

## Presseinformation

Von Sylke Becker  
Telefon +49 69 756081-33  
Telefax +49 69 756081-11  
E-Mail s.becker@vdw.de

### Technischer Abschlussbericht zur EMO Hannover 2013 vom 16. bis 21. September 2013

## EMO Hannover 2013 zeigt die Produktionstechnologien von morgen

### Intelligente Produktionstechniken zur Steigerung der Produktivität und Opti- mierung des Ressourceneinsatzes

**Frankfurt am Main, 28. Oktober 2013.** – Unter dem Motto „Intelligence in Production“ wurden auf der EMO Hannover 2013 Lösungen präsentiert, die neue Informationstechnologien effizient integrieren. Im Fokus standen hierbei Innovationen, die Arbeitsabläufe automatisieren, vereinfachen oder effizienter gestalten. Mit der Vorstellung wegweisender Fertigungstechnologien wurde eine Basis geschaffen, um im globalen Wettbewerb konkurrenzfähig zu sein. Ein genereller Trend ist die Berücksichtigung von Design und Bedienfreundlichkeit. In Anlehnung an Smartphones sind zahlreiche Maschinensteuerungen mit einem Touchscreen ausgeführt. Im Zusammenspiel mit der Gestaltung sonstiger Betriebsmittel ergibt sich damit ein attraktives optisches Erscheinungsbild.

Aus technischer Sicht sind zahlreiche Lösungen durch derzeit wachsende Industriezweige motiviert. Beispiel sind die Luftfahrtindustrie oder die Energiewirtschaft. Die eingesetzten Titan- und Nickellegierungen, Titanaluminide oder CFK-Werkstoffe erfordern angepasste Werkzeuge, Maschinen und Bearbeitungsstrategien. Die Ener-

gewende geht mit einem wachsenden Bedarf an Anlagen für die Nutzung regenerativer Energien einher. Die effiziente Bearbeitung der dabei benötigten großdimensionierten Komponenten erfordert ebenfalls angepasste Betriebsmittel. Um die Effizienz des Herstellungsprozesses zu verbessern, werden neue Fertigungstechnologien wie die 3D-Drucktechnologie zunehmend in die laufende Produktion integriert. Damit wird das Spektrum der herstellbaren Strukturen deutlich vergrößert. Bei der Einhaltung von Qualitätsanforderungen bestehen bei diesen Verfahren allerdings bisher noch Grenzen. Um auch konventionelle Bearbeitungen effizienter durchführen zu können, werden die Betriebsmittel gezielt angepasst. Ein Beispiel ist der Einsatz von CFK für Strukturbauteile von Maschinen oder als Teil von Werkzeugen. Durch das geringere Gewicht, die besseren Dämpfungseigenschaften und die höhere Steifigkeit dieses Werkstoffes kann die Leistungsfähigkeit der Betriebsmittel und somit die Produktivität des Fertigungsprozesses erhöht werden.

Im Folgenden wird beispielhaft beschrieben, welche Trends und Themen die Produktionstechnik im Fokus hat.

### **Mehr Bedienkomfort durch die Nutzung innovativer Informationstechnologien**

Viele EMO-Aussteller haben Lösungen präsentiert, die den Bedienkomfort in den Vordergrund stellen. In Anlehnung an Smartphone- und Tablet-Technologien wurden Konzepte gezeigt, die die Steuerung der Betriebsmittel deutlich erleichtern. Mit Celos stellt DMG / Mori Seiki Europe Dübendorf, Schweiz, eine Bedienebene mit Touchscreen vor. Der dahinter liegende Prozessor kann in die Produktionsplanung eingebettet werden. Auf diese Weise können CAD-Daten direkt eingesehen und verändert werden. Auch die Liebherr-Verzahntechnik GmbH, Kempten, Hersteller von Verzahnmaschinen, stellt ein neues intuitives System zur Bedienung und zum vereinfachten Rüsten ihrer Maschinen vor. Durch Touch-Bedienung und Plausibilitätsprüfungen sowie direkte graphische Darstellung der vom Bediener gewählten Werkzeuge können Rüstzeiten verringert und Fehler beim Rüsten vermieden werden.

### **Komplettbearbeitung von Werkstücken zur Steigerung der Produktivität**

Es wird angestrebt, mehrere Bearbeitungsoperationen auf einer Maschine durchzuführen, damit die Umrüstzeiten verringert und die Genauigkeit erhöht werden. Die WFL Millturn Technologies GmbH & Co. KG aus Linz, Österreich, präsentiert eine Maschine, die neben Dreh-, Fräs- und Bohroperationen auch das Tiefbohren, die Schleifbearbeitung und das Honen ermöglicht. Darüber hinaus können Messtechnologien zur In-Process-Messung eingesetzt werden. Als neuen Prozess wurde zusätzlich das Innendrehen für große Bohrtiefen integriert. Hierdurch werden ein geringerer Verlauf und eine höhere Oberflächengüte der eingebrachten Bohrungen ermöglicht.

Auch bei Rundtaktmaschinen setzt man auf Komplettbearbeitung. Mikron SA aus Agno, Schweiz, stellt mit der NRG-50 eine Rundtaktmaschine mit zwölf Stationen vor. Pro Station können drei Bearbeitungseinheiten integriert werden. Insgesamt können 30 Einheiten simultan im Einsatz sein, die maximale Werkzeuganzahl beträgt 96. Eine 6-Seiten-Bearbeitung erlaubt die Komplettbearbeitung. Durch den modularen Aufbau ist eine Anpassung für unterschiedliche Serienfertigungen möglich.

Ein weiteres Beispiel für die Integration mehrerer Bearbeitungsbearbeitungsoperationen auf einer Maschine kommt von der MAG IAS GmbH aus Göppingen. Mit der Specht 600 Duo wird eine CNC-Maschine mit doppelter Spindel und integrierter Hontechologie vorgestellt, die insbesondere für die Motorenbearbeitung konzipiert wurde. Bisher werden für Honoperationen meist eigene Maschinen verwendet.

### **Flexibilität bei den Großmaschinen**

Das Thema Flexibilität wird auch für Großmaschinen immer entscheidender. Hierbei gilt es, Rüstzeiten zu verringern, das Umspannen der Werkzeuge zu vermeiden und Arbeitsabläufe zu automatisieren. Die Bohrungsbearbeitung größerer Durchmesser mit dem BTA (Boring and Trepanning Association)-Verfahren, einem Tiefbohrverfahren zur Erzeugung von Bohrungen mit einem großen Länge-zu-Durchmesser Verhältnis, oder einem kombinierten Schäl- und Glattwalzprozess ist diesbezüglich bisher wenig optimiert. Um den Umrüstprozess zu beschleunigen, stellt die Ecoroll AG

aus Celle die nach eigenen Angaben erste Schnellwechselschnittstelle für diesen Bereich vor. Das Werkzeug wird bei diesem Konzept ohne Rotation in die Vorrichtung gefahren und durch eine 40°-Drehung gespannt. Gegenüber konventionell verwendeten BTA- und Ejektorgewinden ist mit dieser innovativen Schnittstelle eine Automatisierung des Werkzeugwechsels möglich. Dies ist insbesondere zielführend, wenn mehrere Verfahren wie das Aufbohren, Schälen und Glattwalzen nicht kombiniert durchgeführt werden können.

### **Neue Entwicklungen in der Drehbearbeitung**

Bei der Drehbearbeitung bestehen aufgrund der verhältnismäßig einfachen Kinematik des Prozesses Grenzen bei der Optimierung. Um die Effizienz dennoch steigern zu können, sind neue Konzepte zur Minimierung der Rüstzeiten erforderlich. Die Weiler Werkzeugmaschinen GmbH, Emskirchen, präsentiert eine 4-Bahnen-Drehmaschine, die mit einer Zyklenautomatik ausgestattet ist. Auf diese Weise können der Werkzeugschlitten und die Lünetten zur Abstützung des Werkstückes unabhängig voneinander verfahren werden. Hierdurch wurde eine Lösung realisiert, die auch bei großen Werkstücken eine hohe Präzision gewährleistet. Die Maschine ist im Standard mit einer Spitzenweite von 12 m ausgeführt, die modular bis zu einer Länge von ca. 30 m erweitert werden kann. Zur Produktivitätserhöhung bei der Bearbeitung von Schiffskurbelwellen stellt das Unternehmen Weingärtner Maschinenbau GmbH aus Kirchham, Österreich, eine Drehfräsmaschine vor. Durch einen verfahrbaren und schwenkbaren Fräskopf können mit dieser Maschine auch die Lagersitze für die Pleuel bearbeitet werden.

### **Werkzeugmaschinen mit Parallelkinematik**

Ungefähr zur Jahrtausendwende wurde der Einsatz von Parallelkinematiken in der Produktionstechnik aufgrund prinzipieller Verbesserungspotenziale im Vergleich zu konventionellen Maschinen mit serieller Kinematik intensiv erforscht und diskutiert. Bisher konnten parallelkinematische Maschinen die hohen Erwartungen der Anwender aber nicht erfüllen. Willemin-Macodel SA aus Delémont, Schweiz, Hersteller von Präzisionsbauteilen insbesondere für die Uhrenindustrie, die Medizin- sowie die Luft-

und Raumfahrttechnik, stellt mit der 701S ein neues Bearbeitungszentrum mit Parallelkinematik vor. Das Konzept der Maschine basiert im Wesentlichen auf einer Delta-kinematik, die nahezu spielfrei mittels drei Linearmotoren angetrieben wird und so die translatorischen Freiheitsgrade der Maschine aktuiert. Nach Herstellerangaben können Dynamik und Genauigkeit im Vergleich zu seriell angetriebenen Maschinen des Herstellers deutlich gesteigert werden. Demnach wird die Bearbeitungszeit um Faktor 5 verringert.

### **Konventionelle Maschinen aus Asien**

Konventionelle Dreh- und Fräsmaschinen, die insbesondere in Lehr- und Ausbildungsbetrieben zwingend erforderlich sind, werden auf der EMO Hannover ebenfalls präsentiert. Diese Maschinen stammen fast ausschließlich aus asiatischen Ländern. Daher sind neben den Herstellern auch europäische Unternehmen vertreten, die asiatische Maschinen importieren. Die Kami GmbH aus Isernhagen beispielsweise stellt ihr Maschinenportfolio vor, das bei chinesischen Firmen hergestellt wurde. Die Maschinen werden importiert und im Einzelfall je nach Kundenwunsch nachgerüstet. Der Kundenservice erfolgt direkt durch Kami.

Nach der letzten EMO Hannover 2011 wurde von geplanten Joint Ventures chinesischer und deutscher Hersteller berichtet. Ein Ergebnis wurde von Shenyang Machine Tool Group aus Shenyang, China, vorgestellt. Das horizontale CNC-Drehzentrum Viva Turn wurde für den europäischen Markt konzipiert und von deutschen Ingenieuren im Berliner Entwicklungszentrum der Schiess Tech GmbH entwickelt. Gefertigt wird die Maschine in China. Sie ermöglicht laut eigener Angaben Hochgeschwindigkeitsbearbeitung mit guter Genauigkeit und Reproduzierbarkeit.

### **Trockenbearbeitung nach wie vor ein Thema**

Die Trockenbearbeitung ist auf der EMO Hannover 2013 nach wie vor ein bedeutendes Thema. Es wurden neue Lösungen in unterschiedlichen Bereichen vorgestellt. Der Werkzeughersteller botek Präzisionsbohrtechnik aus Riederich stellt Einlippen-tiefbohrwerkzeuge vor, die speziell für die Bearbeitung mit Minimalmengenschmie-

rung entwickelt wurden. Diese Hochleistungsbohrer werden in einem Durchmesserbereich zwischen 2 bis 12 mm angeboten. Die Gühring OHG aus Albstadt stellt einen Prüfstand für MMS-fähige Werkzeuge vor. In diesem Prüfstand kann insbesondere die Ansprechzeit bis zum ersten Aerosolaustritt und bis zum konstanten Aerosolfluss ermittelt werden. Des Weiteren kann geprüft werden, wie groß die Ölmenge ist und ob dieser Wert über die gesamte Prozesszeit konstant bleibt. Das Unternehmen bietet seinen Kunden eine entsprechende Überprüfung für MMS-Werkzeuge als Dienstleistung an.

Die Starrag AG aus Rorschacherberg in der Schweiz und die Walter AG aus Tübingen stellen ihre gemeinsam entwickelte Lösung für die kryogene Prozesskühlung vor. Aus der Kühlung mit CO<sub>2</sub>-Schnee resultierten im Vergleich zu der bisherigen Stickstoffkühlung zahlreiche Vorteile bei der Zuführung des Kühlmediums. Das CO<sub>2</sub> liegt während der Zuführung bis zum Austritt aus der Düse in der Nähe der Schneide mit Raumtemperatur vor. Dadurch kann das Konzept bei bestehenden Maschinen nachgerüstet werden. Anwendungsbeispiele für kryogene Bearbeitungen sind Prozesse, die bisher trocken durchgeführt wurden und bei denen die Produktivität durch diese innovative Kühlung gesteigert werden kann. Darüber hinaus sind Standzeiterhöhungen bei der Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe wie Titanlegierungen möglich.

### **CFK-Einsatz in Werkzeugmaschinen und bei Werkzeugen**

Die xperion components GmbH & Co. KG aus Laudenbach stellt auf der EMO Hannover Werkzeuge und Maschinenkomponenten aus CFK vor. Ein Beispiel ist eine optimierte Schleifscheibe. Das Vorgängermodell hatte eine Gewebestruktur. Die neue Scheibe ist aus dünnen und orientierten Schichten aufgebaut, wodurch ihre Steifigkeit noch einmal deutlich erhöht wurde. Der radiale Abschluss wird durch ein ringsteifes Profil realisiert. Im Bereich Drehen wird eine Bohrstange für die Innendrehbearbeitung vorgestellt, bei der das Länge-zu-Durchmesser Verhältnis durch den Einsatz von CFK von 3,5 auf 4,6 gesteigert werden konnte. Im Bereich der Maschinenkomponenten werden Trägerkomponenten gezeigt, mit denen das Gewicht

im Vergleich zu konventionellen Lösungen um 25 Prozent reduziert werden konnte. Darüber hinaus weisen CFK-Bauteile eine höhere Steifigkeit und bessere Dämpfungseigenschaften auf. Durch ein innovatives Ausdehnungskompensationskonzept wurde zudem eine Lösung für Führungsbahnen vorgestellt. Die Führungsbahnen aus Metall sind auf einem CFK-Untergrund befestigt und können sich bei thermischer Belastung beliebig ausdehnen.

Die Magdeburger Werkzeugmaschinen & Automation GmbH präsentiert auf der EMO Hannover eine Maschine, bei der der Z-Schlitten aus CFK gefertigt wurde. Gegenüber einem Schlitten aus Aluminium konnte das Gewicht um 45 Prozent reduziert werden. Diese Gewichtseinsparung kann für eine höhere Dynamik der Linearachsen genutzt werden. Neben höherer Produktivität wurde gleichzeitig eine Verringerung des Energiebedarfes erzielt.

### **CFK-Bearbeitung**

Die Bearbeitung von Kunststoffen ist besonders problematisch durch die Entstehung gesundheitsgefährdender Stäube. Das Unternehmen Jakob Lach GmbH & Co. KG aus Hanau präsentiert ein PKD-Vollbohrwerkzeug für die Bearbeitung von CFK, GFK oder Duroplasten, das mit einer Innenabsaugung ausgeführt ist. Die glasfaser- oder kohlenstoffhaltigen Staubpartikel würden effektiv aus dem Prozess entfernt und somit nicht zur Gefahr für Mensch und Umwelt.

### **Einsatz von Lasertechnologien**

Die Lasertechnologien bieten sowohl die Möglichkeit, Material ab- als auch aufzutragen. Das Unternehmen Acys Lasertechnik GmbH aus Kornwestheim stellt ein Verfahren zur Erzeugung von Spanbrechergeometrien an Werkzeugen vor. Die Spanbrecher sind in der Einzel- und Kleinserienfertigung nur schwer auf konventionellem Wege herzustellen. Mit der Lasertechnologie können beliebig definierte Spanleitgeometrien erzeugt werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, Schneidkanten mit dem Laser zu verrunden. Dieses Verfahren wird derzeit zur Serienreife entwickelt und könnte konventionelle Verfahren wie das Strahlen ersetzen.

Bei der 3D-Drucktechnologie wird mittels Laser ein Materialauftrag realisiert. Hierbei wird schichtweise Pulver aufgetragen und mit dem Laser aufgeschmolzen. Die EOS GmbH aus Krailling zeigt in einem Vortrag im Rahmen des Kongresses „New Production Technologies in Aerospace Industry“ die Möglichkeiten der Technologie auf. Komplexe Bauteile, deren Aufbau nicht spanend hergestellt werden kann, sind produzierbar. Man geht davon aus, dass zukünftig rund 50 Prozent der Bauteile einer Turbine additiv gefertigt werden. Hierbei wird eine Gewichtsersparnis von 450 kg bei einer 2 700 kg schweren Turbine prognostiziert.

Der Laser wird auch zur Unterstützung konventioneller Zerspanprozesse genutzt. Vom Fraunhofer IPT aus Aachen und dem Werkzeughersteller Rineck Maschinenbau GmbH aus Marienfeld wurde ein Fräswerkzeug vorgestellt, bei dem das zu zerspanende Material direkt vor der Schneide mit einem Laser erwärmt wird. Durch die Werkstoffentfestigung werden die Prozesskräfte beim anschließenden Fräsen von Siliziumnitrid-Keramiken um 90 Prozent und bei der Bearbeitung der Nickelbasislegierung Inconel 718 um bis zu 60 Prozent reduziert. Durch eine Echtzeit-Steuerung wird die Laserbestrahlung mit dem Werkzeugeingriff synchronisiert, so dass nur das zu zerspanende Material entfestigt wird und eine Schädigung des übrigen Materials ausgeschlossen werden kann.

### **Verbesserung der Eigenschaften von Lagerflächen**

Das Unternehmen Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG aus Wolfach präsentiert ein innovatives Finishverfahren zur Verbesserung der Gleit- und Lagereigenschaften von Oberflächen. Bei diesem Verfahren wird neben der rotatorischen Werkstückbewegung und der oszillierenden Werkzeugbewegung in Achsrichtung zusätzlich eine Oszillation des Werkzeugs in radialer Richtung durchgeführt. Damit ergibt sich kein durchgehendes Kreuzschliffmuster, sondern eine strukturierte Oberfläche. Es entstehen punktuelle Vertiefungen, in denen sich Öl sammeln kann. Dieses piezo-unterstützte Strukturfinish bietet eine Möglichkeit, das bisher verwendete Laserhonen zu ersetzen.



### **Effizienzsteigerung bei der Messtechnik**

Das Thema „Intelligence in Production“ spiegelt sich auch in den neuen Lösungen der Messtechnik wider. Das Unternehmen Mitutoyo Deutschland GmbH aus Neuss präsentiert eine kompakte 3D-Koordinatenmessmaschine mit dem Namen „Mach-3A 653“, die als Station in verkettete Anlagen integriert werden kann. Sie erkennt fehlerhaft bearbeitete Werkstücke frühzeitig als Ausschuss. Korrekturmaßnahmen können eingeleitet werden. Die Maschinen sind mit ihren Verfahrgeschwindigkeiten von 1 212 mm/s konventionellen Koordinatenmessmaschinen deutlich überlegen und besitzen einen kompakten Bauraum. Die Genauigkeit bei Längenmessungen ist mit 2,5 µm sehr gering.

Die Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH aus Oberkochen präsentiert ein röntgenbasiertes Verfahren, das innere Fehler wie Lunken am Rohteil detektieren kann. Mit Hilfe der dazugehörigen Software können die Bereiche, die zerspannt werden, bereits digital abgetragen werden, sodass nur die Werkstoffqualität in den relevanten Bereichen betrachtet wird.

Die Alicona Imaging GmbH aus Graz, Österreich, stellt ein Lichtmikroskop vor, mit dem auch steile Flanken von bis zu 80° abgebildet werden können. Die Systeme mit „Infinite Focus“ basieren auf einer Fokusvariation. Mit der dazugehörigen Software kann die aufgezeigte Ist-Form mit einer Soll-Kontur verglichen werden. Darüber hinaus ist es möglich, Rauheiten zu messen oder Schneidkantenverrundungen zu bestimmen.

Jenoptik Industrial Metrology Germany GmbH aus Schwenningen präsentiert eine Messeinheit zur Bestimmung von Rundheit und Durchmesser der Lagerstellen bei Kurbelwellen. Die Einheit zeichnet sich unter anderem durch eine motorische Verstellung aus, die den Messkopf in die optimale Messposition bringt. Dies ist insbesondere dann erforderlich, wenn ein Abnutzungsgrad der Schleifscheibe vorliegt, der eine Nachführung erfordert.

Die Etalon AG aus Braunschweig stellt mit der Absolute Multiline Technology ein neuartiges absolut messendes Längenmesssystem vor. Das System basiert auf einem adaptierten interferometrischen Verfahren und kann bis zu 100 unabhängige Messkanäle verarbeiten. Jeder Kanal hat dabei eine Reichweite von bis zu 20 m bei einer Messunsicherheit von 0,5 µm/m. Mögliche Anwendungen sind beispielsweise das Überwachen von Produktionsanlagen, die Überwachung bzw. Determinierung der geometrischen Form von Maschinen sowie von Schwingungen oder thermischen Verlagerungen.

### **CAD/CAM**

In Zeiten kürzerer Produktlebenszyklen und höherer Variantenvielfalt steigt die Bedeutung von CAD/CAM-Systemen. Die automatische Bahngenerierung auf Basis von CAD-Zeichnungen ist mittlerweile Stand der Technik bei der 5-Achs-Fräsbearbeitung. Die InterCAM-Deutschland GmbH aus Bad Lippspringe überträgt die beim Fräsen übliche dynamische Bahngenerierung auf das Drehen. Unter dem Begriff „dynamic lathe“ wird das Drehwerkzeug unter Berücksichtigung der Schneidenform effektiv eingesetzt. Auf diese Weise lassen sich die Schnittwerte deutlich steigern und die Werkzeugstandzeit um bis zu 300 Prozent erhöhen.

„Intelligence in Production“ ist auch in neuen Entwicklungen im Bereich CAD/CAM zu erkennen. Moderne und anwenderfreundliche Benutzeroberflächen sind beispielsweise in dem neuen hyperCAD-S der Firma Open Mind Technologies AG aus Wessling zu erkennen. Durch die Berücksichtigung von Kriterien der Ergonomie werden Wünsche des CAM-Anwenders besonders berücksichtigt. Der Trend hin zu deutlich benutzerfreundlicheren Oberflächen ist allgemein bei den Ausstellern in diesem Bereich zu erkennen.

### **Erweiterung des Tool Managements**

Das klassische Tool Management, bei dem der Werkzeughersteller die Versorgung einer Fertigung mit Werkzeugen übernimmt, stellt mittlerweile den üblichen Standard

dar. Auf der EMO Hannover erweitern die Werkzeughersteller die Werkzeugversorgung, indem auch der Prozess vom Werkzeughersteller ausgelegt wird. Aufgrund kürzerer Produktlebenszyklen hat das zerspanende Unternehmen oftmals nicht die Zeit, die Prozesse auf seinen Anlagen einzufahren oder zu optimieren. Die Walter AG aus Tübingen übernimmt daher auf Wunsch die komplette Prozessauslegung. Unter dem Konzept „Multiply“ sind neben der Werkzeugversorgung und der Lagerverwaltung auch bauteilspezifische Kostenanalysen inbegriffen. Hierbei wird der Prozess genau analysiert und so ausgelegt, dass die geringsten Kosten je Gut-Bauteil entstehen.

Unter dem Namen „Novo“ stellt das Unternehmen Kennametal Europe GmbH aus Neuhausen, Schweiz, eine Software vor, die dem Kunden bei der eigenständigen Auslegung eines Zerspanprozesses hilft. Auf Basis einer Werkstückzeichnung und den Anschlussmaßen der Maschine empfiehlt die Software verschiedene Werkzeuge, die für die Bearbeitung erforderlich sind. Unter zusätzlicher Berücksichtigung der Qualitätsangaben werden zudem Schnittwerte ausgegeben. Die Daten basieren auf Erfahrungswerten und sind in einer „Machining Cloud“ zusammengefasst.

### **Effizienzsteigerung bei Werkzeugen**

In Zeiten steigender Hartmetallpreise ist eine effektivere Nutzung von Hartmetallwendeschneidplatten erforderlich. Zahlreiche Werkzeughersteller stellen Lösungen vor, bei denen die Platten mit einer höheren Anzahl an Schneiden ausgestattet sind. Die Firma Iscar Germany GmbH aus Ettlingen stellt mit ihrer Produktlinie „PentaCut“ fünfschneidige Platten für das Einstechdrehen und das Gewindedrehen vor. Auf diese Weise wird der Hartmetallschneidstoff effektiv genutzt. Beim System „X4“ der Seco Tooling GmbH aus Düsseldorf handelt es sich um eine vierschneidige Einstechplatte. Dieses Werkzeug besitzt zwar eine Schneide weniger, ist aber aufgrund des symmetrischen Aufbaus bei einem Schneidenbruch problemlos weiterverwendbar. Die Ingersoll Werkzeuge GmbH aus Haiger stellt unter der Bezeichnung „Gold Max 8“ eine achtschneidige Wendeschneidplatte für das Fräsen vor. Das Werkzeug ist für

Eckfräser mit tangentialer Einbauweise konzipiert. Die maximale Schnitttiefe beträgt 8,7 mm.

Ein anderes Konzept zur optimaleren Ausnutzung der Schneiden des Werkzeugs wird von ZCC Cutting Tools Europe GmbH aus Düsseldorf mit dem Namen „Simply Coloured“ vorgestellt. Hierbei kennzeichnet die Farbe der Bohrung der Wendepatte die Anwendungsklasse. Darüber hinaus sind die einzelnen Schneiden gemäß dem Schneidstoff farblich gekennzeichnet. Auf diese Weise kann der Maschinenbediener problemlos erkennen, um welchen Schneidstoff es sich handelt und welche Schneide bereits im Einsatz war. Bisher werden die Schneiden bei Wendepattenwerkzeugen oftmals nicht vollständig genutzt, da nicht immer erkennbar ist, welche Schneiden im Eingriff waren.

### **Spanntechnik**

Eine flexible Fertigung verlangt nach anwendungsorientierten Spannsystemen. Ein Problem stellt hierbei oftmals das Umrüsten von Vorrichtungen dar. Das Unternehmen Schunk GmbH & Co. KG Spann- und Greiftechnik aus Lauffen/Neckar stellt ein Schnellwechselfutter für Drehmaschinen vor. Wenn auf einer Drehmaschine ein großes Durchmesserspektrum gefertigt werden muss, ist häufig ein kompletter Wechsel des Futters erforderlich, was bis zu einer Stunde dauern kann. Das neuartige Futter, das mit einem Flexkegel ausgeführt ist, kann binnen weniger Sekunden umgerüstet werden. Die Rundlaufgenauigkeit liegt bei etwa 0,01 mm. Unter dem Namen „TOPlus mini“ präsentiert die Hainbuch GmbH aus Marbach ein Futter für die Bearbeitung rotationssymmetrischer Bauteile. Durch ein flächenmäßiges Spannen kann die Spannkraft insgesamt reduziert werden. Der Hersteller bietet die TOPlus-Varianten auch mit einer Sensorik an, die Spannkraft im Prozess erfasst und entsprechend den Belastungen anpasst.

### **Konferenz „Neue Fertigungstechnologien in der Luft- und Raumfahrt“**

Im Rahmen der Konferenz „Neue Fertigungstechnologien in der Luft- und Raumfahrt“ wurden Perspektiven und Herausforderungen in diesem spezifischen Sektor aufge-

zeigt. Durch MTU Aero Engines AG aus München und Premium Aerotec GmbH aus Varel stellen den Flugzeugbedarf für die kommenden Jahre dar. Bei den Triebwerken befinden sich mehrere Programme derzeit in der Zulassung, so dass bis 2020 mit einem Anstieg von 100 Prozent zu rechnen ist. Die geforderten höheren Wirkungsgrade machen die Substitution der bisher verwendeten Werkstoffe erforderlich. Die Verwendung von Titanaluminiden als Werkstoff für die Turbinenschaufeln ist hierbei ein wichtiger Schritt, der mit großen Herausforderungen bei der spanenden Bearbeitung einhergeht. Bezüglich des Materialmixes ist eine Verschiebung zu CFK-Werkstoffen und infolgedessen auch zu Titanlegierungen gegeben. Beim A350 bestehen mehr als 2 000 Bauteile aus CFK (Duromer), mehr als 3 000 Teile aus CFK (Thermoplast) und mehr als 600 Teile aus Titan. Diese Werkstoffe stellen ebenfalls hohe Anforderungen an die Auslegung der spanenden Bearbeitung. Bei Titanlegierungen ist die Auswahl der Schneidstoffe üblicherweise auf Hartmetallwerkzeuge beschränkt, woraus geringe Schnittwerte resultieren.

Der Werkzeughersteller Kennametal Inc. aus Latrobe (USA) berichtet von positiven Erfahrungen mit CVD-beschichtetem Diamant als Schneidstoff. Im Vergleich zu Hartmetallen konnten die Schnittgeschwindigkeit von 65 m/min auf 300 m/min gesteigert werden. Bei CFK-Werkstoffen ist insbesondere die Bohrbearbeitung schwierig, da das Bohrergebnis von Delamination und Ausfransungen gekennzeichnet ist. Mapal Präzisionswerkzeuge Dr. Kress KG aus Aalen präsentiert speziell für diese Bohrbearbeitungen ausgelegt Werkzeuge. Sie legen den Fokus auf die Trockenbearbeitung beim Bohren von Werkstückverbunden aus CFK und Titan.

### **Fachkongress „Intelligenter Produzieren“**

Innerhalb des Fachkongresses „Intelligenter Produzieren“ wurde die Vision „Industrie 4.0“ detailliert behandelt. Neben den modernen Informationstechnologien wurden generell neue Produktionstechniken betrachtet. Die Siemens AG aus München stellte in ihrem Vortrag heraus, wie eine Fertigungslinie durch die Nutzung einer „Virtuellen Realität“ optimiert werden kann. In dem Beispiel konnte die Ausbringungsmenge einer Pressenlinie durch eine Simulation erhöht und der Energiebedarf der Anlage

gleichzeitig um 40 Prozent verringert werden. Die Robert Bosch GmbH aus Stuttgart stellte in ihrer Präsentation unter anderem das hauseigene Produktionssystem in den Vordergrund. Insbesondere für die Realisierung eines Pull-Prinzips stellt dieses System ein wichtiges Instrument dar. Die Audi AG aus Ingolstadt rückt in ihrem Vortrag das Thema Effizienz in den Fokus. Durch die Festlegung einer „Produktionsstrategie 2020“ soll die Effizienz der Produktion gesteigert werden. Bis 2018 sollen zum Beispiel der Energiebedarf und der CO<sub>2</sub>-Verbrauch um 25 Prozent reduziert werden. Erfolgreiche Maßnahmen werden weltweit kommuniziert und unternehmensintern umgesetzt.

### **Fazit**

Zur EMO Hannover 2013 wurden zahlreiche Lösungen präsentiert, die den aktuellen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Trends gerecht werden. Durch die Integration moderner Informationstechnologien in die Werkzeugmaschinen wird die Bedienung der Betriebsmittel attraktiver und vor allem einfacher. Zusätzlich verdeutlicht ein überarbeitetes Design vielfach, wie wichtig das äußere Erscheinungsbild einer Maschine als Verkaufsargument geworden ist. Auf der technologischen Seite konnten Maschinen, Werkzeuge und Maschinenkomponenten entwickelt werden, die die Produktivität und die Effizienz der Zerspanprozesse steigern. Hierbei wurden insbesondere für wachsende Industriezweige wie die Luftfahrt oder den Energiesektor Lösungen präsentiert, die zu einer wirtschaftlichen Herstellung der erforderlichen Bauteile beitragen.

*Autoren: Dipl.-Ing. Hendrik Abrahams, Institut für Spanende Fertigung, Technische Universität Dortmund, Tel. +49 231 755-4641, [abrahams@isf.de](mailto:abrahams@isf.de); Dipl.-Ing. Dominik Brouwer, Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen, Leibniz Universität Hannover, Tel. +49 511 762-18019, [brouwer@ifw.uni-hannover.de](mailto:brouwer@ifw.uni-hannover.de)*