik her. Teilweise haben die Bauteile einen Durchmesser von 10 Meter und ein Stückgewicht bis 100 Tonnen. Dabei werden vor allem Vergütungsstähle, beispielsweise vom Typ 42CrMo4, verarbeitet.

»Neue Werkstoffe wie CFK bereiten uns enorme Schwierigkeiten«, berichtet Professor Barthelma, Geschäftsführer der GFE. Um



## »Was Kunden bei Amazon bekommen, erwarten sie inzwischen auch bei uns.«

Dr. Christof Bönsch, Managing Director der Komet Group GmbH in Besigheim

## »PKD-Werkzeuge sind ideal, um eine definierte Strukturierung auf der Zylinderlauffläche zu erzeugen.«

Dr. Jochen Kress, Mitglied der Geschäftsleitung der Mapal Präzisionswerkzeuge Dr. Kress KG in Aalen



eine höhere Standzeit der Werkzeuge zu erreichen und eine Delamination zu vermeiden, hat das Forscherteam der GFE neuartige Keramik-Bohr- und Fräswerkzeuge getestet. Die Schneidenelemente aus Keramik werden mit einer speziellen Klebtechnologie auf das Werkzeug aufgebracht. Das hat den Vorteil, dass die Schneide nach Standzeitende ausgewechselt werden kann. Bei Zerspanungsuntersuchungen von GFK- und CFK-Werkstoffen erreichte die GFE bei Bohrungen so deutlich höhere Schnittgeschwindigkeiten im Vergleich zu herkömmlichen Vollhartmetallwerkzeugen und eine höhere Bauteilqualität.

### Laufzeiten reduzieren

Im zweiten Themenblock der Schmalkalder Werkzeugtagung ging es um Lösungen zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz in der Zerspanung. »Wir können nur sparen, wenn wir dicke Späne machen«, sagt Dr. Dirk Kammermeier von Kennametal Shares Services GmbH in Fürth. Darunter versteht er vor allem, die Leistungsfähigkeit der Werkzeuge zu steigern. Der größte Energiefresser ist nach wie vor die Werkzeugmaschine, die rund 70 bis 80 Prozent der Energie im Prozess konsumiert. Am meisten helfe es daher, die Laufzeit der Maschine so kurz wie möglich zu halten. Dafür müssten effiziente

Prozesskinematiken und -abläufe sowie ein maximales Zerspanvolumen realisiert werden, um die Prozesszeiten auf ein Minimum zu reduzieren.

Ein weiterer Ansatz zur Energieeffizienz stand im Fokus des Vortrags von Dr. Bernd Pause von der Niles-Simmons Industrieanlagen GmbH in Chemnitz. Das Maschinenbau-Unternehmen hat Versuche mit kryogener Kühlung per Kohlendioxid und Stickstoff bei der Zerspanung durchgeführt. Besonders vielversprechend ist der Einsatz von CO<sub>2</sub>-Kühlung mit minus 78,5 Grad. Damit können die Prozesstemperaturen insbesondere in der Bearbeitungszone der Zerspanung reduziert werden. Durch den dadurch verringerten Werkzeugverschleiß ist ein erhöhtes Zeitspanvolumen bei gleicher Standzeit der Werkzeuge möglich. Es lässt sich somit die Schnittgeschwindigkeit erhöhen und damit die Bearbeitungszeit reduzieren. Die Oberflächen sind durch den CO<sub>2</sub>-Einsatz zudem besser und der Spanbruch wird ebenfalls positiv beeinflusst.

Wie sich in der Produktion von Hartmetallwerkzeugen Ressourcen sparen lassen, war das Thema von Kurt Brenner vom Werkzeughersteller Iscar Germany GmbH in Ettlingen. Der Ansatz von Brenner: »So wenig Hartmetall wie nötig bei Werkzeugen verwenden.« Durch den Einsatz kleinerer Wen-

deschneidplatten lassen sich beispielsweise Ressourcen schonen. Bei der Konstruktion der Werkzeuge gibt es ebenfalls Einsparpotenzial: Anstatt Vollhartmetallwerkzeuge zu verwenden, lassen sich Bohrer und Fräser mit einem Wechselkopfsystem nutzen. Bei Einsatz von mehreren Schneiden pro Wendeschneidplatte, beispielsweise sechs statt vier, lassen sich Werkzeuge länger einsetzen.

### Vorteile mit Ultraschall

Dr. Jens Ketelaer von der Sauer GmbH in Stipshausen beschrieb in seinem Vortrag, wie die Ultraschall-Bearbeitung Vorteile beim Schleifen sowie der Fräs- und Bohr-Bearbeitung von CFK- und GFK-Materialien bringt. Dafür muss die Werkzeugmaschine mit einem Piezo-Schwingungsantrieb ausgestattet werden, der einen Frequenzbereich von 20 bis 50 Kilohertz abdeckt. Durch den Ultraschall-Einsatz werden Schwingungen reduziert, es sind geringere Zerspankräfte notwendig und es wird eine bessere Oberflächenqualität erreicht. Weitere Vorteile: Partikel gelangen beispielsweise beim Tieflochbohren besser aus dem Bohrloch und Diamantkörner schleifen sich beim Einsatz von Diamantwerkzeugen selbst. Aufbauschneiden werden ebenfalls effektiv verhindert. Das Ultraschallverfahren lässt sich besonders gut bei der Bearbeitung von Gyroskopen, optischen Komponenten, Uhrengehäusen oder in der Medizintechnik einsetzen.

Wie sich Außengewinde sehr effizient fertigen lassen, beantwortete Uwe Kretzschmann von der LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG in Schwarzenbek. Mit dem Gewinderollen lassen sich Gewinde in sehr kurzer Bearbeitungszeit und mit sehr hohen Standzeiten realisieren. Die Gewindefestigkeit ist ebenfalls sehr hoch und darüber hinaus fallen keine Späne an. Das Verfahren glänzt auch durch eine hohe Oberflächenqualität und Maßhaltigkeit. Laut Kretzschmann lassen sich fast alle Werkstoffe rollen, die eine Mindestdehnung von fünf Prozent und eine Festigkeit bis zu 1600

Newton pro Quadratmillimeter haben. Rollköpfe lassen sich zudem in konventionellen Standard-Werkzeugaufnahmen nutzen.

### Je feiner, desto besser

Neben den Werkzeugen wurde auch die Entwicklung von Hartmetall und Schneidstoffen unter die Lupe genommen. Dr. Jürgen Schmidt vom Schweizer Hartmetallspezialisten Extramet AG berichtete ausführlich, wohin der Trend bei Hartmetall geht – nämlich zu immer kleineren Korngrößen. Laut Dr. Schmidt werden in der Zerspanung heutzutage rund 70 Prozent der Werkzeuge mit Feinstkorn-Hartmetall eingesetzt, das eine Korngröße von 0,5 bis 0,8 Mikrometer hat. Die Entwicklung von kleineren Korngrößen unter 0,2 Mikrometer ermöglicht noch bessere Eigenschaften des Hartmetalls. Das Problem der »Nanosorten« ist jedoch ihre teure Herstellung. Zudem sind sie hochreaktiv, selbstentzündlich und anfällig für Verunreinigungen. Wichtig sei laut Dr. Schmidt auch das Recycling des wertvollen Rohstoffs Wolframcarbid, das den Großteil des Hartmetalls ausmacht. »Es werden immer noch 95 Prozent des Hartmetalls nach Standzeitende des Werkzeugs entsorgt«, erklärt Dr. Schmidt.

Für die Ultrapräzisions- und Hochglanzzerspannung von Nicht-eisenwerkstoffen kommen Werkzeuge mit Schneiden aus monokristallinem Diamant (MKD) zum Einsatz, der entweder aus natürlichen Vorkommen stammt oder künstlich produziert wird. Dr. Matthias Luik von der Paul Horn GmbH in Tübingen erklärte in seinem Vortrag, wie die auf den Werkzeugen aufgelöteten MKD-Schneiden bei Horn von Hand geschliffen werden. Sehr kleine Durchmesser der Schneiden sind aufgrund der Härte und Sprödigkeit des Diamanten jedoch ein Problem, da sie beim Schleifen brechen können. Fräswerkzeuge mit einem Scheidendurchmesser unter einem Millimeter lassen sich nicht mehr per Hand schleifen. »Wir haben eine Ultrapräzisions-schleifmaschine entwickelt, mit

der das möglich ist«, erklärt Dr. Luik. Die Maschine kann die Schneide direkt auf der Maschine messen und erreicht Genauigkeiten im Zehntelmikrometerbereich, was ein prozesssicheres Schleifen von Kugelfräsern mit einem Radius von 0,1 Millimeter ermöglicht.

Wie Beschichtungen in der Zerspannung zu einem besseren Er-

gebnis führen, war Thema des Vortrags von Dr. Sven Twardy von Oerlikon Balzers Coating Germany in Bingen. Er stellte in seinem Vortrag die neue Baliq-Schicht-Familie von Oerlikon Balzers vor, mit der eine maßgeschneiderte Morphologie der Beschichtung für verschiedenste Anwendungen realisiert werden kann. Der Vorteil der

Schicht: Es lassen sich abwechselnd fein- und grobkörnige Schichten erstellen, was einzigartige mechanische Eigenschaften ermöglicht. So lassen sich beispielsweise besonders kleine Werkzeuge für die Mikrozerspannung beschichten, die Materialien bis HRC 70 bearbeiten können.

[www.gfe-net.de](http://www.gfe-net.de)

**LOKUMA**

**Hommel**

EINUNTERNEHMERWOLLSCHLÄGER-GRUPPE.



**DIE HOMMEL SERVICE APP.**

**IHR SCHNELLER WEG ZU UNS.**

Die Hommel Service App bietet Ihnen einen komfortablen, schnellen und einfachen Weg um

- Maschinenstörungen zu melden
- Bilder und Videos zu senden
- Ersatzteile anzufragen
- Service- und Herstellerinfos abzurufen und
- sich über Neuigkeiten zu informieren

#### **Komfortabel:**

Hinterlegen Sie einfach Ihre Maschinen- und Kontaktdaten in den persönlichen Einstellungen.

#### **Schnelle Hilfe bei einer Maschinenstörung oder Ersatzteilanfrage:**

Tragen Sie die Alarmnummer, Alarmmeldung, Störungsbeschreibung und den Betriebsstatus in die vorgegebenen Felder ein.

#### **Bilder sagen mehr als tausend Worte:**

Senden Sie uns Bilder und Videos und sparen Sie sich den Weg ins Büro, um die Digitalkamera am PC anzuschließen, Bilder und Videos einer E-Mail anzuhängen und zu versenden.

#### **Rückruf:**

Wir melden uns schnellstmöglich innerhalb unserer Hommel ServiceLine®-Zeiten bei Ihnen.

QR-Code scannen und Hommel Service App **kostenfrei** herunterladen.



Mehr Informationen:  
[www.hommel-gruppe.de](http://www.hommel-gruppe.de)