

# FERTIGUNGSTECHNIK

DAS FACHMAGAZIN FÜR DIE ZERSPANENDE INDUSTRIE | 5/SEPT. 23 | ZERSPANUNGSTECHNIK.COM

Special  
EMO  
101 - 193

**WFL**   
MILLTURN TECHNOLOGIES



## TAKE IT TO THE NEXT LEVEL 14



### WIRTSCHAFTLICHE SERIENFERTIGUNG 20

Die MSG Mechatronic Systems GmbH zeigt, wie man am Standort Österreich wirtschaftlich hohe Serien für die Automobilindustrie fertigen kann.



### ERFOLGREICHE KOMBINATION 66

Das Beispiel der TCG Unitech GmbH veranschaulicht, warum Zerspanungswerkzeuge und KSS immer gemeinsam betrachtet werden sollten.

Besuchen Sie uns hier:  
**Halle 5 / Stand C69**



**GENAU  
UNSER  
DING**



CERATIZIT ist eine Hightech-Engineering-Gruppe,  
spezialisiert auf Zerspanungswerkzeuge und  
Hartstofflösungen.

**Tooling a Sustainable Future**

[ceratizit.com](http://ceratizit.com)

# Alles für die Zerspanung.

Mit unserem breiten Serviceportfolio sind wir Ihr unschlagbarer Partner.  
Das ist GENAU UNSER DING.

[genau-unser-ding.de](http://genau-unser-ding.de)



**DIE Zerspanungslösung**



**CERATIZIT**  
GROUP

# DIE WELT DER PRODUKTIONS-TECHNOLOGIE



**Ing. Robert Fraunberger**  
 Chefredakteur FERTIGUNGSTECHNIK  
[robert.fraunberger@x-technik.com](mailto:robert.fraunberger@x-technik.com)

Vom 18. bis 23. September 2023 präsentieren mehr als 1.800 Aussteller (Anm.: immerhin 23 Österreicher) aus über 42 Ländern auf dem Messegelände in Hannover in 15 Hallen die neuesten Produkte und Lösungen für die Metallbe- und verarbeitung. Als Weltleitmesse der Produktionstechnologie und wohl bedeutendste Veranstaltung der Branche widmet sich die EMO den Themen spanende und abtragende Werkzeugmaschinen, Präzisionswerkzeuge, Kühl- und Schmierstoffe, Messtechnik und Qualitätssicherung, Roboter, Werkstück- und Werkzeughandhabungstechnik, Industrial Software & Engineering, Bauteile, Baugruppen sowie Zubehör.

Zudem werden an insgesamt vier Gemeinschaftsständen die neuesten Trends live und vor Ort gezeigt. Im Fokus stehen dabei Additive Fertigung, Digitalisierung, Open Space Cobot Solutions sowie Nachhaltigkeit. „Nirgendwo sonst können Produktionsfachleute aus der Industrie die Innovationen der Branche so hautnah erleben wie hier – thematisch gebündelt, entlang der gesamten Prozesskette und stets up-to-date“, betont Martin Göbel, Leiter Messen beim EMO-Veranstalter VDW.

## x-technik-Special: EMO 2023

Insgesamt wird die EMO 2023 einen sehr guten Überblick über die Welt der Produktionstechnologie bieten. Da die Dienstleistungen und Produkte der Aussteller inzwischen weit über die reine Metallbe- und verarbeitung hinausreichen, steht bei der heurigen EMO die gesamte Produktionstechnologie noch viel deutlicher als zuvor im Mittelpunkt. Zudem rücken angrenzende Themenbereiche und Aspekte wie branchenweite und -übergreifende Vernetzung und Weiterbildung stärker in den Fokus.

Natürlich ist die EMO nicht zuletzt aufgrund der zahlreichen zu erwartenden Neuheiten für unser Redaktionsteam ein

Pflichttermin. Bereits im Vorfeld der Messe können Sie sich in unserem EMO Messe-Special auf rund 90 Seiten (von Seite 101 bis 193) über 144 neue Produkte und Lösungen von 65 Ausstellern informieren und so Ihren Messebesuch noch effektiver planen.

## Weitere Schwerpunkte

Neben der EMO beschäftigen wir uns in dieser Ausgabe unter anderem auch mit dem Thema Serienfertigung. Wie man das am Standort in Österreich wirtschaftlich gestalten kann, zeigen die Beispiele MSG Mechatronic Systems (Seite 20) sowie TCG Unitech (Seite 66). Ebenso beleuchten wir das Thema Kühlschmierstoffe mit deren Wirkung, Aufbereitung und Nachhaltigkeit (Seiten 44 bis 71). Aber lesen Sie selbst ...

## PS: AUSTRIA goes EMO

Auch unser heuriger „x-technik EMO-Flieger“ von Linz nach Hannover ist wieder ein voller Erfolg und restlos ausgebucht. Die positiven Rückmeldungen freuen uns riesig und ich möchte mich an dieser Stelle nochmals bei allen Sponsoren, die diesen attraktiven Flugpreis möglich gemacht haben, herzlich bedanken.

## WIR BEDANKEN UNS BEI DEN SPONSOREN DES EMO-FLUGES 2023:



# Tiger-tec® Gold

## Drehen braucht Zeit. Standzeit.

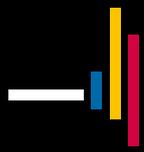


### **Nicht nur besser, sondern Gold**

Zerspanungsprofis wissen: Jede Stahlbearbeitung bringt eigene Herausforderungen mit sich. Gut, dass beim Drehen mit Tiger-tec® Gold praktisch jede Aufgabe sicher bewältigt werden kann. Keine andere Lösung ist so kompromisslos auf Leistung ausgelegt und dabei derart flexibel und sicher. Stark im Drehen: Tiger-tec® Gold.



[tigertec-gold.walter](http://tigertec-gold.walter)

 **WALTER**  
Engineering Kompetenz

# INHALT



COVERSTORY

TAKE IT TO THE NEXT LEVEL

14



WIRTSCHAFTLICHE SERIENFERTIGUNG MIT DRILLINGEN

20



VHM-WERKZEUGE AUF HÖCHSTEM NIVEAU

38

## WERKZEUGMASCHINEN

Take it to the next level - <a href="#">Coverstory</a>	14
Wirtschaftliche Serienfertigung mit Drillingen - <a href="#">Reportage</a>	20
Ein echter Volltreffer	26
Der sehende Bohr-Roboter	30
Breite Palette an Fräslösungen	32
Modernisierung für mehr Effizienz und Maschinensicherheit - <a href="#">Reportage</a>	37
VHM-Werkzeuge auf höchstem Niveau - <a href="#">Reportage</a>	38

## MESSTECHNIK UND QUALITÄTSSICHERUNG

Robotergestützte Inspektionszelle	42
-----------------------------------	----

## SCHMIERUNG UND KÜHLUNG

Smarte Schmierstoffüberwachung - <a href="#">Reportage</a>	44
Kühlschmierstoff mit nachhaltiger DNA - <a href="#">Interview</a>	48
Fluidmanagement mit System	52
Mit dem passenden Öl zu Qualität und Präzision - <a href="#">Reportage</a>	54
Hochleistungsschleif- und schneidöl	56

Hohe Prozesssicherheit durch sauberen Kühlschmierstoff - <a href="#">Reportage</a>	58
Schnell und ergonomisch ölfrei und trocken - <a href="#">Reportage</a>	62
Zerspanungskompetenz sichert Kundenerfolg - <a href="#">Reportage</a>	66

## ZERSPANUNGSWERKZEUGE

Zerspanungskompetenz sichert Kundenerfolg - <a href="#">Reportage</a>	66
Kompetenz im Drehen	72
Unabhängiger Entwicklungspartner für Toolmaker	76
Wirtschaftliche Endbearbeitung von Bohrungen	80
Maßgeschneidert fürs Leistungsmaximum	82
Kurze Schneidenlänge steigert Stabilität	82
Schneller Gewinden bei kleinen Durchmessern	83
Drehen auf eine neue Art	84
Drehen entlang der Y-Achse - <a href="#">Interview</a>	86
Leistungsstarkes Rundplattenfrässystem	89
In halber Zeit zum Huf - <a href="#">Reportage</a>	90
Bionisches Werkzeugdesign	95
Tiefe Bohrungen mit PKD optimiert - <a href="#">Reportage</a>	96

**STANDARDS:** Editorial 4, Aktuelles 8, Messen und Veranstaltungen 12, Produktneuheiten 100, Firmenverzeichnis | Impressum | Vorschau 194



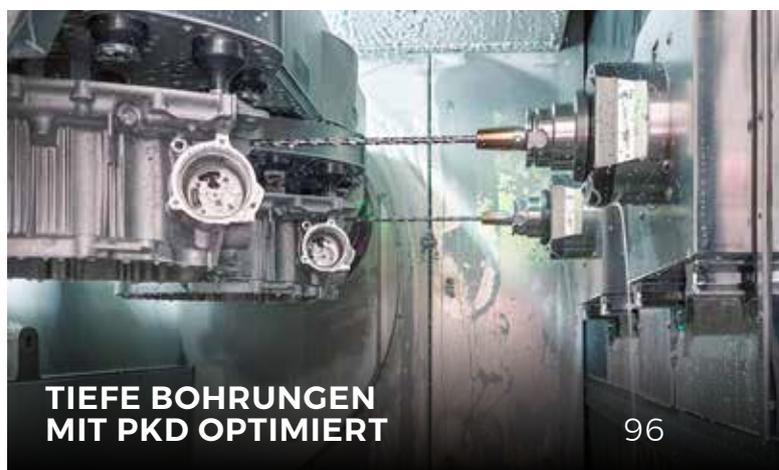
**ZERSPANUNGSKOMPETENZ  
SICHERT KUNDENERFOLG** 66



**IN HALBER ZEIT ZUM HUF** 90



**DREHEN AUF EINE NEUE ART** 84



**TIEFE BOHRUNGEN  
MIT PKD OPTIMIERT** 96



**EMO SPECIAL** 101 - 193

Neue Themen, neue Formate, neue Möglichkeiten:  
Die EMO Hannover vereint vom 18. bis 23. September 2023,  
was Fortschritt verspricht - in Zukunft mit noch mehr Mög-  
lichkeiten zur Weiterbildung und Vernetzung. Bereits im  
Vorfeld der Messe stellen wir Highlights der Aussteller vor.

Werkzeugmaschinen	102 - 149
Automatisierung	150 - 153
Fertigungssoftware	154 - 163
Spannsysteme	164 - 175
Messtechnik und Qualitätssicherung	176 - 181
Zerspanungswerkzeuge	182 - 193

**NACHGEFRAGT**



**KÜHLSCHMIERSTOFF  
MIT NACHHALTIGER DNA** 48

Martin Desinger spricht im Interview über  
das Produktangebot, Nachhaltigkeit und  
den Marktauftritt von Henkel.



**DREHEN ENTLANG DER Y-ACHSE** 86

Nuh Barkin erklärt das neue Verfahren  
zum Drehen komplexer Formen und  
Taschen mit nur einem Werkzeug.



**KOLLISIONSFREI DANK  
NC-CODE-SIMULATION** 154

Phillip Block spricht über die Möglichkeiten  
und Vorteile, die sich der zerspanenden In-  
dustrie mit einer Verifikationssoftware bieten.



**Die neue Geschäftsführung der Emco GmbH (v.l.n.r.):** Jörg Weinkogl, CSO, Dr. Markus Nolte, CEO, Mag. Horst Rettenbacher, CFO.

## EMCO MIT NEUER GESCHÄFTSFÜHRUNG

Mit Wirkung zum 1. Juli 2023 hat Dr. Markus Nolte die Position als CEO bei der Emco GmbH angetreten. 800 Mitarbeitende, fünf Produktionsstandorte und ein weltumspannendes Vertriebs- und Service-Netzwerk stehen für hochqualitative Werkzeugmaschinen „Made in the Heart of Europe“, Innovationen und Nähe zum Kunden.

Dr. Nolte wird bei Emco den ehrgeizigen Wachstumskurs vorantreiben: „Ich freue mich auf diese spannende Herausforderung in einem hochagilen Marktumfeld. Die Expertise unserer Mannschaft und das innovative Emco-Produktportfolio sind beste Voraussetzungen, unsere Marktposition als Anbieter von Spitzentechnologie und Spitzenservice weiter auszubauen.“ In den vergangenen 25 Jahren hat Dr. Nolte umfassende Erfahrungen in verschiedenen Führungsfunktionen und Branchen gesammelt, u. a. als CEO eines börsennotierten Luftfahrtzulieferers und als Leiter Vertrieb & Entwicklung eines weltweit agierenden Automobilzulieferers.

### Neues Führungsteam

Als Komplettanbieter im Drehen und Fräsen und als Hersteller hochtechnologischer Turnkey-Lösungen ist Emco bestens aufgestellt für die nächsten Wachstumsschritte. Auf dem ehrgeizigen strategischen Pfad kann Dr. Nolte auf eine gestärkte Geschäftsführung zurückgreifen. So zeichnet Jörg Weinkogl seit dem 1.6.2023 für die Bereiche Vertrieb, Service und Marketing verantwortlich. Mag. Horst Rettenbacher verstärkt als CFO das Geschäftsführungsteam mit seiner langjährigen Erfahrung bei Emco.

[www.emco-world.com](http://www.emco-world.com)

## NEUER PRÄSIDENT BEI FANUC EUROPE

Fanuc hat Marco Ghirardello (48) zum neuen Präsidenten und CEO von Fanuc Europe ernannt. Ghirardello tritt die Nachfolge von Shinichi Tanzawa an, der das Unternehmen seit 2016 geleitet hat und eine neue Aufgabe in der Fanuc Zentrale in Japan übernehmen wird.

Ghirardello, der seit 1994 bei Fanuc tätig ist, bringt langjährige Erfahrung aus unterschiedlichen Aufgabengebieten in seine neue Rolle ein. Zuletzt war er als Senior Vice President von Fanuc Europe tätig und leitete den Geschäftsbereich Factory Automation, zu dem auch das wichtige CNC-Steuerungsgeschäft gehört. „Mit unseren hochwertigen Produkten, unserem globalen Servicenetz und unse-



**Marco Ghirardello** ist neuer Präsident und CEO von Fanuc Europe.

ren starken organisatorischen Fähigkeiten werden wir auch weiterhin die technologische Exzellenz in der Automatisierungsbranche in ganz Europa vorantreiben“, so Ghirardello.

[www.fanuc.at](http://www.fanuc.at)



Jean-Paul Seuren, Managing Director TDM Systems, und Holger Langhans, Managing Director Comara, freuen sich über den Zusammenschluss ihrer Unternehmen.

## TDM SCHLIESST SICH MIT COMARA ZUSAMMEN

Seit Anfang August 2023 integriert TDM Systems alle Comara-Lösungen in das eigene Portfolio und stellt damit die gesamte Daten- und Prozesskette von der Planung bis in die Maschine bereit. Durch die Zusammenführung der Kompetenzen will TDM Systems Kunden noch stärker dabei unterstützen, die Anforderungen an eine durchgängig digitale Fertigung zu erfüllen.

Die Produktportfolios beider Unternehmen ergänzen sich ideal rund um die CNC-Maschine: TDM Systems stellt Lösungen bereit, die das Datenmanagement und die physische Organisation der Werkzeuge bis hin zur Maschine übernehmen. Comara ist spezialisiert auf die Maschinendatenerfassung bzw. die Auswertung und Analyse von Maschinendaten sowie Lösungen zur Fertigungsoptimierung. Das ermöglicht die Erstellung umfassender OEE-Analysen sowie Analysen über den aktuellen Maschinenzustand und auch die Überwachung der Standzeiten. Ein Punkt, der u. a. auch für die Werkzeugplanung relevant ist. Die Integration der Comara-Lösungen in das TDM-Portfolio soll Unternehmen ermöglichen, das riesige Potenzial ihrer Daten auch aus der Maschine zu heben und so effizienter zu fertigen.

[www.tdmsystems.com](http://www.tdmsystems.com)



[www.rabensteiner.com](http://www.rabensteiner.com)

**RABENSTEINER**  
PRÄZISIONSWERKZEUGE

**SONDERWERKZEUGE  
MADE IN AUSTRIA  
PRÄZISION AUF  
HÖCHSTEM NIVEAU**

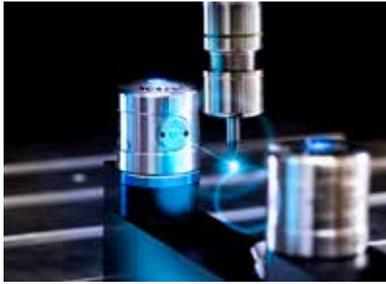
- KURZE LIEFERZEITEN
- EXPRESSFERTIGUNGEN
- SONDERWERKZEUGE AB Ø 0,03 – 50 MM  
AUS DEM VOLLEN GESCHLIFFEN
- HARTMETALL-VOLLSTÄBE BIS Ø 50 MM AB LAGER
- HOCHLEISTUNGSBESCHICHTUNGEN

SYSTEMPARTNER FÜR DIE PRÄZISIONSMECHANIK, LUFT- UND RAUMFAHRTINDUSTRIE, AUTOMOBIL- UND RENNSPORTINDUSTRIE, MASCHINENBAU MEDIZINTECHNIK, FEINMECHANIK, WERKZEUG- UND FORMENBAU, OPTIK- UND BRILLENINDUSTRIE



**RABENSTEINER Präzisionswerkzeuge GmbH & Co KG**  
Gewerbestrasse 10, A-4522 Sierning  
**T** +43(0)72 59 / 23 47-0, [office@rabensteiner.com](mailto:office@rabensteiner.com)





Die Hoffmann Group erweitert ihr Angebot zur Automatisierung von CNC-Maschinen durch eine **Kooperation mit Renishaw**. (Bild: Renishaw)



Mitsubishi Electric eröffnet ein neues **Innovations- und Technologiezentrum für Mechatronics CNC** in Ratingen (D).

## HOFFMANN GROUP KOOPERIERT MIT RENISHAW

**Die Hoffmann Group unterstützt kleine und mittlere Betriebe (KMU) bei der Automatisierung ihrer Fertigung. Eine Kooperation mit Renishaw ermöglicht es nun, CNC-Maschinen mit Systemen für Werkstück- und Werkzeugkontrolle sowie Teilemessung nachzurüsten und eine dauerhafte Prozessregelung einzuführen.**

Die Hoffmann Group hat Renishaw-Produkte in ihr Sortiment aufgenommen. Damit ist die Hoffmann Group eine Anlaufstelle für KMU, die ihre Fertigung mit überschaubarem Aufwand kostengünstig automatisieren und dabei auch ältere Maschinen einbeziehen wollen. Die Präzisions-Messtechnologie von Renishaw ist in der Lage, den Produktionsprozess zu überwachen: Im Vorfeld prüft sie Werkstück- und Werkzeugparameter, während des Prozesses misst sie stichprobenartig und justiert nach, im Nachgang kontrolliert sie das gefertigte Werkstück.

[www.hoffmann-group.com](http://www.hoffmann-group.com)

[www.renishaw.at](http://www.renishaw.at)

## IMPULSE FÜR INNOVATIONEN

**Um die Entwicklung auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz und digitalen Transformation voranzutreiben, hat Mitsubishi Electric in Ratingen (D) ein neues Innovations- und Technologiezentrum eröffnet. Dieses soll den technologischen Fortschritt durch eine interdisziplinäre und globale Zusammenarbeit vorantreiben.**

Produktionsbetriebe stehen heute vor immer größeren und neuen Herausforderungen. Die Notwendigkeit zur Senkung der Fertigungskosten und die Erhöhung der Automation sind nur zwei Beispiele von vielen. Künstliche Intelligenz und die digitale Transformation sind Instrumente, die hier wertvolle Lösungsansätze liefern können, derzeit aber noch in den Startlöchern stehen. Mit dem Innovations- und Technologiezentrum (ITC) in Ratingen baut Mitsubishi Electric jetzt ein neues europäisches Kompetenzzentrum auf und hat dort erfahrene Spezialisten aus mehreren Ländern Europas zusammengezogen. Sie stellen die Bedürfnisse der europäischen Kunden in den Fokus ihrer Arbeit und entwickeln innovative Lösungen für den europäischen Markt.

[www.mitsubishielectric.com](http://www.mitsubishielectric.com)

## BIG KAISER MIT WEITEREM VERTRIEBSPARTNER

**Big Kaiser wird künftig mit Qalytools als neuen Vertriebspartner für Big Kaiser-Produkte in Österreich kooperieren. Diese strategische Partnerschaft stärkt die Präsenz von Big Kaiser auf dem österreichischen Markt weiter.**

Durch diese Partnerschaft erhält Qalytools Zugang zum umfangreichen Sortiment von Big Kaiser und kann Kunden in Österreich eine breite Palette an hochpräzisen Werkzeugen anbieten. Qalytools wird eng mit Big Kaiser zusammenarbeiten, um sicherzustellen, dass Kunden exzellenten Kundenservice und technische Unterstützung erhalten. „Wir sind stolz darauf, ein Distributor von Big Kaiser in Österreich zu sein. Die hochwertigen Werkzeuge und innovativen Lösungen von Big Kaiser ergänzen perfekt unser Produktportfolio. Wir freuen uns darauf, gemeinsam erstklassigen Service und technischen Support in Österreich anzubieten“, äußerte sich Dietmar Hofer, Geschäftsführer von Qalytools, begeistert über die Kooperation. Seit mehr als



**Die breite Palette an hochpräzisen Werkzeugsystemen und -lösungen** von Big Kaiser wird künftig in Österreich auch von Qalytools vertrieben.

drei Jahrzehnten wird Big Kaiser in Österreich bereits von Metzler vertreten.

[www.bigkaiser.com](http://www.bigkaiser.com) • [www.qalytools.at](http://www.qalytools.at)

## BUPI GOLSER FEIERT 30-JÄHRIGES JUBILÄUM

Die Bupi Golser Maschinenbau GmbH feiert in diesem Jahr ihr 30-jähriges Jubiläum und setzt ihre Erfolgsgeschichte in der industriellen Reinigungstechnologie weiter fort. Seit 1993 werden unter dem familiengeführten Unternehmen BUPI CLEANER®-Reinigungsanlagen produziert und weltweit in unterschiedlichen Industriesparten erfolgreich eingesetzt.



Durch konsequente Innovationskraft und eine umfassende Produktpalette im Bereich der industriellen Teilereinigung sind bei Bupi Golser **die Weichen für die Zukunft gestellt.**

Als Adolf Golser 1993 die Produktionsstätte am Standort in Hallein bei Salzburg erwarb, wurden dort bereits seit 39 Jahren BUPI CLEANER®-Reinigungsanlagen gebaut. Unter dem neuen Firmennamen Bupi Golser Maschinenbau GmbH wurde sie von diesem Zeitpunkt an weitergeführt. Im Jahr 1999 übernahm die zweite Generation und Markus Golser wurde geschäftsführender Gesellschafter. „Wir sind stolz darauf, unser 30-jähriges Jubiläum zu feiern und auf unsere Erfolgsgeschichte zurückzublicken. Unsere

Produkte und Dienstleistungen haben sich im Laufe der Jahre ständig weiterentwickelt und wir werden unseren Kunden auch in Zukunft innovative Lösungen anbieten. Bei unseren Mitarbeitern, Vertriebspartnern und Kunden, die uns auf unserem Weg begleitet haben, möchten wir uns herzlich bedanken“, bekräftigt Markus Golser.

[www.bupicleaner.com](http://www.bupicleaner.com)

## UNISIG INVESTIERT IN ANLAGENTECHNIK UND AUSRÜSTUNG

Unisig hat 1,5 Millionen US-Dollar in modernste Technologie und Ausrüstung für die neu eingerichtete 500 m<sup>2</sup> große Blechbearbeitungsabteilung investiert. Die Erweiterung unterstützt die Strategie des Unternehmens, eine eigene, vom Design bis zur Fertigstellung reichende Produktion hochwertiger Blechkomponenten für die Produktlinie von Unisig zu entwickeln.



Unisig, globaler Hersteller von Tiefbohrmaschinen, hat 1,5 Millionen US-Dollar in modernste Technologie und Ausrüstung investiert. (Bild: Unisig)

Die Investition umfasst die Installation einer Faserlaserschneidanlage sowie einer Abkantpresse mit einer Kapazität von 242 Tonnen. Teil der Investition waren die Software und Schulungen für die Belegschaft des Unternehmens sowie die Einstellung von zusätzlichem Personal. Zu den Fertigungsverbesserungen von Unisig gehören auch MIG- und WIG-Schweißen mit fortschrittlicher digitaler Prozesssteuerung

und Schweißausleger mit Leistungsunterstützung. Ein modulares Vorrichtungssystem ermöglicht die präzise Einrichtung von Komponenten anhand von 3D-Modellen, während ein vertikales Palettensystem Rohblechmaterial lagert. Zur Unterstützung des Abteilungspersonals sorgen Vakuum-Plattenhebergeräte und aktualisierte Brückenkrane für eine einfache Materialhandhabung.

[www.unisig.de](http://www.unisig.de)

# improve what moves

## Mehr Nachhaltigkeit bei gleichbleibender Qualität

Die neue **cradle-chain E2.1.CG** aus 100 % recyceltem Material schont Ressourcen und treibt die Kreislaufwirtschaft voran. Nahezu gleiche technische Eigenschaften wie das Standardmaterial, getestet im igus® Labor.

Nachhaltiger  
Rohstoffkreislauf  
5 Serien / 28 Kettentypen  
ab Lager lieferbar  
Preisneutral zu e-ketten®  
in Standardmaterial

Tel. 07662-57763 [info@igus.at](mailto:info@igus.at) motion plastics®

Die Begriffe "igus, e-ketten, motion plastics" sind in der Bundesrepublik Deutschland und gegebenenfalls international markenrechtlich geschützt.

[igus.at/news](http://igus.at/news)



**Fachkräftemangel als Chance nutzen?** Im virtuellen Symposium berichten Entscheidungsträger, wie der Maschinenbau mit Digitalisierungsstrategien Wettbewerbsvorteile aus dem demografischen Wandel zieht.

## FACHKRÄFTEMANGEL ALS CHANCE NUTZEN

Das virtuelle Symposium für den Maschinen- und Anlagenbau findet am 14. September 2023 von 9:00 bis 16:00 Uhr statt. Die Teilnehmer erfahren, wie der Maschinenbau mit Digitalisierungsstrategien Wettbewerbsvorteile aus dem demografischen Wandel zieht.

Die demografische Entwicklung wird als herausfordernd oder gar bedrohlich betrachtet. Das verhindert dann allzu oft den Blick auf die Chancen, die sich durch mutige Veränderungen ergeben. Genau diese Chancen, die der demografische Wandel eröffnet, stehen im Mittelpunkt des Maschinen- und Anlagenbau Symposium 2023. Entscheidungsträger führender Unternehmen berichten aus erster Hand, wie sie den Fachkräftemangel nutzen und mit Digitalisierungsstrategien ihre Wettbewerbspositionen deutlich ausbauen, wie sie ihre Produktivität und Innovationskraft stärken und neue Angebote im Markt erfolgreich platzieren.

[www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm)

### Fachkräftemangel als Chance nutzen

Termin: 14. September 2023  
09:00 - 16.00 Uhr  
Ort: Online



Mit innovativen und angepassten Verfahrenstechnologien sowie Lösungen für die Sauberkeitskontrolle tragen die Aussteller der parts2clean dem vorherrschenden Trend zu immer höheren Sauberkeitsanforderungen Rechnung.

## LÖSUNGEN FÜR NACHHALTIG SAUBERE BAUTEILE

Für optimierte und angepasste Reinigungsprozesse liefert die parts2clean auch heuer wieder Lösungen, Trends und Wissen. Die 20. internationale Leitmesse für industrielle Teile- und Oberflächenreinigung wird vom 26. bis 28. September 2023 auf dem Messegelände Stuttgart stattfinden.

Technologische und gesellschaftliche Trends verändern die Anforderungen an die Teilereinigung. So sind bei nahezu allen Reinigungsanwendungen höhere Sauberspezifikationen zu erfüllen, insbesondere wenn es um filmische Restkontaminationen geht. Um dauerhaft wettbewerbsfähige Produkte bieten zu können, muss die Reinigung darüber hinaus so wirtschaftlich, energie- und ressourceneffizient wie möglich erfolgen. „Als weltweit wichtigste Informations- und Beschaffungsplattform für industrielle Reinigungstechnik bietet die parts2clean Impulse, Lösungen und Dienstleistungen, um alle Schritte der Teile- und Oberflächenreinigung an die gestiegenen Anforderungen anzupassen und zukunftsfähig zu gestalten“, erklärt Christoph Nowak, Project Director bei der Deutschen Messe AG.

### parts2clean

Termin: 26. - 28. September 2023  
Ort: Stuttgart  
Link: [www.parts2clean.de](http://www.parts2clean.de)



## MEGATRENDS AUF DER SUCHE NACH LÖSUNGEN

Globale Megatrends wirken tief bis in die industrielle Fertigung. Konsequenzen hat dies auch auf die Anforderungen an die Gratfreiheit, Sauberkeit und das Oberflächenfinish von Bauteilen. Vom 10. bis 12. Oktober 2023 präsentiert die DeburringEXPO auf dem Messegelände Karlsruhe dafür Lösungen.

Die Anforderungen von Bauteilen in Bezug auf deren Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit haben sich in den letzten Jahren stark verändert. Daraus resultieren auch bei den Fertigungsschritten Entgraten, Kantenverrunden, Reinigen und Oberflächenbearbeitung veränderte und neue Aufgabenstellungen. Als international einzige Fachmesse für Entgrattechnologien und Präzisionsoberflächen präsentiert die DeburringEXPO dafür neu- und weiterentwickelte sowie bewährte Lösungen.



Die DeburringEXPO zeigt die Fertigungsschritte Entgraten, Verrunden und Herstellung von Präzisionsoberflächen.

### DeburringEXPO

Termin: 10. - 12. Oktober 2023  
Ort: Karlsruhe  
Link: [www.deburring-expo.de](http://www.deburring-expo.de)



## TECH.CON ALS NETZWERKPLATTFORM

Die TECH.CON ist die Plattform für Industrie, Gewerbe, Handel und Produktionsbetriebe in der Vier-Länder-Region. Die Messe bildet die gesamte Zulieferkette ab und bündelt die Kompetenzen verschiedenster Branchen an einem Ort. Der Fokus der Aussteller liegt in den Bereichen Automatisierungstechnik, Mechatronik, Maschinenbau, Metallverarbeitung, Logistik und vielen mehr.

Bei der zweiten Ausgabe der TECH.CON treffen Experten in verschiedenen Themengebieten an zwei Tagen aufeinander. Das Ziel ist es, Anwender und Hersteller zu vernetzen und neue Partner und Lieferanten zu finden. Durch den Austausch können einzelne Komponenten, Produktionsabläufe oder Gesamtlösungen für Industrieunternehmen optimiert werden. Durch spannende Side-Events wird die TECH.CON zum Innovations- und Kontaktforum. Wenn es um Hightech-Innovationen, Zukunftstechnologien sowie angewandte Forschung und Entwicklung geht, ist das Rheintal in der Vier-Länder-Region Deutschland, Österreich, Schweiz und Liechtenstein ein perfekter Standort zum Netzwerken.



Die TECH.CON findet vom 20. bis 21. September 2023 statt, bildet die gesamte Zulieferkette ab und bündelt die Kompetenzen verschiedenster Branchen an einem Ort. (Bild: Udo Mittelberger)

### TECH.CON

Termin: 20. – 21. September 2023

Ort: Dornbirn

Link: [www.techcon.messedornbirn.at](http://www.techcon.messedornbirn.at)



Am 18. und 19. Oktober können sich Besucher in entspannter Atmosphäre informieren.

## HAUSMESSE BEI ENTSPANNTER ATMOSPHERE

Die Schachermayer Hausmesse im Maschinenzentrum in Linz ist seit vielen Jahren ein Fixpunkt in der Branche. Am 18. und 19. Oktober können sich Besucher erneut in entspannter Atmosphäre neben Live-Vorfürungen bei einem Fachvortrag informieren und von Experten beraten lassen.

Die Hausmesse für Großmaschinen und Anlagen, die jeweils im Frühjahr und Herbst bei Schachermayer Linz stattfindet, hat in der Branche mittlerweile Tradition und genießt bei Fachbesuchern wie Herstellern hohe Akzeptanz. An zwei Messetagen bietet Schachermayer seinen Kunden einen interessanten Maschinenmix inklusive der neuesten Maschinen- generationen namhafter Marken aus dem Bereich Metallbearbeitung. Maschinenspezialisten und Werkstechniker stehen für ausführliche Fachgespräche und individuelle Dienstleistungen zur Verfügung. Ein Fachvortrag, spezielle Messeaktionen mit Preisen und Maschinen- vorführungen im Echtbetrieb runden das Besucherlebnis ab.

### Schachermayer Hausmesse

Termin: 18. – 19. Oktober 2023

Ort: Linz

Link: [www.schachermayer.at](http://www.schachermayer.at)



### Fachvortrag Spinner ROBOBOX

Im Vortrag erfahren Interessierte, wie die Spinner Robobox hochqualifizierte Fachkräfte entlastet und Engpässe beseitigt. Praxisbeispiele veranschaulichen, warum es sich lohnt, in Automatisierung zu investieren.

Anmeldung



## DREHTEILE

## ABW



z.B. Ventilschraube aus NIRO 1.4305

Wir fertigen derzeit 50 Millionen Drehteile pro Jahr.

Ihre könnten auch dabei sein!

ABW Automaten-dreherei Brüder Wieser Ges.m.b.H.  
Gewerbestraße 2 | A-4882 Oberwang | 0043 6233 20055  
E-Mail: [verkauf@abw-drehteile.at](mailto:verkauf@abw-drehteile.at)  
[www.abw-drehteile.at](http://www.abw-drehteile.at)



## TAKE IT TO THE NEXT LEVEL

Auf der EMO 2023 präsentiert WFL Millturn Technologies zwei Dreh-Bohr-Fräszentren: eine M50 MILLTURN/3.000 mm sowie eine M80X MILLTURN/4.500 mm. Auf der M80X kann man die Zerspanung einer Getriebewelle inklusive Verzahnungsmessen live erleben. Beide Maschinen sind mit neuem Design und mit Sinumerik ONE ausgestattet. Ein weiteres Highlight stellt ein mobiler Roboter dar, welcher auf ein Fahrerloses Transportfahrzeug (FTF) aufgebaut ist. Demonstriert wird dabei das wirtschaftliche Ein- und Auswechseln von Werkzeugen und Werkstücken.

**D**ie M80X MILLTURN mit 4.500 mm Bearbeitungslänge und 1.000 mm Drehdurchmesser ist mit einem Vorsatzkopf zum Schleifen sowie einer schwingungsgedämpften Silent Tools™ Plus-Bohrstange ausgestattet. Auf der EMO kann man die Bearbeitung auf einer Getriebewelle mit 800 mm Durchmesser und 1.824 mm Länge live erleben. Dabei werden etwa Verzahnungen mit den WFL-eigenen FLANX-Zyklen hergestellt. An der M50 MILLTURN/3.000 mm zeigt WFL die Live-Bearbeitung auf einem Power Generation Shaft

und die Bearbeitung von Turbinenschaufeln, Tannenbaum- und Generatorwellenprofilen. Das Demo-Werkstück hat einen Durchmesser von 600 mm und eine Länge von 2.355 mm.

Sinumerik ONE von Siemens ist mit der neuen Bedienoberfläche ab sofort bei den WFL Dreh-Bohr-Fräszentren im Einsatz. Die neue Steuerung überzeugt durch moderne, intuitive Bedienung. Die integrierte SIMATIC S7-1500F PLC ermöglicht bis zu 10-fach schnellere PLC-Zykluszeiten als die Vorgänger-PLC. Mit innovativen Technologiefunktionen



**links M80X MILLTURN von WFL** mit 4.500 mm Spitzenweite bei der Bearbeitung einer Getriebewelle.

**rechts** Auf der EMO zeigt WFL die **Live-Zerspanung einer Getriebewelle** mit  $\varnothing$  800 mm, einer Länge von 1.824 mm und einem Gewicht von 2.280 kg.

optimiert Sinumerik ONE die Bearbeitungsgeschwindigkeit, Konturgenauigkeit und Bearbeitungsqualität. Sinumerik ONE macht Werkzeugmaschinen produktiver und damit flexibler, schneller und effizienter.

### Mobile Robot Automation

Ein Highlight auf dem WFL-Messestand ist die Demonstration eines mobilen Roboters, welcher auf einem FTF

(Fahrerloses Transportfahrzeug) aufgebaut ist. Präsentiert wird die Aufnahme von Futterteilen und Werkzeugen aus dem Warehouse sowie die Ablage derselben am FTF. Anschließend fährt der mobile Roboter zur Maschine und scannt mithilfe einer Kamera den QR-Code, um seine exakte Position zu vermessen. Werkstück und Werkzeug werden ein- und wieder ausgewechselt. Für Werkzeuge stehen ein HSK-63 Greifer sowie ein >>



**An der M50 MILLTURN/ 3.000 mm** zeigt WFL die Live-Bearbeitung auf einem Power Generation Shaft mit 2.355 mm Länge und 1.082 kg Gewicht.

Die Pfeilverzahnung auf der Power Generation Shaft wurde mit dem **Verzahnungszyklus Flanx-Large Module** anhand eines Standardfräasers geschruppt und geschlichtet. Mit Flanx-Large Modulen können Verzahnungen in einem Modulbereich von 3 bis 60 hergestellt werden, und das in DIN-Qualitäten von 5 bis 6.



Baruffaldi-Revolver mit EPPINGER QUICKLOCK-Werkzeugspannsystem zum automatischen Werkzeugwechsel am Revolver zur Verfügung.

Mobile Roboter benötigen weder Kabel noch menschliche Führung. Ein weiterer klarer Vorteil ist, dass die Roboter Hindernissen ausweichen und damit auch in Hallen einsetzbar sind, deren Einrichtung sich immer wieder verändert und in denen auch andere Maschinen und Menschen unterwegs sind. Sensoren gewährleisten, dass die mobilen Roboter sicher und effizient zwischen Standorten navigieren und mit Personen, Gabelstaplern und anderen Materialtransportgeräten interagieren.

Durch intelligente Software in Kombination mit den entsprechenden Automationslösungen können nicht nur Werkstücke be- und entladen, sondern Bearbeitungsmaschinen auch vollautomatisch mit Werkzeugen und Spannmitteln versorgt werden.

FRAI als innovativer Automationspartner von WFL präsentiert bei dieser Gelegenheit sein mobiles Robotersystem, welches genau diesen Trend aufgreift. Das Konzept ermöglicht verschiedenste Ausbaustufen und bietet damit auch größtmögliche Zukunftssicherheit.

### Performancesteigerung mit intelligenten Werkzeugen

Der Einbau intelligenter Sensoren in Werkzeuge ermöglicht den Abruf detaillierter Werkzeuginformationen

bzw. Bearbeitungszustände auf der Maschinensteuerung, dem Tablet oder PC. Unterschiedliche Sensoren, welche in der Silent Tools™ Plus-Bohrstange verbaut sind, geben u. a. Auskunft über Auslastung, Temperatur und Abdrängung. Die Übertragung der Signale erfolgt mittels Bluetooth, sodass die Maschine interaktiv auf ein festgelegtes Auslöseereignis reagieren kann. Zu Dokumentationszwecken lässt sich der Prozess visualisieren als auch dokumentieren und wird damit vollständig transparent. Völlig neu ist die Energieversorgung der Sensoren mit Induktivkopplung anstelle eines Akkus. Die schwingungsgedämpfte Bohrstange wird an der M80X MILLTURN/4.500 mm präsentiert.

In Kombination mit der Prozessüberwachung „iControl“ erhält der Maschinenbediener den ultimativen Schutz für Maschine, Werkstück und Werkzeug, um insbesondere bei der Prototypenfertigung oder kleinen Losgrößen eine zuverlässige und wirtschaftliche Fertigung sicherzustellen. Einerseits sollen Maschine und Werkzeuge mit maximaler Produktivität eingesetzt werden, andererseits muss der Prozess möglichst stabil und zuverlässig laufen. Die bis zu 16 zu überwachenden Prozesssignale werden von WFL entsprechend der Maschinenausstattung werksseitig konfiguriert und auf dem Steuerungsbildschirm live angezeigt. Wichtige Prozesssignale sind die Kräfte bzw. Drehmomente der NC-Achsen und Spindeln, aber auch die Signale, welche von den in der Silent Tools™ Plus-Bohrstange integrierten Sensoren übertragen werden.



Ein weiteres Highlight auf dem WFL-Messestand ist die **Demonstration eines mobilen Roboters**, welcher auf einem FTF (Fahrerloses Transportfahrzeug) aufgebaut ist. Demonstriert wird dabei das Ein- und Auswechseln von Werkzeugen und Werkstücken.

### Messen auf der MILLTURN

Durch die Implementierung verschiedenster Messverfahren ist WFL in der Lage, die Bauteilqualität sicherzustellen und zu verbessern. Die Automatisierung aller Messvorgänge ist ein essenzieller Schritt, um autonome bzw. personalarme Fertigungsprozesse zu realisieren.

Dank der Möglichkeit, Profile zu scannen und anschließend die Ergebnisse auszuwerten, hat WFL speziell für die Verzahnungstechnik eigene Zyklen entwickelt, mit denen zum Beispiel das Zahnflankenprofil oder die Flankenlinie gemessen werden kann. Anschließend erfolgt die Auswertung der Messungen. Die Auswertungen und Protokolle entsprechen dem allgemeinen Industriestandard für Verzahnungstechnik. Verzahnungen können somit nach dem Bearbeitungsprozess gemäß Industriestandard überprüft und protokolliert werden.

Auch das Ultraschallmessen wird den Besuchern der EMO live demonstriert. Der automatisch einwechselbare Ultraschall-Messtaster ermöglicht einen vollautomatischen Messablauf. Vorteile ergeben sich vor allem durch den großen Messbereich und automatischen sowie fehlersicheren Messablauf. Das Ultraschallmessen eignet sich hervorragend zur Ermittlung und Kompensation des Bohrungsverlaufes von sehr tiefen Zentrumsbohrungen.

### Betriebsdatenerfassung mit myWFL

Das Betriebsdatenerfassungssystem myWFL Cockpit stellt ein weiteres Highlight auf dem EMO- >>



Mit der Betriebsdatenerfassung myWFL behält man rund um die Uhr den Überblick und schöpft das Optimierungspotenzial für die Produktion aus.



Die MILLTURN-Maschinen von WFL erscheinen auf der EMO im neuen Design. Farbgebung und Form wurden so angepasst, dass ein einheitlicher „Look“ hervorsteht und dieser ab sofort alle Maschinen von WFL zielt.

Messestand von WFL dar. Angezeigt werden Maschinen- und Programmzustände im zeitlichen Verlauf, Produktivität und technische Verfügbarkeit. Die Visualisierung erfolgt auf der Steuerung, am PC oder einem mobilen Gerät per Browser. Damit ist der User jederzeit perfekt über die Produktivität seiner Maschine informiert. Neu ist das in myWFL Cockpit integrierte Energieverbrauchsmessgerät myWFL Energy mit Anzeige der aktuellen Leistungsdaten sowie des Energieverbrauchs und Druckluftverbrauchs je Werkstück.

Der in myWFL integrierte Condition-Monitoring-Zyklus erfasst während eines Messlaufs kontinuierlich den Zustand der Achsen und Spindeln und speichert dies auf der Steuerung. Mittels Condition Monitoring Viewer können mögliche Veränderungen leicht erkannt und komfortabel dargestellt werden. Mit myWFL Health Check wird die Maschinengeometrie mittels halbautomatischer Vermessung von B-Achse, Reitstock, Haupt- und Gegenspindel überprüft. Zyklen und Prüfmittel zur Vermessung und Protokollierung der Geometrie sind Bestandteil der Software. Dank der integrierten Messdatenprotokollierung sind langfristige Trends erkennbar. myWFL Health Check ist auf allen Maschinen und Steuerungen anwendbar.

### Neues Design

Die MILLTURN-Maschinen von WFL erscheinen auf der EMO erstmals im neuen Design. Farbgebung und Form wurden so angepasst, dass ein einheitlicher „Look“ hervorsteht und dieser ab sofort alle Maschinen von WFL zieren wird. Was ist anders? Das markanteste Merkmal sind die Beschriftung und die neue Standardfarbe. Mit diesen beiden Stilmitteln hebt sich das neue vom alten Design deutlich ab. Eine hochwertige und flüssigkeitsbeständige Folie zielt nun die Türen. In der Standardausführung sitzt das fernblaue WFL-Logo auf lichtgrauem Untergrund. Auch die schlichte Meißel-Maserung ist dezent im Hintergrund des Aufklebers gezeichnet. Alles in allem rundet die markante Gesamtform des neuen Designs die klassische Maschine perfekt ab.

Auch die neue Standardlackierung gehört zum brandneuen Erscheinungsbild aller Maschinenreihen von WFL. Das bis zuletzt verwendete Staubgrau bei den Peripherie-Komponenten wurde durch ein modernes und edles Anthrazitgrau ersetzt. Dieses zielt nun alle Grundkomponenten und umrahmt den restlichen Teil der Maschine.

[www.wfl.at](http://www.wfl.at)



3- und 5-Achsen-Fräsen

# Dynamische Präzision bei jeder Spindeldrehung

**Maximieren Sie Ihre Produktivität  
mit unseren skalierbaren Fräslösungen**

Seit Jahrzehnten liefern unsere hochmodernen Schweizer Fräslösungen, ausgestattet mit innovativen Komponenten, unvergleichliche Ergebnisse mit hoher Dynamik und hoher Leistung. Profitieren Sie von unserem Know-how und nutzen Sie das volle Potenzial Ihrer Anwendungen!

[www.gfms.com](http://www.gfms.com)



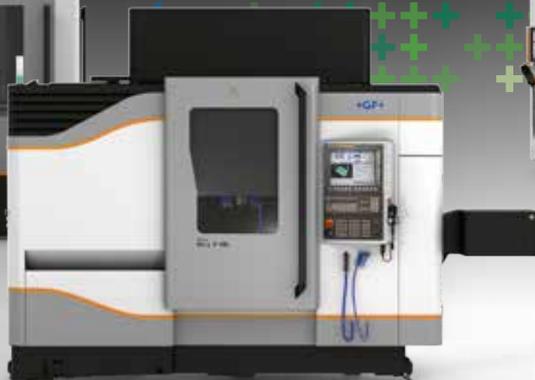
Ergonomisch

Modular

Nachhaltig



Baureihe MILL E U



Baureihe MILL P



Baureihe  
MILL S/X



Baureihe MILL P U



# WIRTSCHAFTLICHE SERIEN-FERTIGUNG MIT DRILLINGEN

Die Herausforderungen für die Automobilzulieferindustrie werden nicht kleiner. Generell sind die Margen der zu fertigenden Bauteile nicht allzu groß, der Wandel bei den Antriebskonzepten hin in Richtung Elektromobilität tut sein Übriges dazu. Umso mehr sind Know-how, Produktivität und Flexibilität gefragt. Die MSC Mechatronic Systems GmbH zeigt eindrucksvoll, wie man durch Problemlösungskompetenz, Innovationskraft und höchste Produktqualität überzeugen kann. Für Letzteres sorgen nicht zuletzt drei automatisierte CNC-Hochleistungs-Drehzentren Hyperturn 45 G3 von Emco. **Von Ing. Robert Fraunberger, x-technik**



**Drillinge bei MSG: Zur Serienbearbeitung von Stößelführungen** für Verbrennungsmotoren setzt die MSG Mechatronic Systems GmbH auf drei baugleiche automatisierte CNC-Hochleistungs-Drehzentren Hyperturn 45 G3 von Emco. (Alle Bilder: x-technik)

### Shortcut



**Aufgabenstellung:** Serienbearbeitung von Stößelführungen für einen Verbrennungsmotor.

**Lösung:** CNC-Hochleistungs-Drehzentrum HYPERTURN 45 G3 von Emco.

**Material:** Einsatzstahl 16MnCrS5 (1.7139).

**Nutzen:** Auf den Prozess ideal abgestimmte Lösung; hohe Genauigkeiten; kompakte Anlage; hohe Flexibilität, Produktivität und Wirtschaftlichkeit.

unsere Kunden mit Problemlösungskompetenz, Innovationskraft und höchster Produktqualität.“ Die Produktentwicklung bei MSG geht aktuell vermehrt in Richtung komplexerer, softwarebasierter Systeme – beispielsweise Drehventile für das Thermomanagement.

### Höchste Qualitätsanforderungen

Gegründet im Jahr 2005, beschäftigt MSG an den Standorten in Wies und Hörmsdorf bei einem Jahresumsatz von ca. 50 Mio. Euro mittlerweile 240 Mitarbeiter. Zudem betreibt man ein Joint Venture in Jiaying (China) mit weiteren 150 Mitarbeitern. Als Tier-1- oder Tier-2-Lieferant gehören vor allem die großen deutschen Premiumhersteller zum Kundenklientel. „Absolute Präzision, Null-Fehler-Toleranz, höchste Zuverlässigkeit und 100-prozentige Nachverfolgbarkeit sind daher ein Muss und das Fundament unserer Produktion“, fasst Kleindienst die Herausforderungen eines Automobilzulieferers zusammen. Dementsprechend wichtig sind gut ausgebildete Fachkräfte und eine bestmöglich automatisierte Logistik, Fertigung und Produktion. „Wir unterziehen jedes einzelne Stück aus unserer Produktion einer umfassenden Endkontrolle mit eigens abgestimmten Prüfverfahren“, so Kleindienst weiter.

### Interne Kapazitäten abdecken

Um im Bereich der mechanischen Fertigung noch flexibler und reaktionsschneller zu werden, hat man vor drei Jahren eine eigene Zerspanungsabteilung in Hörmsdorf gegründet und sukzessive ausgebaut – aktuell sind hier 19 Mitarbeiter beschäftigt: „Unsere Schwerpunkte liegen in der wirtschaftlichen Bearbeitung komplexer Bauteile, sowohl im Drehen als auch im Fräsen“, bringt sich Christian Orthaber, Production Engineering bei MSG, ein.

Neben der klassischen Lohnfertigung fungiert man als Zulieferer für die eigene Produktion in Wies. „Ein strategisches Ziel ist es, die internen Kapazitäten zukünftig größtmöglich abzudecken“, so Orthaber weiter.

### Flexible horizontale Bearbeitung

Ein sehr gutes Beispiel hierfür ist das Projekt Stößelführung. „Dieser Bauteil kommt in Ventilen der Nockenwellen von Verbrennungsmotoren zum Einsatz, um Zylinderabschaltungen in Zehntelsekunden- >>

**D**ie MSG Mechatronic Systems GmbH (MSG) hat sich auf die Entwicklung und Produktion hochwertiger mechatronischer Komponenten für die Automobilindustrie spezialisiert. Im Besonderen sind das Nockenwellen-Verstelleinheiten, Kühlwasser-ventile, Proportionalventile, radiale Lüfter oder lineare Schalt-Aktuatoren. Diese werden in Jahreslosen zwischen 150.000 bis 6.000.000 Mio. Teile hergestellt. „Wir sind kein klassischer Auftragsfertiger, sondern Entwicklungspartner“, erklärt DI Dr. techn. Mario Kleindienst, Vertriebsleitung bei MSG, und er ergänzt: „Als zukunftsorientiertes Unternehmen überzeugen wir

**Die Hyperturn 45 G3 überzeugt laut MSG durch eine sehr kompakte Bauweise, leistungsstarke Haupt- und Gegenspindeln, hochdynamische Antriebe in allen Achsen sowie zwei Werkzeugrevolver BMT45P mit angetriebenen Werkzeugen.**



schnelle durchführen zu können“, erklärt der MSG-Zer-spanungstechniker. Die vakuumgehärteten Bauteile sind übrigens aus einem Einsatzstahl 16MnCrS5 (1.7139).

Zur Fertigung der Stößelführung mit Serien von bis zu 1.000.000 Stück pro Jahr standen mehrere Möglichkeiten zur Auswahl, wobei sich MSG letztlich für das Konzept des Halleiner Werkzeugmaschinenherstellers Emco mit drei baugleichen CNC-Hochleistungs-Drehzentren Hyperturn 45 der dritten Generation entschieden hat. „Neben der externen Fertigung stand auch ein Konzept mit einer vertikalen Drehmaschine inklusive Automatisierung zur Diskussion. Aufgrund der weit aus größeren Flexibilität hat uns aber die horizontale Lösung mit Stangenlader überzeugt“, begründet Orthaber die Entscheidung. Dies hat sich von Beginn als goldrichtig herausgestellt, fertigt man auf einer der drei Hyperturn 45 G3 zusätzlich das Stößelführungsrohr ebenfalls in großen Stückzahlen. „Der große Vorteil der horizontalen Bearbeitung ist die sehr einfache Zuführung des Rohmaterials über Stangenlader. Die fertig bearbeiteten Bauteile werden über eine Auffangschale

#### Eckdaten HYPERTURN 45 G3



- CNC-Hochleistungs-Drehzentrum
- zwei leistungsstarke Arbeitsspindeln (0 – 7.000 U/min; 100 Nm; 15 kW)
- hochdynamische Antriebe in allen Achsen
- Werkzeugrevolver 2x BMT45P (12.000 U/min; 20 Nm; 8 kW)
- angetriebene Werkzeuge an beiden Revolvern
- stabile Y-Achse mit 80 mm Verfahrweg
- kompakte Abmessungen

entladen und können vom Mitarbeiter sofort überprüft werden“, fasst Andreas Pichler, Area Sales Manager bei Emco, zusammen.

#### Hyperturn 45 G3 mit bestem Gesamtpaket

Die Auswahl hat man sich seitens MSG nicht leicht gemacht, spielt doch maximale Produktivität im Be-



„Für einen Automobilzulieferer steht Produktivität an oberster Stelle. Im Bereich der mechanischen Fertigung haben wir mit Emco den richtigen Partner gefunden.“

**Dr. techn. Mario Kleindienst,**  
Vertriebsleitung MSG Mechatronic Systems GmbH



**Hohe Genauigkeiten gefordert:** Bei den beiden Passbohrungen der Stößelführung müssen Positionstoleranzen von  $+0,025$  mm zum Zylinder bzw. eine maximale Rauhtiefe von  $Rz = 8,0 \mu\text{m}$  eingehalten werden.

reich der Automobilindustrie eine entscheidende Rolle. „Emco hat uns bei der Ausarbeitung ausgezeichnet unterstützt. Neben entsprechenden Zeitstudien haben wir auch den Bearbeitungsprozess gemeinsam optimiert“, geht Orthaber auf die sehr gute Betreuung seitens Emco ein und er ergänzt: „Emco hat uns von allen in Frage kommenden Anbietern mit dem besten Gesamtkonzept überzeugt!“

Mitentscheidend war sicherlich die sehr kompakte Bauweise der Hyperturn 45 G3 und die damit geringe Stellfläche. „Die drei Drehzentren passen inklusive des 3-Meter-Stangenladers optimal in unsere Fertigungshalle.“ Ebenso schätzt man seitens MSG die hohe Flexibilität des Emco-Maschinenkonzepts. „Wir bleiben damit zukünftig sehr flexibel und können bei Bedarf rasch neue Bauteile bearbeiten“, betont Christian Orthaber.

### Positioniergenauigkeit entscheidend

„Mit der Hyperturn 45 Generation 3 bieten wir ein Hochleistungs-Drehzentrum mit leistungsstarken Haupt- und Gegenspindeln sowie zwei Werkzeugrevolvern >>

### Eckdaten des Bauteils:



- Stößelführung
- Stückzahl: 1.000.000
- Material: 16MnCrS5 (1.7139)
- vakuumgehärtet 320 bis 450 HV10



■ Sowohl die technische Unterstützung als auch die After-Sales-Betreuung seitens Emco sind hervorragend. Zudem passt das Maschinenkonzept der Hyperturn 45 G3 perfekt zu unseren Anforderungen.

**Christian Orthaber, Production Engineering MSG Mechatronic Systems GmbH**



Die Kooperation mit MSG ist für Emco sehr wichtig. Wir haben in den letzten Jahren eine erfolgreiche Partnerschaft aufgebaut und freuen uns sehr, gerade im Bereich der Automobilzulieferindustrie, mit unseren Hochleistungs-Drehzentren unterstützen zu können.

**Andreas Pichler, Area Sales Manager bei Emco**

BMT45P mit angetriebenen Werkzeugen. Die X- und Y-Achsen sind zusätzlich mit einem Glasmaßstab ausgestattet“, fasst Andreas Pichler die Merkmale des Emco-Drehzentrums zusammen. Zudem sorgt das aufgestellte Maschinenkonzept mit einem 72°-Schrägbett für einen guten Spänefall. Eine hohe Genauigkeit war Bedingung

für die Anschaffung, unterliegen doch die zu fertigenden Bauteile hohen Qualitätsanforderungen: „Bei den beiden Passbohrungen der Stösselführung müssen wir Positionstoleranzen von +0,025 mm zum Zylinder bzw. eine maximale Rauhtiefe von  $Rz = 8,0 \mu m$  einhalten. Und das bekommen wir mit unseren drei Hyperturns



**Hervorragende Zusammenarbeit:** Sowohl die technische Unterstützung als auch die After-Sales-Betreuung seitens Emco sind laut MSG hervorragend (Anm.: im Bild Andreas Pichler und Zerspanungstechniker Erich Jammernegg).

**1** Der große Vorteil der horizontalen Bearbeitung ist die sehr **einfache Zuführung des Rohmaterials** über einen 3-Meter-Stangenlader.

**2** Auf einer der drei Hyperturn 45 G3 wird **aktuell das Stößelführungsrohr ebenfalls in großen Stückzahlen** produziert. Im Bild Facharbeiterin Heidelinde Lampl bei der Entnahme der Bauteile.

**3 Das erfolgreiche Projektteam** (v.l.n.r.): Kurt Aichmaier (Vertrieb Emco), Erich Jammernegg, Florian Gross, MSG-Produktionsleiter Franz Gutschy, Christian Orthaber (alle MSG) und Andreas Pichler (Emco).



prozesssicher hin“, bestätigt Orthaber die Präzision der Emco-Maschinen.

Den Bearbeitungsprozess hat man, wie bereits erwähnt, daher entsprechend stabil ausgelegt: „Ein 3-Meter-Stangenlader bringt einfach Schwingungen mit sich. Daher haben wir den Bauteil verkehrt bearbeitet. Auf der Hauptspindel werden ausschließlich Vorbearbeitungen durchgeführt – die Schlichtprozesse bzw. die hochgenauen Bohrungsendbearbeitungen werden auf der Gegenspindel gemacht“, erklärt Orthaber. Ebenso wichtig ist in diesem Zusammenhang die hohe Positioniergenauigkeit der Hyperturn 45 G3, für die unter anderem ein direkter Drehgeber in der C-Achse sorgt. Die eingesetzten Werkzeuge sind großteils innengekühlt. Zur optimalen Kühlung und Schmierung steht eine Bandfilteranlage mit 600 Liter zur Verfügung.

### Taktzeiten nochmals verbessert

Aufgrund von Werkzeugoptimierungen konnte die Bearbeitungszeit des Bauteils von anfänglich berechneten 88 auf 72 Sekunden reduziert werden. „Aber hier sind wir noch nicht am Ende der Fahnenstange“, ist sich Orthaber sicher, denn natürlich zähle bei derart großen Stückzahlen jede Sekunde.

MSG nützt zudem den digitalen Prozessassistenten EMCONNECT von Emco. Damit wird laut Orthaber das Maschinenbedienpult zur zentralen Plattform für alle erforderlichen Funktionen des Bedieners: „Zudem ermöglicht es uns einen direkten Zugriff auf die Maschinen von unserem Standort in Wies aus. Diese Anbindung an unser ERP-System ist für uns von großem Vorteil.“

### Investition hat sich ausgezahlt

Abschließend ist man seitens MSG überzeugt, alles richtig gemacht zu haben: „Die Zusammenarbeit mit

Emco sowie die Betreuung sind hervorragend. Die Anlagen sind seit dem ersten Tag an produktiv. Die Investition hat sich absolut ausgezahlt und das nächste Projekt ist bereits in Ausarbeitung“, blickt Christian Orthaber bereits in die Zukunft.

[www.emco-world.com](http://www.emco-world.com)



### Anwender



Die MSG Mechatronic Systems GmbH (MSG) liefert hochwertige mechatronische Komponenten für die Automobilindustrie – Insbesondere Nockenwellen-Verstelleinheiten, Kühlwasserventile, Proportionalventile, radiale Lüfter sowie lineare Schalt-Aktuatoren in Stückzahlen von 150.000 bis 6.000.000 Mio. Teile pro Jahr. Zu den Kunden gehören vor allem große deutsche Premiumhersteller.

- Gründungsjahr: 2005
- Standorte: Wies, Hörnsdorf, Jiaying
- 240 Mitarbeiter
- 50 Mio. Euro Jahresumsatz
- 100 % Automobilindustrie

#### MSG Mechatronic Systems GmbH

Auf der Aue 11, A-8551 Wies  
Tel. +43 3465-20900-0

[www.mechatronic-systems.at](http://www.mechatronic-systems.at)



# EIN ECHTER VOLLTREFFER

**Wirbeln mit einem Dreh-Fräszentrum als Innovation für die Kunststoffindustrie:** Die Komplettbearbeitung von anspruchsvollen Großteilen ist ohne Frage die Königsklasse der Zerspaltung. Wenn es dabei auch noch in das Umfeld der Hochpräzision geht, sind die modularen Dreh-Fräszentren von Weingärtner oft die erste Wahl. Dem österreichischen Werkzeugmaschinenhersteller ist es jetzt gelungen, die Wirbeltechnologie in das mpmc Dreh-Fräszentrum zu integrieren.

**M**it um die 200 Mitarbeiter gehört Weingärtner aus Kirchham in Oberösterreich sicherlich nicht zu den weltweit bekanntesten Werkzeugmaschinenunternehmen, aber wer beispielsweise einmal in den Fertigungshallen führender Hersteller von Kunststoffmaschinen – alternativ könnten hier auch Firmen aus der Energiewirtschaft oder Öl- und Gasindustrie stehen – unterwegs war, wird von der Vielzahl der dort eingesetzten Weingärtner-Maschinen beeindruckt sein. Die Gründe dafür: Zum einen sind diese Maschinen schon aufgrund ihrer Größe kaum zu übersehen, zum anderen sind ihre Einsatzfelder technologisch immer mit den anspruchsvollsten Aufgabenstellungen betraut. Für Geschäftsführer Dominik Weingärtner ist letzteres die logische Konsequenz der Firmenphilosophie: „Wir bauen ja keine Standardmaschinen,

sondern setzen die jeweilig spezifischen Kundenanforderungen in ein modernes komplexes Maschinenkonzept um. Unser Ziel dabei ist es immer, die Produktion beim Kunden zu optimieren und ihm die technisch und wirtschaftlich beste Lösung an die Hand zu geben. Das beinhaltet logischerweise nicht nur die Maschine, sondern umfasst auch angepasste Softwarelösungen, die spezifische Technologie und den benötigten Support.“

## Umfangreicher Baukasten an erprobten Modulen

Wer diese Aussagen aber in Richtung Sondermaschinenbau interpretiert, liegt falsch. Klaus Geissler, Vertriebsleiter der Weingärtner Maschinenbau GmbH, stellt klar: „Wir können dabei weitestgehend auf einen umfangreichen Baukasten aus erprobten Modulen zurückgreifen,



„Unser Ziel ist es immer, die Produktion unserer Kunden zu optimieren. Deshalb bauen wir keine Standardmaschinen, sondern setzen die jeweilig spezifischen Kundenanforderungen in ein modernes, komplexes Maschinenkonzept um.“

**Dominik Weingärtner, Geschäftsführer der Weingärtner Maschinenbau GmbH**

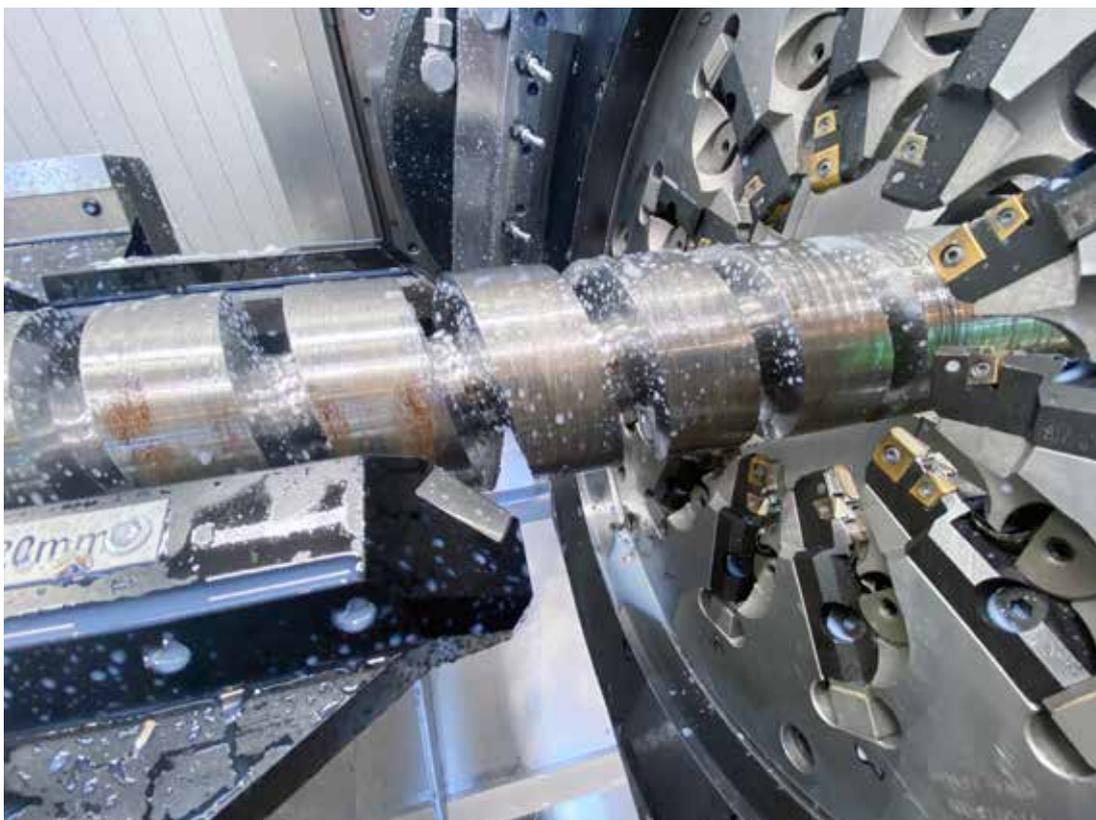


der immer wieder um spezifische Neuerungen erweitert wird. Durch den angesprochenen Baukasten steht uns eine Vielzahl von Lösungsansätzen zur Verfügung, was dazu geführt hat, dass wir bislang noch nie zwei identische Maschinen an unterschiedliche Kunden ausgeliefert haben.“ Dominik Weingärtner bestätigt: „Hinzu kommt, dass unsere Entwicklungsingenieure viel Aufwand betreiben, um die Möglichkeiten der Komplettbearbeitung durch eine sinnvolle Integration innovativer Verfahren laufend zu erweitern.“

### Innovation für die Kunststoffindustrie

Klaus Geissler erläutert das anhand der neuesten Entwicklung: „Es gibt bei der Herstellung von Schnecken kein Verfahren, das effektiver ist als das Wirbeln. Trotzdem setzt kaum mehr ein Unternehmen bei der Herstellung anspruchsvoller Schnecken auf diese Technologie. Die Gründe dafür sind die langen Werkzeugwechselzeiten, vor allem aber gibt es kaum mehr Fachkräfte, die mit Wirbelwerkzeugen und deren Einstellung zurechtkommen. Uns ist es jetzt gelungen, nicht nur die Wirbeltechnologie auf >>

VIDEO



**oben** Das neue Design der mpmc-Zentren von Weingärtner ist nicht nur Selbstzweck, sondern bietet dem Kunden auch etliche Vorteile, z. B. eine bessere Sicht in den Arbeitsraum.

**links** Weingärtner ist es gelungen, die Wirbeltechnologie auf ein Dreh-Fräszentrum zu integrieren und dabei auch einen Werkzeugwechsel hauptzeitparallel in der Maschine sicherzustellen.



**Die mpmc-Baureihe kann für die Zerspaltung von Werkstücken von bis zu 60 Tonnen bei einer Drehlänge von 15 Meter und einem Werkstückdurchmesser von bis zu 2,0 Meter geliefert werden.**

ein Dreh-/Fräszentrum zu integrieren, sondern dabei auch einen Werkzeugwechsel hauptzeitparallel in der Maschine sicherzustellen.“ Für den Kunden entfallen damit sämtliche Neben- und Liegezeiten, sodass bei der Produktion von Schnecken für den Plastifizier-Prozess in der Kunststoffindustrie mit einer Reduzierung der Durchlaufzeit im zweistelligen Prozentsatz gerechnet werden kann. Diese Innovation wird es, obwohl realisiert und erprobt, aber auf der diesjährigen EMO nur auf der Videoleinwand zu sehen geben. „Wir haben schon zwei dieser innovativen Maschinen an einen bekannten deutschen Kunststoffmaschinenhersteller ausgeliefert, aber können für die EMO keine Maschine mit diesem Feature ausstellen, weil unsere Fertigung zurzeit mit anderen Aufgabenstellungen ausgelastet ist. Die Rückmeldungen von dem angesprochenen Kunststoffspezialisten belegen aber, dass wir damit einen echten Volltreffer gelandet haben.“

Im Übrigen ist es noch gar nicht so lange her, dass Weingärtner mit einer anderen Verfahrensintegration die Schneckenfertigung revolutionierte. Klaus Geissler erklärt: „Wir waren die Ersten, die die Bearbeitung von Zylindern und Holmen einerseits und andererseits die Schneckenherstellung auf einer einzigen Maschine realisiert haben. Die dafür eingesetzte mpmc 850 hat sich dort seitdem als ein sehr produktives Allroundsystem gezeigt.“

### **mpmc Dreh-Fräszentren als Basis**

Als Trumpfkarten bei all diesen Innovationen haben sich neben der Flexibilität der mpmc-Zentren (wobei mpmc für

Multi Product Machining Center steht), vor allem drei Faktoren erwiesen: Zum einen die Weingärtner Lünettensysteme, mit denen sich sehr schwere und hochgenaue Werkstücke CNC-gesteuert abstützen lassen, wobei eine Korrektur der Werkstückmitte auch unter Volllast möglich ist und so die Lünettenposition vollautomatisch im laufenden Betrieb korrigiert werden kann. Zudem bietet Weingärtner ein patentiertes Prismen-Lünettensystem auf den mpmc-Dreh-Fräszentren zur vibrationsfreien und präzisen Abstützung bei der Schneckenbearbeitung.

Zum anderen – und hier liegt vielleicht sogar der Erfolg des ganzen Unternehmens begründet – das eigenentwickelte Softwarepaket weinCAD®. Im Umfeld der Schneckenfertigung, so ist sich Klaus Geissler sicher, gibt es kein CAD/CAM-System, das Vergleichbares leistet wie das Kirchhamer Programmierwerkzeug weinCAD®. „Unsere Software deckt alle Schritte von der Verfahrenstechnik über die Geometrieauslegung bis hin zum automatisch generierten CNC-Programm und einer 3D-Simulation aller Bearbeitungsverfahren ab.“ Zwar wurde die Software bereits vor Jahrzehnten entwickelt, aber immer wieder, aufgrund neuer Anforderungen der Kunden, auf den neuesten Stand gebracht.

### **Modernes Design, verbesserte Ergonomie**

Aber natürlich wird es auf der diesjährigen EMO auch Neuigkeiten auf dem Weingärtner-Stand zu sehen geben. Am augenfälligsten – und das liegt in der Natur der Sa-



„Uns ist es gelungen, nicht nur die Wirbeltechnologie in unser mpmc Dreh-Fräszentrum zu integrieren, sondern dabei auch einen Werkzeugwechsel hauptzeitparallel in der Maschine sicherzustellen.“

**Klaus Geissler, Vertriebsleiter bei der Weingärtner Maschinenbau GmbH**



**Die Werkzeugmagazine sind bei den neu designten mpmc-Zentren nicht mehr im Rückraum, sondern jetzt je nach Wunsch stirnseitig am rechten oder linken Ende der Maschine angeordnet und können von vorne bestückt werden.**

che – ist die neue Maschinenverkleidung. Das komplett überarbeitete Design bietet denn auch mehr als auf einen ersten Blick erkennbar. Von der bislang so typischen konvexen Maschinenverkleidung ist Weingärtner zu geraden Fronten gewechselt. Damit ist nicht nur ein neues Erscheinungsbild geschaffen, sondern auch handfeste Vorteile realisiert: Die geraden Fronten reduzieren nicht nur eventuelle Verschmutzungen durch abtropfende Kühlschmierstoffe, sondern erlauben auch den Einbau von Visiport- oder Rotoclear-Fenster in jede Tür. Gleichzeitig erleichtern deutlich größere Sichtscheiben den Blick in den Arbeitsraum. Zudem sind jetzt Statusleuchten direkt in die Verkleidung integriert.

Neu ist auch die Anordnung der Werkzeugmagazine, die jetzt je nach Wunsch stirnseitig am rechten oder linken Ende der Maschine angeordnet sind und so direkt von vorne beladen werden können. Wobei Neuerungen wie ein im Arbeitsraum integrierter Werkzeugshuttle in Verbindung mit der Werkzeugvorbereitung mittels eines 4-fach-Köchers für kürzere Werkzeugwechselzeiten stehen.

### Neues 45°-Schrägbett

Geändert hat sich auch die konstruktive Auslegung des Maschinenbettes. Das neu konstruierte Schrägbett mit einer Neigung von 45° schafft deutlich günstigere Verhältnisse für die Kräfteinleitung, resultierend aus Bearbeitung und Werkstückgewicht in den Unterbau. Ein weiterer Pluspunkt dieser Geometrieveränderung sind die optimierten Platzverhältnisse im Arbeitsraum für große Lünetten und die nochmals verbesserte Ergonomie für den Bediener. „Wir waren definitiv die ersten, die eine funktionsfähige Komplettbearbeitungsmaschine für wirklich hohe Werkstückgewichte auf den Markt gebracht haben und dabei eine prozesssichere und hochgenaue Bearbeitung anspruchsvoller Werkstücke garantieren. Die mpmc-Baureihe kann für die Zerspanung von Werkstücken von bis zu 60 Tonnen bei einer Drehlänge von 15 Meter und einem Werkstückdurchmesser von bis zu 2,0 Meter geliefert werden“, fasst Geissler die Bearbeitungsmöglich-

keiten der mpmc zusammen. Mit dem neu ausgelegten Maschinenbett ist dabei nicht nur die hohe Stabilität und Steifigkeit der mpmc-Zentren erhalten geblieben, sondern auch sichergestellt, dass mögliche Vibrationen wirksam verhindert werden. „In den von uns belieferten Branchen geht der Trend hin zu immer größeren und komplexeren Baugruppen und Systemen. Unsere Aufgabenstellung ist es, unseren Kunden ein Bearbeitungssystem zur Verfügung zu stellen, mit denen sich die daraus ergebenden Anforderungen abdecken lassen. Die umfassen neben der weitestgehenden Komplettbearbeitung auch spezifische Automatisierungslösungen. So sind beispielsweise alle Weingärtner-Maschine grundsätzlich mit einem Pick-up-System ausgerüstet, was heißt, dass wir den jeweiligen Bearbeitungskopf vollautomatisch in drei Minuten wechseln können“, zeigt Dominik Weingärtner ein weiteres Highlight auf. Und, so Klaus Geissler abschließend: „... werden dabei Genauigkeiten gefordert und erreicht, die noch vor wenigen Jahren als illusorisch gegolten haben.“

[www.weingartner.com](http://www.weingartner.com)

  
Halle 13, Stand B37



Dank der integrierten Wirbeltechnologie lassen sich **die Bearbeitungszeiten bei der Schneckenherstellung** deutlich reduzieren.

# DER SEHENDE BOHR-ROBOTER

Der spanische Integrator eProject4 hat eine innovative Automatisierungslösung für die Metallbearbeitung realisiert. Das innovative „Dinamtrack“-System erlaubt die bildgesteuerte Bearbeitung von komplexen Bauteilen. Der Datenaustausch zwischen 3D-Scanner, Roboter und CNC-Steuerung erfolgt in Echtzeit über die uniVAL drive-Schnittstelle von Stäubli.

**D**ie robotergestützte Automation hat sich in der Metallbearbeitung durchgesetzt. Hier übernehmen Roboter Aufgaben wie Fräsen und Entgraten. Oder sie setzen Bohrungen in komplexen Getriebegehäusen und schneiden anschließend mit hoher Präzision auch die Gewinde, damit die Gehäusehälften verschraubt werden können.

Zu den Voraussetzungen gehört in diesem Fall ein exaktes Einspannen und Fixieren des Werkstücks über den gesamten Prozess. Denn so vielseitig die Roboter auch sind: Wenn die Bearbeitung begonnen hat, läuft das in der Steuerung hinterlegte Programm ab. Eine Umfelderkennung – beim Menschen selbstverständlich – fehlt. Deshalb sind die Ausgangsbedingungen exakt definiert und dürfen nicht verändert werden. Anders ist das bei dem „Dinamtrack“-System, einer Entwicklung der Ingenieurgesellschaft eProject4 in Berga bei Barcelona/Spainien. Das Unternehmen hat sich auf die Automation von Metallbearbeitungsprozessen spezialisiert und sich hier einen hervorragenden Ruf erarbeitet.

## 3D-Bildverarbeitung bringt Flexibilität

Im „Dinamtrack“-Projekt haben sich die Ingenieure mit der Aufgabe beschäftigt, das Einbringen von Bohrungen in Getriebegehäuse zu automatisieren – und dabei eine echte Innovation verwirklicht. Grundgedanke war der Wunsch, den Prozess auch dann voll automatisiert und fehlerfrei ablaufen zu lassen, wenn die Ausgangsbedingungen nicht hundertprozentig dem definierten Zustand entsprechen. Auf das

**Das leistungsstarke und echtzeitfähige Interface** ermöglicht die Kombination von Stäubli-Roboter-, CNC- und Scanner-Steuerung.

konkrete Projekt bezogen, heißt das: Die Bohrungen sollen genau so präzise eingebracht werden, wenn das Getriebegehäuse nicht korrekt eingespannt wurde. Um das zu erreichen, müssen zwei Grundvoraussetzungen erfüllt sein: Eine 3D-Bildverarbeitung überwacht den Prozess und liefert der Steuerung die Ist-Daten, um den Prozess situativ abzuarbeiten. Der Roboter muss also quasi sehen können. Dazu wiederum muss das Getriebegehäuse mit Referenzpunkten versehen sein, die der Scanner erkennt.

## Roboter, CNC-Steuerung und 3D-Scanner

Diese Voraussetzungen hat eProject4 bei „Dinamtrack“ geschaffen – und auch zwei weitere Grundbedingungen erfüllt. Der Roboter muss hochpräzise arbeiten. Deshalb kommt auch beim ersten „Dinamtrack“-Prototypen ein Stäubli-Roboter aus der TX-Serie – in diesem Fall ein TX60 – zum Einsatz. Und es muss eine direkte Echtzeit-Verbindung zwischen Scanner, CNC-Steuerung und Robotersteuerung sichergestellt sein.

Diese Anforderung lässt sich mit der uniVAL drive-Schnittstelle von Stäubli erfüllen. Sie ermöglicht dem Anwender die Programmierung und Steuerung des Roboters über Funktionsbausteine einer SPS oder CNC-Steuerung. Diese übergeordnete Steuerung wiederum kann über einen Standard-Feldbus an andere Steuerungen angebunden sein – in diesem Fall an den 3D-Scanner. Für die Praxis und das „Dinamtrack“-Projekt bedeutet das: Über diese ebenso einfache wie leistungsfähige Architektur kann der Roboter seine Bewegungsabläufe an die in Echtzeit übermittelten Signale aus dem 3D-Scanner anpassen.

## Gerades Bohren auch in Schrägstellung

Welche Vorteile „Dinamtrack“ bietet, wird beim Blick auf den Bearbeitungsprozess unmittelbar deutlich. Zunächst bieten sich dem Betrachter keine Überraschungen. Der Roboter, überwacht und gesteuert von einem 3D-Scanner, dem C-Tracker von Creaform, tastet die Löcher ab, in denen Gewinde gebohrt werden sollen. So weit, so normal. Was aber passiert, wenn zum Beispiel ein Bediener das Spannsystem öffnet und einen Keil unter das Gehäuse legt, das somit nicht mehr plan auf dem Werkstückträger fixiert ist? In diesem Fall nähert sich der Roboter wie gewohnt dem Werkstück. Nach kurzem „Zögern“, d. h. nach dem Empfang der Signale des 3D-Scanners, bringt er das Werkzeug in eine Schrägstellung, die ein exaktes, d. h. gerades Eintauchen in das Bohrloch ermöglicht. Das bedeutet: Das



Werkzeug passt sich an die individuelle, sensorisch erfasste Position des Werkstücks an. Das gelingt, weil die externe Vermessung mit dem 3D-Scanner die reale Position des Werkstücks mit dem in der Steuerung hinterlegten 3D-Modell vergleicht. Die Robotersteuerung erhält dann als Input den „Offset“, den der Roboter bei der Positionierung des Werkzeugs und der Bearbeitung selbst berücksichtigt.

**Leistungsstarkes und echtzeitfähiges Interface**

Als CNC-Steuerung wird bei diesem Projekt eine Siemens Sinumerik 840D verwendet. Sie übernimmt die Master-Funktion, während ihr die Robotersteuerung als Slave zugeordnet ist. Ein weiterer wichtiger Bauteil ist dabei das Software-Modul VXtrack von Creaform, das die vom externen Scanner erfassten Daten erfasst, aufbereitet und ebenfalls per Feldbus an die CNC-Steuerung und damit über uniVAL drive auch an den Roboter sendet. Ohne dieses leistungsstarke und echtzeitfähige Interface ließe sich die Kombination von Roboter-, CNC- und Scanner-Steuerung nicht realisieren. Deshalb sind laut eProject4 auch „Dynamtrack“-Projekte mit größeren Robotern möglich, aber eben nur mit Stäubli-Robotern mit uniVAL drive-Schnittstelle wie beispielsweise dem TX200. Der „sehende“ Roboter bringt Flexibilität in den Bearbeitungsprozess. Das bietet aus Anwendersicht große Vorteile insbesondere bei der Bearbeitung komplexer Teile. Neben dem Steuerungs-



Ein exaktes, d. h. ein **gerades Eintauchen in das Bohrloch**, ermöglicht die Schrägstellung des Werkzeuges nach Empfang der 3D-Scannersignale.

konzept sprechen auch die hohe Präzision und Dynamik für den Einsatz von Stäubli-Robotern.

[www.staubli.com](http://www.staubli.com)

**Weiler E50HD Präzisions-Drehmaschine mit WEILER Steuerung one1 oder one ShopTurn**

Siemens ONE mit 22“ TFT-Touch-Bildschirm mit Wisch- und Tipp-Technik nun für alle Modelle von Zyklendrehmaschinen erhältlich

Die Baureihe E50HD ist die perfekte Lösung:

- für kleine Losgrößen
- für Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten
- wo eine gute Zugänglichkeit notwendig ist
- wo ausreichend Antriebsleistung und Drehmoment erforderlich ist



Die neuesten technischen Features sind bei WEILER im Standard enthalten:

- Touchbildschirm
- Neueste Steuerungsgeneration
- Timergeführter Standby-Betrieb
- Automatisches Abschaltung
- Intelligentes Antriebsmanagement
- Rückspeisung der Bremsenergie in das Stromnetz
- Automatisches Abschalten aller nicht benötigten Nebenaggregate

Technische Daten	Weiler E50HD
Spitzenweite	1.000 und 2.000 mm
Umlaufdurchmesser über Bett	570 mm
Umlaufdurchmesser über Planschieber	340 mm
Spindelbohrung	83, 128 und 165 mm



Schachermayer GmbH

Geschäftseinheit Maschinen und Anlagen | Schachermayerstraße 2 | 4020 Linz  
T. +43 (0)732 6599 1418 | E. maschinenmetall@schachermayer.at | www.schachermayer.at



Als Pionier im Hochgeschwindigkeitsfräsen unterstützt GF Machining Solutions die Kunden bei der Bewältigung ihrer Herausforderungen mit einer breiten Palette an Fräslösungen. **Das Mikron Fräs-Portfolio besteht aus rund 30 3- und 5-achsigen Maschinen.**

## BREITE PALETTE AN FRÄSLÖSUNGEN

Als Spezialist für vertikale Fräsmaschinen mit einem kundenorientierten Ansatz ist GF Machining Solutions stets bestrebt, Lösungen zu finden, die auf die Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten sind. Das Fräsmaschinen-Portfolio des Unternehmens umfasst Maschinen mit drei und fünf Achsen, die die Bearbeitung von Teilen unterschiedlicher Komplexität ermöglichen.

**D**ie Fräs-DNA von GF Machining Solutions lässt sich in drei Säulen zusammenfassen. Die erste Säule legt den Schwerpunkt auf dynamische Leistung, Präzision und Genauigkeit und ermöglicht schnelle und effiziente Fräsoperationen mit hoher Präzision. Die zweite Säule konzentriert sich auf den unbemannten Betrieb und trägt der Bedeutung von Produktivität und Effizienz in Bearbeitungsprozessen Rechnung. Die Fräsmaschinen von GF Machining Solutions sind so konzipiert, dass sie den autonomen oder assistierten Betrieb unterstützen, die Effizienz der Arbeitsabläufe steigern und die Produktivität erhöhen. Nachhaltigkeit bildet die dritte Säule der Fräs-DNA von GF Machining Solutions, die sich für die Entwicklung umweltfreundlicher und energieeffizienter Maschinen einsetzt. Denn nachhaltige Praktiken und Technologien tragen zu einer umweltfreundlicheren Fertigungsindustrie bei und ermöglichen den Kunden langfristige Kosteneinsparungen.

### **Ergonomie, kompaktes Design und minimale Stellfläche**

„Ein ergonomisches Design spielt eine entscheidende Rolle, wenn es darum geht, dass Anwendungstechniker einen optimalen Zugang zur Maschine für Wartungs- und Einrichtungszwecke haben“, unterstreicht Thomas Wengi, Managing Director bei GF Machining Solutions. Durch die Ein-

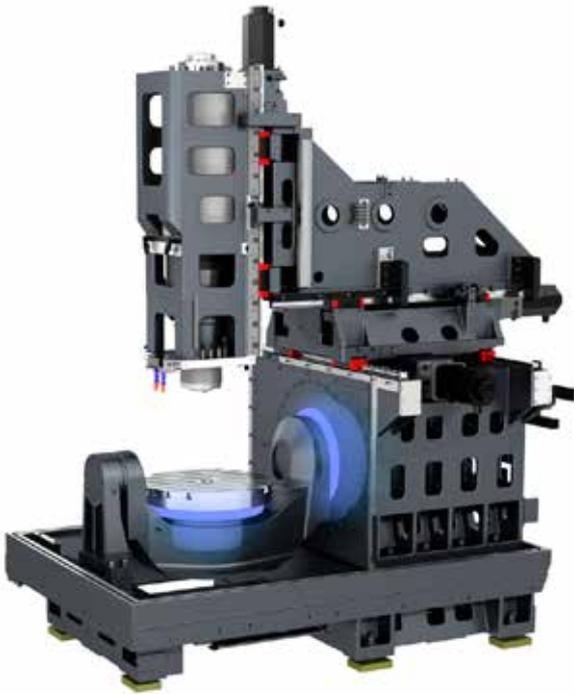
beziehung ergonomischer Prinzipien in die Konstruktion ist die Maschine leicht zugänglich und einfach zu warten, was die Verletzungsgefahr für Techniker verringert. Damit wird nicht nur die Sicherheit der Techniker in den Vordergrund gestellt, sondern auch ihre Effizienz gesteigert.

„Darüber hinaus sind ein kompaktes Design und eine minimale Stellfläche entscheidend für die Maximierung der Produktivität pro Quadratmeter Stellfläche. Sie stellen sicher, dass die Präsenz der Maschine den Arbeitsablauf nicht stört und die Bewegung von Personal und Material nicht behindert“, so Wengi weiter.

### **Modulare Bauweise**

Maschinen dieses Typs sind konfigurierbar, um spezifische Anforderungen zu erfüllen und den unterschiedlichen Kundenbedürfnissen gerecht zu werden. „Ganz gleich, ob der Kunde verschiedene Spindeloptionen, Werkzeugkonfigurationen oder Werkstückgrößen benötigt, die modulare Bauweise ermöglicht einfache Anpassungen und gewährleistet so hohe Leistung und Präzision“, verdeutlicht Wengi.

Zudem lässt sich eine modulare Fräsmaschine nahtlos in automatisierte Prozesse integrieren. Ausgestattet mit Funktionen wie Palettenwechslern oder Robotersystemen ermöglicht sie ein effizientes Materialhand-



Die Baureihe MILL E U ist **serienmäßig mit Torquemotoren ausgestattet**. Diese ermöglichen eine 5-Achs-Simultanbewegung ohne Unterbrechung, sodass komplexe Bearbeitungsaufgaben mit nahtlosen Übergängen möglich sind.

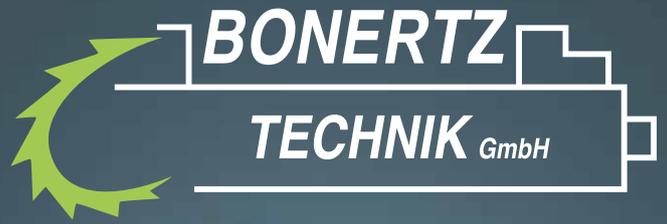
ling. Diese Fähigkeit steigert die Produktivität, indem sie manuelle Eingriffe reduziert, Ausfallzeiten minimiert und den Arbeitsablauf optimiert. Einfache Upgrades oder Nachrüstungen mit Automatisierungskomponenten sorgen für Skalierbarkeit und Anpassung an die Produktionsanforderungen.

### Mit Linearmotoren ausgestattet

Die MILL S/X Maschinen-Baureihen sind mit Linearmotoren ausgestattet, die zahlreiche Vorteile in Bezug auf Präzision, Genauigkeit und Dynamik bieten. Linearmotoren bieten ein direktes und reibungsloses Bewegungssystem, das mechanische Übertragungselemente wie Riemen oder Zahnräder überflüssig macht. „Direkte Antriebsmechanismen minimieren die Fehleranhäufung und die Rückschläge, die bei herkömmlichen Antriebssystemen auftreten, was zu einer höheren Präzision und Genauigkeit bei Fräsvorgängen führt“, erklärt Wengi und ergänzt: „Ein weiterer Vorteil von Linearmotoren ist die geringe Wärmeentwicklung während des Betriebs. Diese trägt zur Aufrechterhaltung einer konstanten thermischen Stabilität bei und verhindert eine thermische Ausdehnung, die die Präzision und Maßgenauigkeit beeinträchtigen könnte.“

### Torquemotoren bringen zusätzlichen Nutzen

Zusätzlich zu den Linearmotoren sind die vertikalen 5-Achs-Fräsmaschinen von GF Machining Solutions standardmäßig mit Torquemotoren ausgestattet, die die Leistung der Linearmotoren durch weitere Vorteile ergänzen. „Durch den Einsatz von Torquemotoren >>



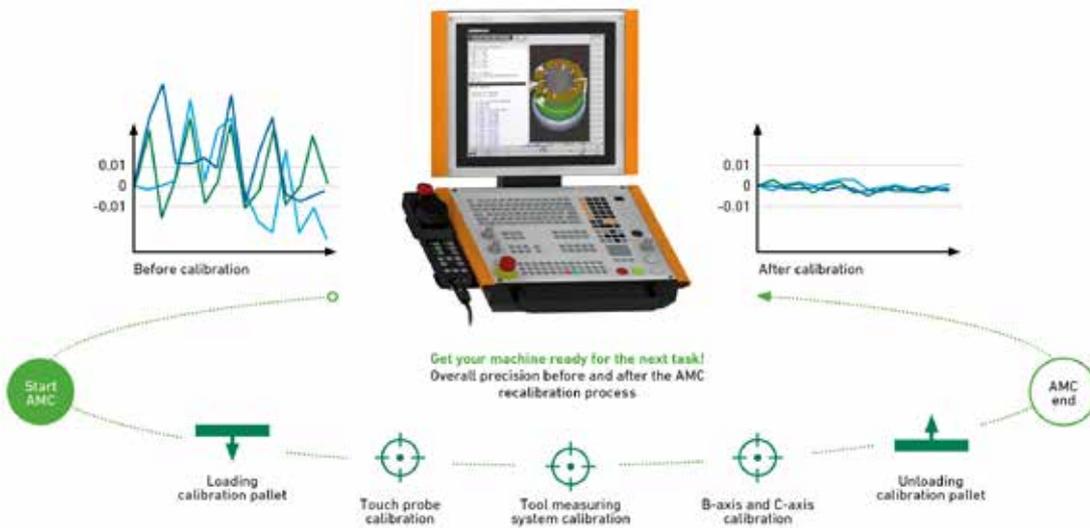
## Bonertz-Vorteile für Ihre Fertigung

- Modulare Flexibilität im Baukastensystem
- Leichte Handhabungen
- Schnelles Rüsten
- Hohe Stabilität und Präzision

by

**PAROTEC**  
spanntechnik · robotik · engineering

PAROTEC EAST GmbH  
Robin Manigatterer  
Kirchenplatz 1 · AT-4733 Heiligenberg  
east@parotec.ch · Tel.: +43 (0) 664 968 22 00



**Mit der automatisierten Maschinenkalibrierung (Automated Machine Calibration, AMC) wird der komplexe und anspruchsvolle Prozess der Kalibrierung vereinfacht.**

erreichen die Maschinen eine höhere Steifigkeit, was zu einer verbesserten Stabilität und Vibrationsdämpfung führt“, erläutert Wengi. „Darüber hinaus arbeiten Torquemotoren ohne Reibung, was die Möglichkeit von Verschleiß ausschließt und die Gefahr von Steigungs- oder Umkehrfehlern verringert. Dies resultiert in einer höheren Genauigkeit und Präzision während des gesamten Bearbeitungsprozesses und trägt gleichzeitig zur Langlebigkeit der Maschine bei.“

Mit Torquemotoren ermöglichen die Fräsmaschinen von GF Machining Solutions eine 5-Achs-Simultanbewegung ohne Unterbrechung, sodass komplexe Bearbeitungsaufgaben mit nahtlosen Übergängen möglich sind.

### Automatisierte Maschinenkalibrierung

Mit der automatisierten Maschinenkalibrierung (Automated Machine Calibration, AMC) wird der komplexe und anspruchsvolle Prozess der Kalibrierung vereinfacht. Selbst Bediener ohne spezielle Fräskenntnisse können die Maschine erfolgreich kalibrieren. „Das System rationalisiert den Kalibrierungsprozess, reduziert das Potenzial für menschliche Fehler und gewährleistet

konsistente und genaue Ergebnisse“, veranschaulicht Wengi. Durch den Einsatz fortschrittlicher Algorithmen und Technologien zur Optimierung des Kalibrierungsprozesses stellt AMC die wichtigsten Maschinenkomponenten automatisch ein, um die gewünschte Präzision und Genauigkeit wiederherzustellen.

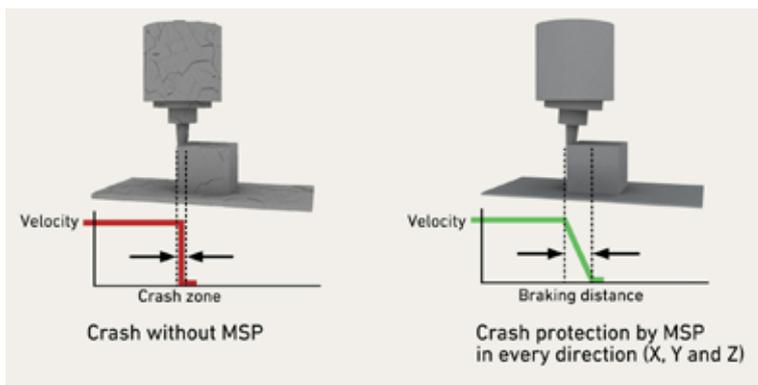
Dank der benutzerfreundlichen Oberfläche und des automatisierten Zyklus können die Bediener die Daten effizient verwalten und den Zeit- und Arbeitsaufwand für die Kalibrierung reduzieren. Der automatisierte Charakter von AMC gewährleistet einen zuverlässigen und konsistenten Kalibrierungsprozess. „Die Ergebnisse sind sehr genau und garantieren die optimale Leistung der Fräsmaschine“, betont Wengi.

### Intelligenter Frässpindelschutz

Fräskollisionen zwischen der Spindel und dem Werkstück sind keine Seltenheit und haben oft nachteilige Folgen wie Spindelbruch, Beeinträchtigung der Maschinengeometrie, Produktionsstillstand und kostspielige Wartung. Das Milling Spindle Protection (MSP) System von GF Machining bietet eine Lösung für dieses Problem, da Sensoren die Kollision sofort erkennen und den Vorgang umgehend stoppen.

Im Falle einer Kollision bleibt die Maschine unbeschädigt, ihre Geometrie bleibt erhalten und die Spindel wird nicht beschädigt. Nach einem kurzen Eingriff durch einen Bediener kann die Bearbeitung schnell wiederaufgenommen werden, indem der Auftrag einfach über die CNC-Schnittstelle neu gestartet wird. „Diese fortschrittliche Technologie zum Schutz vor Abstürzen gibt dem Bediener die Gewissheit, dass seine Maschine geschützt ist und dass potenzielle Abstürze schnell abgefangen werden“, so Wengi abschließend.

**Das Milling Spindle Protection (MSP) System** von GF Machining bietet Schutz vor etwaigen Fräskollisionen, da Sensoren die Kollision sofort erkennen und den Vorgang umgehend stoppen.



[www.gfms.com/at](http://www.gfms.com/at)



## PROZESSKETTE.AT

Das fantastische Zusammenspiel von sechs führenden Unternehmen aus der Fertigungstechnik grenzt für den Betrachter an Magie. Unter dem Namen „Prozesskette.at“ punkten die sechs Unfassbaren mit geballtem Fachwissen rund um die lückenlose Umsetzung von mehrstufigen Fertigungsprozessen und ziehen den durchgängigen Datenfluss eines Produktes bis zu seiner Fertigstellung gekonnt aus dem Hut.

- Raffiniert: Koordinierte Projektarbeit
- Magisch: Erfolgreiche Lösungen
- Inspirierend: Optimale Fertigungsprozesse
- Unfassbar: Verkürzte Durchlaufzeit
- Übernatürlich: Verbesserte Qualität

Prozesskette.at – die Allianz für Präzisionsfertigung – sichert den durchgängigen Datenfluss vom Design eines Produktes bis zu seiner Fertigstellung.



### MORE THAN METROLOGY

GGW sichert mit innovativen Mess- und Prüfsystemen die Maßtreue und Qualität Ihrer Fertigung zur Optimierung Ihrer Produktion. Mit taktilen, scannenden, optisch- und akustisch-berührungslosen sowie computertomographischen Verfahren bietet GGW sowohl manuelle als auch voll automatisierte Systeme für nahezu jedes Einsatzgebiet der dimensionellen Messtechnik.

GGW Gruber & Co GmbH  
www.ggwgruber.at 



### THE KNOW-WOW COMPANY

Als führender CAD/CAM Lösungsanbieter in Österreich bietet WESTCAM mit hyperMILL und PEPS zwei leistungsfähige Systeme an. Vom Drahterodieren über Drehen und Fräsen bis hin zu Blech- und Laserbearbeitungen werden alle Fertigungsverfahren abgedeckt. Weitere WESTCAM-Kompetenzfelder sind: Design, Simulation, 3D-Druck, 3D-Messtechnik.

WESTCAM  
Datentechnik GmbH  
www.westcam.at 



### BETTER.PARTS.FASTER

Die besondere Stärke der INDEX-Gruppe liegt in der Entwicklung der jeweils besten Fertigungslösung für den Kunden. Mit den Marken INDEX und TRAUB verfügt die Gruppe über ein umfassendes Maschinenprogramm zur Komplettbearbeitung von Drehteilen, sowohl für die Serien- als auch für die Einzelteilfertigung. Technologisch führend. Hochwertige Produktlösungen - Made in Germany.

INDEX-Werke  
GmbH & Co. KG  
www.index-werke.de 



### TOOL COMPETENCE – DER NAME IST PROGRAMM

Die optimale Lösung aller Zerspannungsaufgaben steht bei WEDCO im Zentrum der Firmenphilosophie. Die Palette an VHM-Werkzeugen aus der eigenen Produktionsstätte in Wien und die Produkte der Handelspartner HORN, SUMITOMO und NIKKEN garantieren eine nahezu hundertprozentige Bedarfsdeckung in der Zerspanungsindustrie.

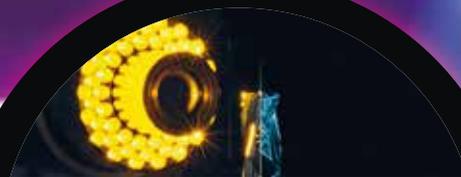
Wedco  
Handelsges. m.b.H.  
www.wedco.at 



### QUALITÄT UND PRÄZISION

Die Hermle Bearbeitungszentren dienen der rationellen Bearbeitung von Werkzeugen, Formen und Serienteilen. Dank ihrer Qualität und hohen Präzision sind sie in unzähligen anspruchsvollen Fertigungsbereichen im Einsatz.

Maschinenfabrik  
Berthold Hermle AG  
www.hermle.de 



### ERFOLG IST MESSBAR

Rüst- und Standzeiten optimieren – maximale Effizienz in Ihrer Fertigung. ZOLLER »Erfolg ist messbar« unterstützt Sie dabei mit durchdachten Systemlösungen rund ums Einstellen, Messen, Prüfen und Verwalten von Werkzeugen.

Zoller Austria GmbH  
www.zoller-a.at 

# PROZESSKETTE.AT

# MODERNISIERUNG FÜR MEHR EFFIZIENZ UND MASCHINENSICHERHEIT

Siemens Energy Global GmbH & Co. KG fertigt in seinem Berliner Werk Bauteile für Turbinenrotoren, Generatoren und Verdichter für die Energieerzeugung und -übertragung sowohl im Bereich der konventionellen als auch der erneuerbaren Energien. Damit die Werkstücke präzise und effizient bearbeitet werden können, ergänzt seit 2009 die zuverlässige und leistungsstarke Horizontal-Bohr- und Fräsmaschine T 110 in Tischausführung der Marke Union den Maschinenpark.



Um die Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit für die nächsten Produktionsjahre weiterhin sicherzustellen, wurde die Maschine im Zuge einer Umsetzung von den WaldrichSiegen-Experten modernisiert. Dabei wurde eine – von Herkules Meuselwitz gefertigte – Kühlmittelkompaktanlage sowie eine Maschinenvollumhausung mit Absauganlage nachgerüstet, für bestmögliche Maschinensicherheit und Schutz der Mitarbeiter vor Staub, Kühlschmierstoff und Lärm.

## Höchste Bearbeitungsgenauigkeiten

Dank hervorragender Pflege und Wartung sowie der hohen Qualität in der Bauweise, Konzeption und der Materialien ist die Maschine auch nach 13 Jahren noch in einem nahezu perfekten Zustand und erreicht nach wie vor hohe Bearbeitungsgenauigkeiten.

Die Maschine überzeugt bei der Bearbeitung der Kundenwerkstücke mit Verfahrwegen von 2.000 x 1.600 x 1.500 mm (X/Y/Z-Achse) und 550 mm in der W-Achse. Der Arbeitstisch mit einer Aufspannfläche von 1.250 x 1.600 mm sowie einem zulässigen Beladegewicht bis sechs Tonnen sorgt für eine präzise Lagerung des zu bearbeitenden Werkstücks. Mit einem zugehörigen

2-Achs-Universalfräskopf können komplexe Bauteile zuverlässig und präzise bearbeitet werden.

## Mehrseitenbearbeitung von mittelschweren Werkstücken

Die T-Serie der Marke Union kommt weltweit dort zum Einsatz, wo hohe Präzision sowie Effizienz gefordert sind und qualitative Kompromisse keine Alternative darstellen. Die Maschinen der T-Serie sind 5-Achs-gesteuerte Maschinen zur effizienten Mehrseitenbearbeitung von mittelschweren Werkstücken bis zu zehn Tonnen Gewicht. Die massive Bauweise des breiten 4-Bahnen-Betts und des Gussständers kombinieren robustes Design und eine hohe Steifigkeit, für hochpräzise Ergebnisse bei nahezu vibrationsfreiem Arbeiten.

**Die Horizontal-Bohr- und Fräsmaschine T 110** in Tischausführung der Marke Union bei Siemens wurde von Waldrich Siegen modernisiert.

[www.waldrichsiegen.de](http://www.waldrichsiegen.de)

**FPS next Industrie 4.0**

**FPS next C-Learning 4C**

- > digitale Ausbildung.
- > Ausbildungs-Projekte und Aufgaben an einem Ort.
- > uvm.

**FPS next Machine Management 4C**

- > Das neue Level der Maschinenverwaltung.
- > Alle Informationen gesammelt an einem Ort.
- > uvm.

**FPS**  
Werkzeugmaschinen GmbH

**„We'll be there!“**

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Halle 12, Stand A07

**EMO**  
HANNOVER  
18-23/09/2023

**Ganz nach dem Motto „Qualität aus Österreich“** produziert RLZ in Steyr VHM-Werkzeuge auf höchstem Niveau. Gefertigt wird auf zwei 5-Achs-CNC-Schleifmaschinen aus der Helitronic Power-Serie von Walter. (Alle Bilder: x-technik)



# VHM-WERKZEUGE AUF HÖCHSTEM NIVEAU

**Der Werkzeugschleifbetrieb RLZ setzt auf die Helitronic Power-Serie von Walter:** Hohe Flexibilität, kürzeste Lieferzeiten und höchste Qualität sind im Bereich des Werkzeugschleifens notwendiger denn je. Die im Jahr 2020 gegründete RLZ Zerspanungstechnik GmbH im oberösterreichischen Steyr konnte sich innerhalb kürzester Zeit sowohl im Bereich VHM-Sonder- als auch Standardwerkzeuge einen Namen machen. Gefertigt wird auf zwei 5-Achs-CNC-Schleifmaschinen aus der Helitronic Power-Serie von Walter – und das aus gutem Grund.

**M**it sehr viel Mut und weitreichendem Engagement haben Patrick Rohrauer und Stefan Laglstorfer Ende 2020 den Schritt in die Selbständigkeit gewagt. Als erfahrene Werkzeugschleifer hatten sie das richtige Gespür für ein gefragtes Marktsegment. Sie fertigen flexibel innerhalb kürzester

Zeit – Lieferzeiten meist nur sechs bis zehn Tage – individuell auf den Bedarf abgestimmte, rotierende Sonderwerkzeuge aus Vollhartmetall im Durchmesserbereich 0,2 bis 40 mm. Zudem produzieren sie ein eigenes Sortiment an Standardwerkzeugen zum Bohren, Fräsen, Reiben und Senken und schleifen zudem sämtliche Standard- und Sonderwerkzeuge natürlich auch nach.



„ Unser Geschäftserfolg basiert darauf, unseren Kunden durch höchste Flexibilität und sehr kurze Durchlaufzeiten wirtschaftliche Vorteile zu realisieren. Die beiden Schleifmaschinen von Walter inklusive Software tragen entscheidend zu unserem Erfolg bei.

**Patrick Rohrauer, Geschäftsführer der RLZ Zerspanungstechnik GmbH**



**Mit der neuen Helitronic Power Diamond 400** mit angebaute Roboterzelle ist RLZ noch flexibler und kann Werkzeuge in mittleren Serien mannlos schleifen.

**Shortcut**



**Aufgabenstellung:** Flexibles und hochpräzises Schleifen von VHM-Werkzeugen.

**Lösung:** 5-Achs-Werkzeugschleifmaschine Helitronic Power 400 und Helitronic Power Diamond 400 von Walter Maschinenbau.

**Nutzen:** Die CNC-Maschinen überzeugen mit einem steifen, stabilen und schwingungsarmen Aufbau, dynamischen Antrieben und leistungsfähigen Schleifspindeln; automatischer Scheibenwechsler; höchste Genauigkeit im Schleifprozess.

Stabilität der Maschinen. Die Helitronic Power-Serie von Walter erfüllt unsere Forderungen optimal“, begründet Rohrauer die Entscheidung.

Bei der Wahl der passenden Ausführung konnten die beiden Unternehmensgründer auf die ausführliche Beratung von Mario Voglmayr, technischer Berater und Gebietsverkaufsleiter Österreich beim Maschinenhersteller Walter, vertrauen. Seit September 2021 arbeiten sie mit einer 5-Achs-Werkzeugschleifmaschine Helitronic Power 400 mit seitlich angebaute automa- >>

„Im Bereich Sonderwerkzeuge zählen vor allem Qualität und Geschwindigkeit. Auf beide Tugenden haben wir uns von Beginn an fokussiert“, betont RLZ-Geschäftsführer Patrick Rohrauer.

**µm genau in Geometrie und Form**

Nach dem Bau der Produktionshalle investierten die beiden Unternehmensgründer daher auch in eine hochwertige CNC-Werkzeugschleifmaschine Helitronic Power von Walter. „Bei der Wahl einer geeigneten Werkzeugschleifmaschine konnten wir auf unsere umfassenden beruflichen Erfahrungen vertrauen. Als wichtigste Kriterien sehen wir die Programmierung sowie die Genauigkeit beim Schleifen durch Steifigkeit und



An der Werkzeugschleifmaschine erhält das Fachpersonal **eine vollständige 3D-Simulation** der Maschinenbewegungen einschließlich der Werkzeugwechsel, um den Schleifablauf zu prüfen und zu verifizieren.



Der Roboter kann in chaotischer Folge bis zu **500 Rohlinge beziehungsweise Werkzeuge** von Paletten be- und entladen und der Schleifspindel zu-führen.

tischem Schleifscheibenwechsler. „Unsere CNC-Werkzeugschleifmaschine bearbeitet Sonderwerkzeuge aus dem Vollen zuverlässig auf wenige  $\mu\text{m}$  genau in Geometrie und Form“, zeigt sich Rohrauer bestätigt.

### Programmierung entscheidend

Zum produktiven und wirtschaftlichen Schleifen trägt zudem die Software Helitronic Tool Studio bei. Mit ihr erstellen die Werkzeugschleifer in Steyr einfach und innerhalb kürzester Zeit für jedes geforderte Sonderwerkzeug eine Zeichnung und ein 3D-Modell. „Besonders vorteilhaft ist, dass wir an einem separaten CAD/CAM-Arbeitsplatz und an der CNC-Steuerung der Werkzeugschleifmaschine mit dem gleichen System und der gleichen Software arbeiten. So können wir zunächst mit dem Zeichnungsprogramm Sketcher eine Skizze erstellen. Das dauert oft nur wenige Minuten. Unsere Auftraggeber können so unverzüglich die Geometrien ihres Sonderwerkzeugs sehen und beurteilen“, erläutert Rohrauer.

Nach der Freigabe wird das Werkzeug mit der CAD/CAM-Software detailliert als 3D-Modell erstellt. Auch diese Daten kann der Programmierer und Bediener an der CNC-Steuerung der Werkzeugschleifmaschine aufrufen und anzeigen. Zudem erhält er eine vollständige 3D-Simulation der Maschine und des Schleifprozesses mit allen Achsbewegungen. So kann er den Schleifab-

lauf einschließlich der Schleifscheibenwechsel vorab prüfen und verifizieren. Für eine Vielzahl an Werkzeuggeometrien sind bereits bewährte Schleifzyklen und Technologieparameter in der Datenbank der Software enthalten. „Das vereinfacht und verkürzt die Abläufe von der Zeichnung bis zum ersten geschliffenen Prototyp wesentlich“, führt Mario Voglmayr aus.

Stefan Laglstorfer erwähnt einen weiteren Vorteil der Software Helitronic Tool Studio: „Mit der Software erstellen wir zu jedem in Auftrag gegebenen Zerspanungswerkzeug eine vollständige Dokumentation. Bei wiederholten Aufträgen ist so gewährleistet, dass wir stets auf gleiche Zeichnungsdaten zum Generieren der NC-Programme zugreifen.“

### Hochwertiger Maschinenbau

Zu den hochwertigen Eigenschaften der gefertigten Vollhartmetallwerkzeuge tragen auch die mechanischen und kinematischen Merkmale der CNC-Werkzeugmaschinen von Walter bei. Patrick Rohrauer erwähnt vor allem den steifen und schwingungsarmen Aufbau sowie die Anordnung der Zustell- und Vorschubachsen: „Problemlos können die Maschinen fünfschsig ins Volle schleifen. Somit können wir auch komplexe Sonderwerkzeuge mit höchster Genauigkeit produzieren. Man kann sie sogar nutzen, um Hartmetallstäbe vor dem Profilschleifen rundzuschleifen.“ Aufgrund der sehr guten



„Unsere Kunden können sich sicher sein, immer das exakt gleiche Werkzeug in gleichbleibender Qualität hinsichtlich Genauigkeit und Oberflächengüte zu bekommen.“

**Stefan Laglstorfer, Geschäftsführer der RLZ Zerspanungstechnik GmbH**



Erfahrungen hat RLZ letztes Jahr in eine weitere CNC-Werkzeugschleifmaschine von Walter investiert. Damit man nicht nur Sonderwerkzeuge als Einzelstücke und in kleinsten Serien fertigen kann, haben sich die Steyrer für eine Maschine Helitronic Power Diamond 400 mit angebauter Roboterzelle entschieden. Durch das automatisierte Be- und Entladen von Paletten mit einem Roboter ermöglicht diese, Werkzeuge in mittleren Serien vollkommen bedienerlos und unbeaufsichtigt zu schleifen. „Damit können wir den zunehmenden Anfragen nach hochwertigen, standardisierten Bohr-, Fräs-, Reib-, Entgrat- und Senkwerkzeugen nachkommen“, begründet Rohrauer den eingeschlagenen Weg. Zudem ist die Maschine auch dafür konzipiert, PKD-Werkzeuge durch Erodieren zu bearbeiten.

### Umfassendes Dienstleistungspaket

Zur Philosophie der Werkzeugschleifer in Steyr gehört, Werkzeuge direkt bei Auftraggebern abzuholen und wieder zurückzubringen. Damit gewährleisten sie einen besonders kurzfristigen und zuverlässigen Service. In Zusammenarbeit mit Oerlikon Balzers lässt RLZ seine Werkzeuge bei Bedarf jeweils optimal auf die Bearbeitung abgestimmt beschichten. Als weiteren Service bie-

ten die Steyrer das Beschriften mit einem Laser. Dabei berücksichtigen sie individuelle Kundenvorgaben. „So können Fertigungsbetriebe die bei uns geschliffenen Werkzeuge direkt in ihr Tool-Data-Management-System einpflegen und nach dem Scannen automatisch im Werkzeugkreislauf einsetzen“, betont Patrick Rohrauer.

Durch entsprechendes Know-how, harte Arbeit und letztlich den richtigen Investitionsentscheidungen insbesondere in die beiden Werkzeugschleifmaschinen von Walter ist RLZ heute auf einem sehr guten Weg. Als gute Gründe dafür sieht Patrick Rohrauer die kurzen Lieferzeiten, die absolute Zuverlässigkeit und die sehr, sehr hohe Genauigkeit der produzierten Sonderwerkzeuge. „Als besondere Auszeichnung für unsere Qualität sehen wir Aufträge aus dem Rennsport. Diese Branche stellt höchste Ansprüche an die Eigenschaften und die Genauigkeit der geschliffenen Sonderwerkzeuge, die beispielsweise zum Bearbeiten von Hochleistungsmotoren benötigt werden. Inzwischen haben wir sogar eine engere Kooperation mit einem Rennsportteam“, freut sich Patrick Rohrauer abschließend.

[www.walter-machines.com](http://www.walter-machines.com)

**links** Mithilfe der Software **Walter Helitronic Tool Studio** lassen sich schwierigste Sonderwerkzeuge schnell und einfach als 3D-Modelle erstellen und die benötigten NC-Programme für die Werkzeugschleifmaschinen generieren.

**rechts** **Qualitätssicherung** wird bei RLZ großgeschrieben.

### Anwender



Die RLZ Zerspanungstechnik GmbH hat sich auf die Herstellung hochwertiger Präzisionswerkzeuge aus Vollhartmetall spezialisiert. Mit einem kompetenten und qualifizierten Service rund um Zerspanungswerkzeuge hat sich die junge Werkzeugschleiferei (Gründung Ende 2020) innerhalb weniger Jahre bei Fertigungsbetrieben des Maschinen- und Anlagenbaus, Schienenfahrzeugbaus, Werkzeug- und Formenbaus sowie Rennsport und auch bei Lohnfertigern als zuverlässiger Dienstleister etabliert.

**RLZ Zerspanungstechnik GmbH**  
Winklingerstrasse 18c, A-4407 Steyr-Gleink  
Tel. +43 676-3539883  
[rlz.co.at](http://rlz.co.at)



**Das erfolgreiche RLZ-Team** (v.l.n.r.): die beiden Geschäftsführer Stefan Laglstorfer und Patrick Rohrauer sowie Werkzeugschleifer Alexander Sergl.



VIDEO



**Mit der roboter-  
gestützten  
Inspektionszelle  
Presto** verkürzt  
Hexagon die Quali-  
tätskontrollzyklen  
und ermöglicht eine  
flexible Fertigung.

# ROBOTERGESTÜTZTE INSPEKTIONSZELLE

Die robotergestützte Inspektionszelle Presto von Hexagon ermöglicht Anwendern, die Zeiten für Qualitätskontrollen zu verkürzen, die Effizienz zu steigern und Arbeitsabläufe zu optimieren. Mit Presto können Kunden den dynamischen Anforderungen des Marktes gerecht werden, indem sie mit der Inspektionszelle die Messkapazitäten erhöhen und somit die Markteinführungszeit verkürzen. So kann zum Beispiel Automobilerstellern der Übergang zur E-Mobilität erleichtert werden.

**D**ie Lösung basiert auf Hexagons Software HxGN Robotic Automation. Diese hat bereits die Automobilbranche in unsicheren Zeiten im Markt durch die Integration von Hexagons hochmoderner 3D-Scanning- und Positionierungstechnologie in eine einzige schlüsselfertige Lösung unterstützt. „Hersteller können es sich nicht erlauben, eine ganze Produktionslinie umzurüsten, um auf den Bau von Elektrofahrzeugen anstelle von Verbrennungsmotoren umzustellen oder eine Eingangskontrolle für eine Autotür von einem Zulieferer einzurichten. Mit Presto passt das Unternehmen die Qualitätskontrolle an eine dynamische, unvorhersehbare Zeit an und ermöglicht die rentable Produktion von kleinen Serien – auch von Teilen, die traditionell nur

in großen Chargen wirtschaftlich hergestellt werden können“, erläutert Nicolas Lachaud-Bandres, Automation Solutions Director bei Hexagon. „Presto bietet durchgängige Prüfungen in einem schlüsselfertigen Paket und wird von den branchenweit besten 3D-Laser-scanning-Technologien angetrieben, damit auch stark reflektierende Materialien problemlos geprüft werden können.“

## Reduzierte Prüfdauer

Presto erfordert keine spezielle Vorbereitung eines Teils für die Prüfung und keine anschließende Reinigung. Die automatisierte Roboterzelle ist schnell und einfach einzurichten, somit kann die Gesamtzeit für die Prüfung eines Teils, wie z. B. einer Autotür, laut



**Die Prüfdauer reduzieren:**  
Presto erfordert keine spezielle Vorbereitung eines Teils für die Prüfung und keine anschließende Reinigung.

Hexagon halbiert werden. Presto verarbeitet Daten auch in Echtzeit, Ingenieure können deshalb schnell auf Informationen zugreifen und müssen nach dem Scannen eines Teils nicht auf die Nachbearbeitung von Daten warten.

Presto verbindet die Prüfung mit dem Rest des Ökosystems eines Herstellers. Mit einem Digitalen Zwilling der Zelle kann Presto offline vollständig programmiert werden. Auf diese Weise können Programmierende die Qualitätskontrolle während der Messungen fortführen, was eine hohe Geräteeffektivität und Rentabilität bietet. Die Daten aus der Prüfung können auch mit dem Digitalen Zwilling verglichen werden, um sicherzustellen, dass das Design mit der Realität übereinstimmt.

### Vereinfachte Qualitätskontrolle

Presto erfordert minimalen Aufwand bei der Einrichtung, automatisiert Prozesse und ist so einfach zu bedienen wie ein Smartphone. Das System ist auch so konzipiert, dass es von Qualitätsexperten ohne Fachkenntnisse in der Robotik bedient werden kann, was für die Hersteller eine sicherere und effizientere Umgebung schafft. Dies hilft Herstellern, die mit Fachkräftemangel zu kämpfen haben – wie er beispielsweise bei Ingenieuren für Robotertechnik vorherrscht. Diese Arbeitskräfte werden nun frei, um mehr wertschöpfende Aufgaben zu übernehmen. Das System bietet eine hohe Flexibilität, da es aufgrund seiner Geschwindigkeit und Einfachheit leicht an verschiedene Chargen, Teile oder Fahrzeuge auf der gesamten Montagelinie angepasst werden kann.

Bei der Fertigung dieser Roboterzelle stand die Sicherheit im Vordergrund. Durchsichtige Wände ermöglichen Mitarbeitern in der Fertigungsumgebung einen sicheren Blick darauf, was passiert. Der mobile Arbeits-

platz gestattet den Anwendern, den richtigen Abstand zur sicheren Überwachung der Prüfung frei zu wählen.

### Schlüsselfertige Lösung

„Die meisten Hersteller, mit denen wir sprechen, sind daran interessiert, den Prüfprozess zu automatisieren. Systeme sind jedoch oft komplex, teuer und erfordern einen Roboterexperten, um sie zu bedienen – das ist in einer Zeit, in der der Sektor mit Mangel an Fachkräften und Arbeitskräften konfrontiert ist, besonders schwierig“, verdeutlicht Lachaud-Bandres und ergänzt: „Bei Hexagon haben wir es uns zur Aufgabe gemacht, Herstellern einen schnellen Zugriff auf wichtige Qualitätsdaten zu ermöglichen. Darum möchten wir dieses Hindernis für die Automatisierung der Prüfung beseitigen und haben Presto entwickelt – eine Lösung, die die Zukunft der automatisierten Inspektion ermöglicht, indem sie nicht nur großen OEMs, sondern all ihren Lieferanten zugänglich gemacht wird. Es handelt sich um eine Standardlösung, die einfach zu installieren, zu implementieren und zu bedienen ist und Herstellern helfen kann, Prüfzeiten und -kosten zu reduzieren, Fachkenntnisse in der Robotik sind dafür nicht erforderlich.“

Heute stehen die Hersteller vor großen Herausforderungen, da sich ganze Branchen grundlegend verändern. So sehen sich beispielsweise Automobilhersteller mit dem größten Wandel in 100 Jahren konfrontiert. Um konkurrenzfähig zu bleiben, müssen sie neue Technologien integrieren, Agilität und Effizienz steigern und die nächste Generation intelligenter, vernetzter Elektrofahrzeuge bereitstellen. „Mit Presto können sie Prozesse automatisieren, die Qualitätskontrolle verbessern und letztendlich die Markteinführungszeit verkürzen“, unterstreicht Lachaud-Bandres abschließend.

[www.hexagonmi.com/de-AT](http://www.hexagonmi.com/de-AT)



Der moderne Maschinenpark erlaubt es Heron CNC Technik, präzise und effizient zu fertigen. **Mithilfe des Fluidmanagement-Systems ZG Fluid-Check Pro** wird nun auch die Kühlschmierstoffzufuhr von Maschinen und Anlagen automatisiert überwacht, organisiert und gesteuert.

# SMARTE SCHMIERSTOFF-ÜBERWACHUNG

Im Zuge einer smarten Fabrik steuern intelligente Systeme teils selbstständig den Produktionsprozess. Bei Automatisierungsprojekten sollte auch das Fluidmanagement berücksichtigt werden, um Abweichungen und damit einhergehende Produktionsstillstände zu vermeiden. Hier setzen die Experten von Zeller+Gmelin und Hydac an: Mithilfe des neu entwickelten Fluidmanagement-Systems ZG Fluid-Check Pro lässt sich die Kühlschmierstoffzufuhr von Maschinen und Anlagen automatisiert überwachen, organisieren und steuern. Einer der ersten Praxisanwender für das neu entwickelte System ist die Heron CNC-Technik GmbH aus Vorarlberg.

**A**ls Lohnfertiger für Fräs- und Drehbearbeitung nutzt Heron modernste CNC-Bearbeitungszentren, in denen Prototypen sowie Serienteile in den Losgrößen 1 bis 10.000 gefertigt werden. Die Kun-

den kommen aus den unterschiedlichsten Branchen wie etwa Medizintechnik, Sondermaschinenbau, Automotive oder Halbleitertechnik. „Wir wollen den Ansprüchen eines steigenden Wettbewerbs und einer wachsenden Kundschaft gerecht werden, deshalb setzen wir auf



Die Zusammenarbeit mit Zeller+Gmelin und Hydac ist für uns ein weiterer, wichtiger Baustein in Richtung umfassende Digitalisierung unserer Produktion.

**Manuel Gmeiner, Geschäftsleiter bei der Heron CNC-Technik GmbH**

durchgängige, automatisierte Prozesse ganz im Sinne einer Industrie 4.0“, bringt es der Geschäftsleiter Manuel Gmeiner auf den Punkt. Eine Hürde hin zur mannlosen Fertigung sei jedoch das Kühlschmierstoffmanagement. Füllstände müssten regelmäßig kontrolliert und manuell nachgefüllt werden – auch an Feiertagen oder am Wochenende. „Der Ausfall der Schmierung könnte nicht nur den völligen Stillstand der Maschine bedeuten, sondern auch Schäden verursachen“, gibt Gmeiner zu denken.

### Smartes Monitoring für den Mittelstand

„Unser Ziel ist, fertigende Unternehmen auf ihrem Weg in die Industrie 4.0 zu unterstützen. Mit dem ZG Fluid-Check haben wir ein kompaktes Gerät entwickelt, das nicht nur den gesamten Kühlschmierstoffzyklus von bis zu sieben Maschinen wie auch Zentralanlagen gleichzeitig überwachen kann, sondern bei Abweichungen auch selbstständig und regulierend eingreift“, erläutert Philipp Götz, Produktmanager bei der Hydac Filter Systems GmbH. Mit Zeller+Gmelin habe man zudem den passenden Kooperationspartner gefunden – als lang-



**Smart und kompakt:** das Fluidmanagement-system ZG Fluid-Check Pro in Kooperation mit Zeller+Gmelin. Die Anlage „trackt“ auch den Konzentratverbrauch und das benötigte Wasservolumen.

#### Shortcut



**Aufgabenstellung:** Voll automatisiertes Kühlschmierstoffmanagement.

**Lösung:** Das Fluidmanagement-System ZG Fluid-Check Pro von Zeller+Gmelin und Hydac.

**Nutzen:** Permanente Messung von Konzentration, pH-Wert und mehr; greift bei Abweichungen selbstständig und regulierend ein.

jähriger Anbieter von wassermischbaren Kühlschmierstoffen, welche bei Zeller+Gmelin unter dem Markennamen Zubora für die zerspanende Fertigung erhältlich sind. „Viele moderne Unternehmen setzen mittlerweile auf ein effektives Fluidmanagement. Ziel ist die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, indem unter anderem die Sollkonzentration gehalten wird. Daraus resultieren im Zerspanungsprozess auch höhere Werkzeugstandzeiten und bessere Oberflächenqualitäten“, weiß Thorsten Wechmann, Strategic Business Unit Manager bei Zeller+Gmelin, aus zahlreichen Praxisanwendun- >>



**Alles auf einen Blick:** Ein bedienerfreundliches Dashboard zeigt in Echtzeit u. a. die ideale Konzentration, pH-Wert, Leitfähigkeit und Temperatur des Kühlschmierstoffes an.



**Der Hydac MPX5000 Multiplexer:** Überwachung und Nachregelung der Kühlschmierstoffkonzentration an bis zu sieben Maschinen.

gen. Und Phillip Götz ergänzt: „Gerade mittelständische Industriekunden wünschen sich von ihren Schmierstofflieferanten ein Rundum-sorglos-Paket, damit sie intern Zeit für ihr Kerngeschäft haben. Mit dem Vertrieb unserer Geräte richtet Zeller+Gmelin sein Angebot speziell auch an Unternehmen, die zwar hochautomatisiert fertigen wollen, in Sachen Fluidmanagement aber keine zusätzlichen Ressourcen bereitstellen möchten.“

### Digital, intuitiv und bedienerfreundlich

Aktuell getestet wird der ZG Fluid-Check bei Heron an einer voll automatisierten Hermle-Anlage, bei der ein Robotersystem drei 5-Achs-Bearbeitungszentren bestückt. Verbunden ist die Anlage mit einem autonomen Transportroboter-System von Servus Intralogistics, einem weiteren Unternehmen der Heron Innovations

Factory. Nach einer erfolgreichen Versuchsphase gemeinsam mit Zeller+Gmelin hat sich Heron für zwei der Geräte mit Multiplexer entschieden, an die sich bis zu 14 Maschinen anbinden und versorgen lassen.

Das Gerät misst neben dem Füllstand fortlaufend die Konzentration wie auch den pH-Wert und weitere Parameter. Um die Konzentration auf dem gewünschten Niveau zu halten, steuert die Dosierungspumpe bei Bedarf rechtzeitig gegen. Dadurch werden auch alle Risiken verhindert, die mit einer Unter-/Überkonzentration einhergehen könnten wie etwa Schaumbildung oder Beeinträchtigung des Korrosionsschutzes. „Die Werte können entweder direkt am Touchpanel vom Gerät abgelesen werden oder auch von außerhalb – etwa am PC oder via Tablet. Ein benutzerfreundliches Dashboard fasst alle Informationen übersichtlich zusammen“, erklärt Götz.



„Gleich die ersten Projekte verliefen erfolgreich und wir konnten gegenseitig von unseren Erfahrungen profitieren. Unsere Kunden können das Hydac-System jetzt über unseren Geschäftsbereich Fluidmanagement erwerben.“

**Thorsten Wechmann, Strategic Business Unit Manager bei Zeller+Gmelin**



MAP PAMMINGER GMBH

# DIE WELT DER INDUSTRIELLEN TEILEREINIGUNG



Umfassend und individuell betreut

MAP PAMMINGER GMBH  
Krottenseestraße 45 · 4810 Gmunden  
T: 07612 / 9003-2603

[www.map-pam.at](http://www.map-pam.at)

## Ausfallsicherheit wesentlich verbessert

Später soll die Lösung auf elf weitere Bearbeitungszentren ausgeweitet werden. Die Heron-Experten rund um Manuel Gmeiner wollen dann zusätzlich den Multiplexer testen, mit dem sich bis zu sieben Maschinen gleichzeitig überwachen lassen. „Der Multiplexer sorgt für die dauernde Überwachung und Nachregelung der Kühlschmierstoffkonzentration und eignet sich besonders, wenn wie bei Heron mehrere einzelbefüllte, robotergesteuerte Anlagen im Einsatz sind“, präzisiert Götz.

„Das System ist äußerst smart und wird sich schnell amortisieren“, lautet schon heute das Fazit des Heron-Geschäftsführers. „Der Kühlschmierstoff wird jetzt nicht nur automatisch in der richtigen Konzentration nachgefüllt, sondern darüber hinaus werden weitere Messwerte geliefert. Wir können so die Konzentration unseres KSS permanent überwachen, die Ausfallsicherheit hat sich dadurch wesentlich verbessert. Auch müssen wir nicht mehr fortlaufend manuell nachkontrollieren, sodass sich die Kollegen auf ihre eigentlichen Tätigkeiten konzentrieren können.“

[www.zeller-gmelin.de](http://www.zeller-gmelin.de) • [www.hydac.com](http://www.hydac.com)



### Anwender



Als eigenständiges Unternehmen innerhalb der familiengeführten Heron Innovations Factory hat sich die Heron CNC-Technik GmbH ganz auf die Metall- und Kunststoffbearbeitung spezialisiert. Als Lohnfertiger für Fräs- und Drehbearbeitung fertigt Heron Prototypen sowie Serienteile in den Losgrößen 1 bis 10.000. Die Kunden kommen aus den unterschiedlichsten Branchen wie etwa Medizintechnik, Sondermaschinenbau, Automotive oder Halbleitertechnik.

**Heron CNC Technik GmbH**  
Dr.-Walter-Zumtobel-Straße 2, A-6850 Dornbirn  
Tel. +43 5572-22000  
[www.heroncnctechnik.at](http://www.heroncnctechnik.at)



# KÜHLSCHMIERSTOFF MIT NACHHALTIGER DNA

Effiziente und wirtschaftliche Kühlschmierstoffe sind wesentlich für produktive Arbeitsprozesse in Unternehmen. Martin Desinger, Business Development Manager für Kühlschmierstoffe bei der Henkel AG & Co. KGaA, spricht im Interview über das entsprechende Produktangebot, den Marktauftritt von Henkel sowie über Nachhaltigkeit und zukünftige Pläne des Unternehmens. **Das Gespräch führte Christof Lampert, x-technik**

## Herr Desinger, was ist das Rezept für den Erfolg von Henkel im Bereich Kühlschmierstoffe?

Wir entwickeln unsere wassermischbaren Kühlschmierstoffe (KSS) aus einer einzigartigen Perspektive; nämlich von der Reinigungsseite aus. Tatsächlich kann unser wassermischbarer Kühlschmierstoff im Kern als ein Reiniger betrachtet werden, in dem bereits das wertvolle Öl integriert ist. Die Verankerung von Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung in der Unternehmensphilosophie von Henkel führte zur Entwicklung von KSS-Produkten,

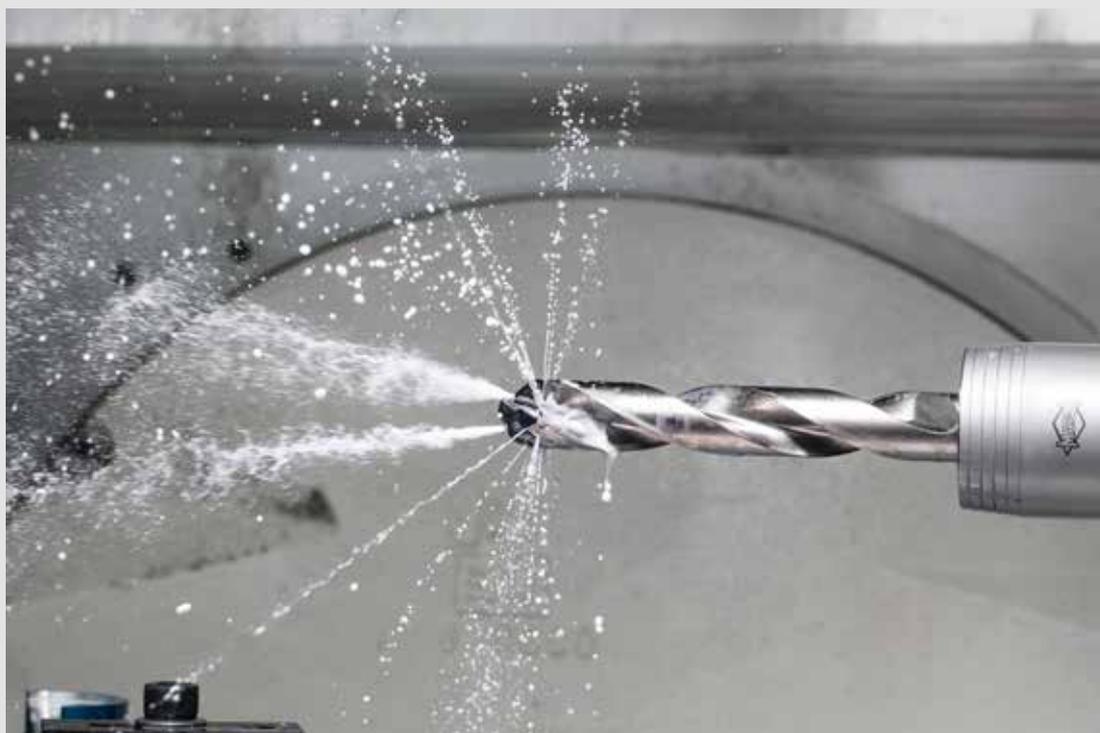
die nur geringfügig auf Ölressourcen angewiesen sind, jedoch gleichwertige oder sogar überlegene Schmierleistungen im Vergleich zu herkömmlichen Standard-KSS-Produkten erzielen.

## Welches Produkt aus Ihrem Sortiment würden Sie als „den Kühlschmierstoff“ bezeichnen und warum?

Zweifellos ist unser Bonderite L-MR 21718 der unbestrittene Star unseres Sortiments. Ein wahres Allround-



**Der Star im Henkel-Kühlschmierstoff-Sortiment:** Trotz lediglich zehn Prozent Mineralölanteil bietet der Bonderite L-MR 21718 eine sehr gute Schmierleistung.





» All unsere Kühlschmierstoffe zeichnen sich durch eine schonende Ressourcennutzung und äußerst geringen Verbrauch aus.

**Martin Desinger, Business Development Manager für Kühlschmierstoffe bei der Henkel AG & Co. KGaA**

Talent für nahezu alles, was in der Zerspanung anfällt. Mit nur zehn Prozent Mineralölanteil ist es mehr ein Reiniger als ein herkömmlicher Kühlschmierstoff, und dennoch erreicht es Schmierleistungen auf dem Niveau von Standard-KSS mit 40 Prozent Mineralöl. Besonders bemerkenswert ist seine exzellente Waschwirkung, die Maschinen, Teile und Späne sauber hält. Dies minimiert Ausschleppungen, spart Kosten und entlastet nachfolgende Prozesse. Diese „integrierte Vorreinigung“ während des Zerspanungsprozesses bedingt, dass Reinigungsbäder länger halten und Fehlerquoten reduziert werden. Sonderite L-MR 21718 ist unterm Strich einfach ein äußerst vielseitiges und praktisches Produkt.

### Was zeichnet Henkel im Vergleich zu anderen Anbietern besonders aus?

Was uns von unseren Marktbegleitern unterscheidet, ist die umfassende Abdeckung des gesamten Produktionsprozesses durch unsere Sonderite-Produktpalette. Jedes unserer Produkte ist perfekt auf die anderen abgestimmt, was es uns ermöglicht, die Abläufe beim Kunden nicht nur effizienter, sondern auch nachhaltiger und kostengünstiger zu gestalten. Zusätzlich bieten wir unseren Kunden mit unserem Lineguard-System eine wertvolle Unterstützung bei der Automatisierung ihrer chemischen Prozesse, was die Gesamtleistung noch weiter optimiert.

### Nachhaltiges Denken und Handeln ist nicht nur in aller Munde, sondern auch eine Notwendigkeit. Wie sieht es mit dem Thema Nachhaltigkeit beim Kühlschmierstoff aus?

Hervorragend, denn bei Henkel gilt Nachhaltigkeit schon immer als Leitlinie. Unsere Kühlschmierstoffe zeichnen sich durch ihre schonende Ressourcennutzung und äußerst geringen Verbrauch aus. Ein bemerkenswertes Beispiel hierfür ist, wie bereits erwähnt, der Sonderite L-MR 21718, der mit lediglich zehn Prozent Mineralölanteil auskommt. Doch das ist noch nicht alles: Dieses Produkt kann den Konzentratverbrauch unserer Kunden um bis zu 50 Prozent reduzieren. Aufgrund des verbesserten Ablaufverhaltens belastet es nachfolgende Prozesse weniger, was zu erheblich längeren Standzeiten der Bäder führen kann. Als besonderes Highlight kann es in Kombination mit Produkten wie unserem neutralen Teilereiniger, Sonderite C-NE 10640, verwendet wer- >>

# pero

## ANLAGEN ZUR TEILEREINIGUNG

# TREFFEN SIE UNS LIVE!

18.–23. September 2023  
**EMO** in Hannover  
Halle 20, Stand D20

26.–28. September 2023  
**parts2clean** in Stuttgart  
Halle 10, Stand A04

08.–10. November 2023  
**FMB** in Bad Salzuflen  
Halle 20, Stand D20



Weitere Infos unter  
**pero.ag** oder telefonisch:  
**+49 (0)8231 6011-0**



**Mit einer hohen Waschwirkung** hält der Bonderite L-MR 21718 Maschinen, Teile und Späne sauber.

den, wodurch das Reinigungsbad am Ende nicht entsorgt werden muss, sondern stattdessen zur Auffüllung der Bonderite L-MR-Emulsionsbäder dient. Dies zeigt, auf welcher vielfältigen Weise Nachhaltigkeit in unserem Ansatz verwurzelt ist.

### **Also auch Recycling statt Entsorgung?**

Ganz genau, wir setzen auf Recycling statt Entsorgung. Statt ein Reinigungsbad alle vier bis acht Wochen entsorgen zu müssen, kann das Reinigungsbad in unserem Bonderite-Prozess in die Emulsion „zurück recycelt“ werden. Diese Vorgehensweise beruht auf unserer einzigartigen Entwicklungsperspektive, bei der wir unsere Emulsionen von der Reinigungsseite aus konzipieren. Dies bedeutet, dass das vermeintlich „verschmutzte“ Reinigungsbad in Wirklichkeit nur eine verdünnte Variante der Zerspannungsemulsion ist. Dadurch wird nicht nur Wasser eingespart, sondern auch das Produkt selbst, was zu einer weiteren Kostensenkung führt. Unser Fokus auf Recycling bringt somit nicht nur ökologische, sondern auch ökonomische Vorteile mit sich.

### **Ist die Digitalisierung im Bereich Kühlschmierstoff auch ein Thema?**

Absolut. Die digitale Transformation hat auch im Bereich der Kühlschmierstoffe eine bedeutende Rolle eingenommen. Mit unserem innovativen Lineguard-System bieten wir eine voll automatisierte Prozessüberwachung, einschließlich automatisierter Nachfüllung

und Dokumentation der Messdaten nach Industrie 4.0-Standards. Diese Errungenschaft war gerade im Kontext von Kühlschmierstoffen lange Zeit eine Herausforderung, da die automatisierte Konzentrationsbestimmung oft nicht zuverlässig und kosteneffizient realisierbar schien. Doch auch hier haben wir endlich Lösungen gefunden, die diesen Bereich auf eine neue Ebene heben.

### **Wie wichtig ist für Sie der österreichische Markt und wie sind Sie in Österreich aufgestellt?**

Der österreichische Markt ist für uns von herausragender Wichtigkeit und neben Deutschland der wichtigste Wachstumsmarkt für unseren Bonderite-Prozess. Um unseren Kunden in Österreich den optimalen Service zu bieten, haben wir eine Partnerschaft mit der renommierten Firma Haberkorn etabliert. Dank dieser Zusammenarbeit garantieren wir flächendeckende, schnelle Unterstützung in sämtlichen Belangen und insbesondere kompetente Betreuung, ermöglicht durch erfahrene Mitarbeiter, die ihre Expertise über viele Jahre hinweg aufgebaut haben.

### **Geben Sie uns bitte einen kurzen Ausblick in die Zukunft: Welche Ziele und Strategien verfolgen Sie?**

Unser kurzfristiges Ziel ist es, unsere Marktposition im Bereich KSS und Reiniger noch weiter zu stärken. Dies erreichen wir durch ein erfahrenes Leithändler-

Netzwerk in Deutschland, Österreich und der Schweiz sowie durch die Bereitstellung sämtlicher Henkel-Support-Funktionen. Unsere Strategie konzentriert sich auf Partnerschaften, die auf Vertrauen und gemeinsamem Erfolg basieren.

Langfristig sehen wir uns als Innovationsmotor in der Branche, der nicht nur qualitativ hochwertige Produkte liefert, sondern auch aktiv dazu beiträgt, die Standards für Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit zu setzen. Wir verbinden dabei Nachhaltigkeit mit Kostenersparnis, um sicherzustellen, dass die finanziellen Aspekte nicht den Fortschritt in der Nachhaltigkeitsentwicklung behindern.

**Vielen Dank für das Gespräch.**

[www.henkel.de](http://www.henkel.de)



Bonderite L-MR 21718 kann laut Henkel den **Konzentratverbrauch der Kunden um bis zu 50 Prozent reduzieren.**

# Hello visitors!

Welcome to the world's leading trade fair for production technology.

**EMO**  
HANNOVER  
18-23/09/2023

**Innovate Manufacturing.**

[www.emo-hannover.com](http://www.emo-hannover.com)

Eine Messe des  
A Fair by **VDW**



**Lubot bietet umfassende Fluidmanagement Services** - von der Erfassung und Dokumentation der Ist-Situation bis zum kompletten Full Service Management nach Maß. (Bilder: Lubot/AdobeStock)

## FLUIDMANAGEMENT MIT SYSTEM

Der Einsatz von unterschiedlichsten Flüssigkeiten ist in vielen Bereichen der Fertigung ein zentrales Thema, das oft eng mit der Wirtschaftlichkeit und potenziellen Troubles im Produktionsprozess verbunden ist. Darum ist aktives Fluidmanagement (FM) ein großer Hebel für die Kosten, die Qualität und die eingesetzten Ressourcen. Der niederösterreichische Anlagenbauer und Schmierstoffexperte Lubot entwickelt bereichsübergreifende Verfahrenstechnik und bietet tribologische Lösungen sowie die passenden Services von der einfachen Analyse bis zum umfassenden Fluidmanagement.

**S**elbst die Ausschreibung, um einen externen Fluidmanagement-Partner ins Boot zu holen, gestaltet sich schwierig, wenn man die Ist-Situation nicht genau kennt und entsprechend anschaulich beschreiben kann. Hier setzt das modulare Fluidmanagement-Angebot des Tribologie-Experten Lubot an. Das Unternehmen berät herstellerunabhängig im Hinblick auf die eingesetzten Kühlschmierstoffe sowie Fertigungs- und Aufbereitungsanlagen. Das Einstiegsmodul – die Aufnahme und Dokumentation der Ist-Situation – kann losgelöst von weiteren Maßnahmen gebucht werden. Das ist eine solide Basis für Optimierungsmaßnahmen, das Aufsetzen eines professionellen, internen Fluidmanagements oder die Ausschreibung.

### Vom Frisch- bis zum Abwasser

Fluidmanagement umfasst alle Prozessflüssigkeiten vom Frischwasser über Schmierstoffe, Waschwässer, Korrosionsschutz bis zum Abwasser. Es hat somit großen Einfluss auf das Kostengerüst und die Nachhaltigkeit des gesamten Produktionsprozesses. Die Reinigung der Maschinen und das Bereitstellen neuer KSS-Fässer sind noch kein

Fluidmanagement. Denn die Anlagenreinigung, die Aufbereitung der Flüssigkeiten, die zum Einsatz kommenden Technologien, Werkstoffe, Bearbeitungs- und Logistikprozesse bilden ein vernetztes Ganzes, das ein gut aufgesetztes Fluidmanagement berücksichtigen muss. Erfolgreiche Fluidmanager kennen ihre Prozesse bis ins Detail und sind immer auf der Suche nach Optimierungen, um beste Fertigungsergebnisse bei gleichzeitig reduzierten Kosten zu ermöglichen. Das ist die Stellschraube, die Produktivität und Nachhaltigkeit verbindet. Zum Beispiel können schlecht gewartete Kühlschmierstoffe zu erhöhten Konzentrationen und damit zu gesundheitlichen Problemen und Ausschleppungen führen. Erfahrene Fluidmanager wissen das und kümmern sich frühzeitig darum. Denn zum Fluidmanagement gehört auch ein sparsamer Umgang mit Ressourcen, der sich spürbar auf den CO<sub>2</sub>-Footprint auswirkt.

### Gewusst wie

Neben der Ist-Analyse und – wenn gewünscht – dem Ausarbeiten von Optimierungsmaßnahmen bietet Lubot alle Bausteine für ein ganzheitliches Fluidmanagement – bis



So sollte der KSS in der Regel nicht aussehen. **Professionelle Fluidmanager wissen, was zu tun ist.**

hin zum Full-Service-Management nach Maß. Soll hingegen das Fluidmanagement intern auf- oder ausgebaut werden, erleichtert Lubot mit einem praxisorientierten Trainingsangebot den Einstieg. Mit Lubot.io gibt es das passende Tool, das den Alltag des Fluidmanagements er-

leichtert. Als mobile Lösung erfasst Lubot.io Analyse- und Messeergebnisse, zeigt frühzeitig Trends auf und schlägt vor, was zu tun ist.

[www.lubot.at](http://www.lubot.at)



Jetzt informieren!

## High-Tech-Experten in der CNC-Technik!

Das WIFI Firmen-Intern Training kommt zu Ihnen ins Unternehmen!

- praxisorientierte Vermittlung von Fachwissen und technischer Zusammenhänge in der CNC-Zerspanungstechnik
- Facharbeiter und Meister können sich in mehreren Ausbildungsstufen zu Fachexperten entwickeln
- Auch für Neueinsteiger bzw. metallfremde Personen geeignet!

**Bleib neugierig.**

05-7000-77 | [wifi.at/ooe](http://wifi.at/ooe)  
WIFI. Wissen Ist Für Immer.





Bei der Herstellung und Montage von hochpräzisen Uhrenkomponenten und Werkzeugen sorgt das **Schneidöl SintoCut PE-B von oelheld** für einen stabilen Fertigungsprozess.

# MIT DEM PASSENDEN ÖL ZU QUALITÄT UND PRÄZISION

Die Sabato Microtec AG, mit Sitz in Biel in der Schweiz, hat sich seit 1989 auf die Herstellung und Montage von hochpräzisen Uhrenkomponenten und Werkzeugen spezialisiert. Aufgrund von verschiedenen zu bearbeitenden Werkstoffen sowie unterschiedlichsten Anforderungen musste ein passendes Metallbearbeitungsöl gefunden werden. Mit dem Schneidöl SintoCut PE-B von oelheld wurde ein Produkt ausgewählt, welches die geforderten Kriterien optimal erfüllt.



Ein Produktbeispiel aus dem Bereich der **Uhrenindustrie**.

**A**usgestattet mit einem hochmodernen Maschinenpark sowie einem jungen und dynamischen Team von 26 Mitarbeitern, garantiert Sabato Microtec eine qualitativ hochwertige Fertigung. Die Kombination von Technologie und handwerklichem Können sowie eine vertikalisierte Produktion runden die Möglichkeiten ab. Mit den Werten Präzision, Qualität und Ästhetik arbeitet das Unternehmen in Übereinstimmung mit den hohen Anforderungen der verschiedenen Sektoren wie Uhrenindustrie, Medizin, Automation und Schmuck.

## Öl für das Hochgeschwindigkeitsfräsen

Zur Fertigung der hochpräzisen Komponenten und Werkzeuge wird die neu angeschaffte und präzise Fräsmaschine GF MILL S 600 U mit fünf Linearachsen eingesetzt. Dank der Automatisierung sowie des großen integrierten Werkzeuglagers ermöglicht dieses Bearbeitungszentrum die Realisierung einer breiten Produktpalette bei hoher Flexibilität.

Aufgrund von verschiedenen zu bearbeitenden Werkstoffen wie Stahl, Edelstahl, Aluminium, Buntmetalle, Keramik und Edelmetalle sowie unterschiedlichsten Anforderungen musste ein hierzu passendes Metallbearbeitungsöl gefunden werden. Neben der Bearbeitung von unterschiedlichen Materialien zählte extreme Präzision u. a. zu den Anforderungen. Durch die langjährige Zusammenarbeit mit der oelheld GmbH aus Stuttgart wurde nach einem Öl für das Hochgeschwindigkeitsfräsen gesucht. Nach genauer Betrachtung der Anforderungen und ei-

nem ausführlichen Beratungsgespräch entschied sich Geschäftsführer Mike Sabato für das Produkt SintoCut PE-B.

### Scherstabil und alterungsbeständig

SintoCut PE-B ist ein Metallbearbeitungsöl auf Basis synthetischer Poly-Alpha-Olefine. Es ist absolut scherstabil und alterungsbeständig. Es ist für Fräs-, Dreh-, und Bohroperationen in modernen CNC-gesteuerten-Bearbeitungszentren geeignet. Zu den Vorteilen zählen ein gutes Spül- und Kühlvermögen, ein optimaler Korrosionsschutz sowie ein geringer Verschleiß an der Werkzeugschneide. Zudem ist das Produkt nahezu aromaten-, chlor- und schwermetallfrei. Die geringe Verdampfungs- und Vernebelungseignung ist besonders hervorzuheben.

„Die jahrelange Erfahrung mit der Entwicklung und Fertigung von hochwertigen Metallbearbeitungsölen sowie die individuelle Beratung von oelheld unterstützen uns dabei, einen stabilen Fertigungsprozess zu gewährleisten. Neben besseren Werkzeugstandzeiten wurde die Bearbeitungs-



Mike Sabato (links), Geschäftsführer der Sabato Microtec AG, und Martin Storr, geschäftsführender Gesellschafter der oelheld GmbH, vor der GF Mill S 600 U, welche die **Realisierung einer breiten Produktpalette bei hoher Flexibilität** ermöglicht.

geschwindigkeit erhöht sowie die Oberflächengüte verbessert“, fällt das Fazit von Mike Sabato nach der Einführung des Schneidöls positiv aus.

[www.oelheld.de](http://www.oelheld.de)



Die jahrelange Erfahrung mit der Entwicklung und Fertigung von hochwertigen Metallbearbeitungsölen sowie die individuelle Beratung von oelheld unterstützen uns dabei, einen stabilen Fertigungsprozess zu gewährleisten.

**Mike Sabato, Geschäftsführer der Sabato Microtec AG**

### Anwender



Sabato Microtec, mit Sitz in Biel in der Schweiz, hat sich seit 1989 auf die Herstellung und Montage von hochpräzisen Uhrenkomponenten und Werkzeugen spezialisiert. An der Spitze der Hochpräzisionstechnologie und Micromechanik zeichnet sich Sabato Microtec durch sein Know-how aus. Ob es sich um einen Prototyp, eine Serienproduktion, ein Werkzeug oder eine Hilfsvorrichtung handelt, die Produkte von Sabato Microtec sind bekannt für ihre Konformität und hochwertige Verarbeitung.

#### Sabato Microtec AG

David-Moning-Straße 8, CH-2504 Biel, Tel. +41 32-34360-30

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

### „gesunde“ Kühlschmierstoffe

(bei uns nicht nur ein SLOGAN sondern:)

- ✓ sind besonders effektiv mit top Leistung,
- ✓ mehr als nur Kennzeichnungsfrei,
- ✓ langjährige Erfahrung,
- ✓ dermatologisch getestet ⇒ Allergiefrei,
- ✓ geschützte Marken-Qualität,
- ✓ kostenloses Service durch unser Haus,
- ✓ sehr hohe Mitarbeiter Akzeptanz,
- ✓ wir überzeugen durch Leistung und Kompetenz;



**We are the difference, you will be amazed!**



office@gogreen.co.at

www.gogreen.co.at

0664/1644217

# HOCHLEISTUNGSSCHLEIF- UND SCHNEIDÖL

**rhenus EU 12-O – hohe Prozesssicherheit und Wirtschaftlichkeit:** Schmierstoffe für die Automobilindustrie müssen hohe Anforderungen erfüllen: Sie sollen maximale Performance und Prozesssicherheit bei geringem Verbrauch gewährleisten und gleichzeitig Mensch und Umwelt so wenig wie möglich belasten. Mit seinem neu entwickelten Hochleistungsschleif- und schneidöl rhenus EU 12-O stellt Rhenus Lub, in Österreich vertreten durch Inolub, einen Schmierstoff vor, der sowohl hochperformant als auch sparsam ist und seine Leistungsfähigkeit im Praxistest bei einem der weltgrößten Automobilzulieferer unter Beweis gestellt hat.

**D**ie Automobilindustrie ist einem hohen Wettbewerbsdruck ausgesetzt“, sagt Dr. Hans Jürgen Schlindwein, Produktmanager bei Rhenus Lub. „Unsere Spezialschmierstoffe unterstützen Zulieferer und Hersteller dabei, ihre Kosten zu senken und gleichzeitig durch hohe Prozesssicherheit ihre Effizienz zu optimieren. So verschaffen sie sich einen entscheidenden Vorteil in ihrem Wertschöpfungsprozess.“

## Alternative zu Schmierstoffen auf Mineralölbasis

rhenus EU 12-O basiert auf der zukunftsweisenden GTL-Technologie (Gas to Liquids). Das Bearbeitungsöl hat einen sehr geringen Siedeschnitt und ist aromatenfrei und geruchlos. Darüber hinaus überzeugt es mit einer höheren Schmierleistung sowie einem optimierten Schaumverhalten. Das universell einsetzbare Hochleistungsschleif- und schneidöl eignet sich für das anspruchsvolle Schleifen von Hartmetallen und Verzahnungsteilen ebenso wie für die Bearbeitung von Speziallegierungen. Damit bietet es sich als Alternative zu herkömmlichen Schmierstoffen auf Mineralölbasis an, wie sie vor allem in der Automobilindustrie noch häufig eingesetzt werden.

## Stabile Leistung

Im Test bei einem namhaften Automobilzulieferer (Anm.: darf aus rechtlichen Gründen nicht genannt werden) spielte rhenus EU 12-O in der Getriebefertigung seine Stärken in den Disziplinen Superfinishen, Verzahnungshonen, Außen-



rundschleifen und Wälzschleifen aus. Im Vergleich zu anderen Produkten zeigte es in der Praxisanwendung deutlich bessere Ergebnisse bei Kühlleistung, Schaumverhalten und Schmierwirkung sowie nur sehr geringe Verdampfungsverluste. Dank der sehr guten Mischbarkeit verlief die Umstellung von den bisher eingesetzten Produkten auf rhenus EU 12-O völlig reibungslos. Das Schleiföl punktet darüber hinaus mit einer hohen Prozesssicherheit und trägt durch seinen geringen Verbrauch sowohl zur Kostenreduzierung als auch zu mehr Nachhaltigkeit bei.

**Das neue Hochleistungsschleif- und schneidöl rhenus EU 12-O** bewährt sich unter anderem in der Automotive-Industrie. (©vizualni - stock.adobe.com)

### Vorteile EU 12-O

- Hohe Prozesssicherheit durch Leistungsreserven.
- Hohe Kühl- und Schmierleistung.
- Einsparung von Prozesskosten, u. a. durch geringere Wartungs-, Filter- und Energiekosten sowie durch längere Werkzeugstandzeiten.
- Vorbildlich bei Umwelt- und Arbeitsschutz sowie Betriebssicherheit.



## Vorbildlich beim Umwelt- und Arbeitsschutz

rhenus EU 12-O kann auch in Sachen Umwelt- und Arbeitsschutz überzeugen, denn es ist frei von Chlor und Zink und hat die niedrigste Wassergefährdungsklasse 1. Aufgrund seiner geringen Verdampfung verursacht es weniger Ölnebel und der relativ hohe Flammpunkt von über 200 °C erhöht die Betriebssicherheit zusätzlich.

[www.rhenuslub.de](http://www.rhenuslub.de) • [www.inolub.at](http://www.inolub.at)

**BONDERITE®**



# **BIS ZU 50% WENIGER PRODUKTVERBRAUCH MIT BONDERITE L-MR**

**REINIGUNGSFÄHIGKEIT, NACHHALTIGKEIT  
UND SCHMIERLEISTUNG IN EINEM  
PRODUKT**

**Unsere Produkte stärken Ihre Leistung und Nachhaltigkeitsbilanz  
und senken Ihre Kosten**

- Feindisperse Emulsionen durch neuartiges Emulgatorsystem
- Keine Konservierungsstoffe wie Formaldehyd-Abspalter, Bor oder Kathon
- Kosteneinsparungen durch längere Werkzeugstandzeiten aufgrund hoher Schmierleistung



 [henkel-adhesives.com/automotive](https://henkel-adhesives.com/automotive)

 [henkel adhesives technologies](#)



Henkel Adhesive Technologies



Bei der Aluminiumbearbeitung kommt zur Filtration von Kühlschmierstoffen eine **zentrale Filteranlage der Lehmann-UMT GmbH** zum Einsatz.

# HOHE PROZESSSICHERHEIT DURCH SAUBEREN KÜHLSCHMIERSTOFF

**20.000 Liter Emulsion pro Minute auf 10 µm fein filtrieren:** Um Trägerleisten für Batteriesysteme herzustellen, die in Elektrofahrzeugen verbaut werden, wird das Aluminium bei einem Auftragsfertiger mit derzeit 39 Hochleistungsfräsmaschinen bearbeitet. Zur Filtration der Kühlschmierstoffe kommt eine zentrale Filteranlage der Lehmann-UMT GmbH zum Einsatz. Die Anlage filtert Aluminiumspäne bis 10 µm sicher aus der Emulsion heraus.

**I**nsgesamt macht es der sehr hohe anfallende Spananteil erforderlich, dass dementsprechend große Mengen an Fluid zum Einsatz kommen. Die Anlage läuft voll automatisiert rund um die Uhr und gewährleistet hohe Prozesssicherheit und Maschinenverfügbarkeit. Die Maschinen des Kunden sind hochgradig automatisiert. Die Teile werden über ein Äquivalentsystem zugeführt und dann von Robotern direkt in die Bearbeitungsmaschine transportiert. Ein Roboter versorgt immer drei Bearbeitungszellen, dort werden die Bauteile gefertigt und automatisch wieder entnommen.

## Shortcut



**Aufgabenstellung:** Filtration von Kühlschmierstoffen bei der Aluminiumbearbeitung.

**Lösung:** Zentrale Filtrations- und Späneentsorgungsanlage der Lehmann-UMT.

**Nutzen:** Die Anlage filtert Aluminiumspäne bis 10 µm sicher aus der Emulsion heraus.



**Energieeffiziente Frequenzumrichterregelung an Pumpen der Zentralanlage:**  
Durch frequenzgesteuerte, zentrale Pumpen wird der saubere KSS den Bearbeitungsmaschinen wieder zugeführt.

### Leistungsstarke Zentralanlage

„Mit 500 Liter in der Minute pro Bearbeitungszentrum spülen wir die anfallenden Späne aus der Maschine“, so Jonathan Gehmlich, technischer Leiter der Lehmann-UMT. Das verunreinigte Fluid gelangt vom Bearbeitungszentrum auf einen Kratzkettenförderer mit

integriertem Spaltsieb, damit werden alle Späne, die größer als 5/10 mm sind, aus dem Prozess herausgenommen und so nachstehende Filter entlastet. Durch die mechanische Vorabscheidung werden bereits bis zu 85 Prozent der Späne ausgetragen und nur die Emulsion mit den feinen Schmutzpartikeln wird zurück >>

# KSS-Forum Wagrain



Erlebe interdisziplinäre Vorträge von führenden Unternehmen aus der metallverarbeitenden Industrie, Forschenden und Branchenspezialisten quer durch die Kühlschmierstoff-Prozesskette und tausche dich mit anderen österreichischen Unternehmen aus der Zerspanungstechnik aus!

Freitag, 13. 10. 2023 – 08:00 Uhr

Sporthotel Wagrain – Fomark 9, 5602 Wagrain

KSS – Entwicklungen und Trends • Einfluss moderner Kühlschmierstoffe auf die Zerspanung • KSS-Filtration  
Materialverträglichkeit von KSS bei Maschine und Werkstück • KSS vs. Teilereinigung • KSS-Rückgewinnung und Späneaufbereitung  
KSS-Prozessdigitalisierung und Automatisierung • Alternative Beschaffungskonzepte für chemische Produkte

Anmeldung unter  
[kss-forum@weber-ft.at](mailto:kss-forum@weber-ft.at)

Ticketpreis: 198€ p. P. inkl. Übernachtung und Verpflegung



Programm und Details:  
[www.weber-ft.at/kss-forum](http://www.weber-ft.at/kss-forum)



**Ausgetragener Frässhchlamm** der Aluminiumbearbeitung.

in die Filteranlage gepumpt. Anschließend gelangt der verunreinigte Kühlschmierstoff auf den Kompaktfilter, dieser trägt den Feinspananteil sicher aus dem Prozess aus und filtert bis 10 µm fein. Unter dem Kompaktfilter befindet sich der Reintank mit einem Volumen von 8.000 Litern. An der Oberfläche aufschwimmende Fremdöle werden durch einen Bandskimmer aus dem Prozess herausgenommen, so verbleibt nur das gereinigte Medium im Tank. Durch frequenzgesteuerte, zentrale Pumpen wird der saubere KSS den Bearbeitungsmaschinen wieder zugeführt. Dabei sind alle Systeme bedarfsgesteuert. Das bedeutet, es wird nur genau so viel Fluid zur Verfügung gestellt, wie tatsächlich im Bearbeitungsprozess benötigt wird. Jede Maschine ist zusätzlich mit einer IKZ-Pumpe ausgerüstet, die ebenfalls über die zentrale Filteranlage effizient gesteuert wird, diese sichert die zuverlässige Innenkühlung und lange Standzeiten der Bearbeitungswerkzeuge.

### **Miteinander verknüpft und sensorisch überwacht**

Die Filteranlage und die Fördertechnik sind komplett miteinander verknüpft und sensorisch überwacht. Die gesamte Steuerung der Anlage, die Pumpen und Antriebe sind in einem zentralen Schaltschrank erfasst. Die Steuerung hat ebenfalls eine Schnittstelle zu jedem angeschlossenen Bearbeitungszentrum, um verschiedene Meldezustände und Wartungsintervalle zu kommunizieren und Kühlmittel bedarfsgerecht zur Verfügung zu stellen. Das Gesamtsystem ist wartungsfreundlich, gut zugänglich und verschleißarm. Die Steuerung und damit die gesamte Anlage laufen voll automatisiert, sodass der manuelle Eingriff und die Personalkosten minimiert werden.

Die Zentralanlage ist mit einem zusätzlichen Fernwartungsmodul ausgerüstet, sodass bei Anpassungen oder im Servicefall schnell unterstützt wird. Die Filteranlage zeichnet sich durch einen hohen Automatisierungsgrad aus, läuft vollständig autark und kann an die übergeordnete Gebäudeleittechnik angeschlossen werden.

### **Aufgabenstellung des Kunden**

Das Ziel zu Beginn des Projekts war es, die Filtration für ein kleines Bearbeitungsnetz von drei Maschinen umzusetzen. „Im Verlauf realisierten wir darüber hinaus die Filtration für eine komplette Fertigungshalle mit einem integrierten zentralen Späneentsorgungssystem“, berichtet Titus Lehmann, Geschäftsführer der Lehmann-UMT. Im ersten Schritt wurden die technischen Parameter anhand einer Testreihe festgelegt. Daraufhin legten die erfahrenen Konstrukteure der Lehmann-UMT die Anlage passgenau auf den Kundenprozess aus und entwickelten, durch die Verkettung einzelner Fördersysteme, die optimale Lösung für ein zentrales Werksentsorgungssystem.

„Das Projekt wurde in den letzten 2,5 Jahren realisiert. Über die verschiedenen Ausbaustufen hinweg sind mittlerweile insgesamt 39 Bearbeitungszentren an die zentrale Filteranlage angeschlossen, jedes davon benötigt ca. 500 Liter gefilterten KSS pro Minute. Das bedeutet, die Zentralanlage filtert ca. 20.000 Liter Emulsion pro Minute in dieser einen Produktionshalle, das ist schon gigantisch“, erklärt Gehmlich. Aktuell laufen die Planungen, weitere Bearbeitungszentren in dieser Fertigungslinie mit Filter- und Fördertechnik auszustatten.

[www.lehmann-umt.de](http://www.lehmann-umt.de)

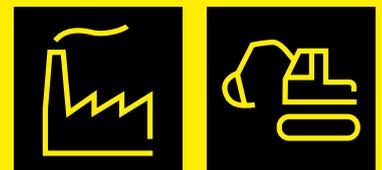
# KÄRCHER



# SO VIELSEITIG. SO KOMPLETT.

Speziell in der Industrie macht Kärcher den Unterschied. Wir bieten das volle Programm, wenn es um Reinigung, Pflege und Werterhaltung geht: Industriesauger für Flüssigkeiten, Späne, Feststoffe und Stäube als mobile und stationäre Absauglösungen inklusive Zubehör – auch für brennbare, explosive oder gesundheitsgefährdende Stäube. Unsere Systeme können für explosionsfähige Atmosphäre in der Zone 22 oder zum Saugen von brennbaren Stäuben außerhalb der ATEX Zone sowie für die Staubklassen „M“ und „H“ eingesetzt werden.

[kaercher.at/industriesauger](https://www.kaercher.at/industriesauger)



# SCHNELL UND ERGONOMISCH ÖLFREI UND TROCKEN

**Lenze-Getriebemotorenproduktion profitiert von CO<sub>2</sub>-Schneestrahlsreinigung:** Als eines der weltweit führenden Automatisierungsunternehmen für den Maschinenbau und Hersteller von Antriebstechnik montiert Lenze in seiner oberösterreichischen Niederlassung jährlich mehr als 100.000 Getriebemotoren. Die Motorwelle und das Einsteckritzel zur kraftschlüssigen Verbindung von Motor und Getriebe müssen ölfrei, sauber und trocken sein. Ihre Reinigung erfolgt mit dem CO<sub>2</sub>-Schneestrahlsverfahren in einer über die MAP Pamminer GmbH bezogenen Reinigungsanlage von acp. Damit konnte die Lenze Austria GmbH die Prozessstabilität erhöhen und den Reinigungszyklus um 60 Prozent beschleunigen.



VIDEO



Die Reinigung von Einsteckritzel und Motorwelle erfolgt in einer über die MAP Pamminer GmbH bezogenen **kundenspezifischen Reinigungsanlage von acp.**

**L**enze setzt seinen Fokus auf die Vermarktung, Produktion und Entwicklung von Antriebs- und Automatisierungstechnik sowie Digitale Services für die Fabrikautomation. Weltweit entwickeln und produzieren mehr als 4.000 Mitarbeiter alles, was es braucht, um sämtliche Abläufe und Bewegungen in Maschinen und Anlagen zu automatisieren. Dazu gehören neben Steuerungen, Industrie-PCs und Visualisierungsprodukten sowie der zugehörigen Software vor allem auch die Motoren, Getriebe und Getriebemotoren.

Zu Lenze gehören 46 Vertriebsgesellschaften, Entwicklungs- und Produktionswerke sowie Logistikzentren in Europa, Asien und den USA. Lenze Österreich ist die zweitgrößte Tochter des international agierenden deutschen Automatisierungsspezialisten Lenze SE in Hameln. Am Standort in Asten (OÖ) sind rund 320 Mitarbeiter in den Bereichen Engineering, Service, Verkauf und Produktion beschäftigt.

## Getriebemotoren montiert in Österreich

Lenze Austria ist auch ein Montagewerk. Nach Asten (OÖ) werden Motoren und Getriebeteile von anderen Lenze-Produktionsstätten angeliefert. Mitarbeiter von Lenze Austria setzen die Getriebe zusammen und verbinden sie mit den Motoren sowie oft auch mit den motorintegrierten Antriebssteuerungen.

### Shortcut



**Aufgabenstellung:** Automatisierung der Entkonservierung von Einsteckritzel und Motorwellen.

**Lösung:** CO<sub>2</sub>-Schneestrahlsreinigungsanlage quattroClean von acp, bezogen über die MAP Pamminer GmbH.

**Nutzen:** Reinigungszyklus um 60 % beschleunigt; Prozessstabilität erhöht.



**Mitarbeiter von Lenze Austria in Asten montieren jährlich mehr als 100.000 Getriebemotoren.** Die Verbindung zwischen Motor und Getriebe erfolgt kraftschlüssig über ein Ritzel, das in die Motorwelle eingepresst wird.

„Eine zentrale Komponente ist das Einsteckritzeln, das für eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Motor und Getriebe sorgt“, erläutert Ing. Alfred Ritirc, MBA, Prozessmanager bei Lenze Austria. „Um seine Aufgabe zuverlässig zu erfüllen, muss es ölfrei, sauber und trocken sein.“ Da die Teile im Herstellerwerk konserviert werden und sich ein Schmutzeintrag beim Transport nicht gänzlich ausschließen lässt, müssen sie vor dem Verpressen in der Motorwelle gereinigt werden.

ßen lässt, müssen sie vor dem Verpressen in der Motorwelle gereinigt werden.

### Nur ölfrei gut

Die Entkonservierung der Ritzel und der Motorwellen erfolgte in der Vergangenheit manuell. „Die Reinigung mittels Lappen, Bürste und Reinigungsmittel dauerte rund >>



■ Mit der durchdachten, automatisierten Anlage konnten wir den Reinigungsvorgang um 60 % verkürzen. Zugleich gewährleistet das gleichbleibend gute Reinigungsergebnis die tadellose Weiterverarbeitbarkeit aller Teile.

**Ing. Alfred Ritirc, MBA, Prozessmanagement bei Lenze Austria**



[www.rhenuslub.de](http://www.rhenuslub.de)

Safer process.  
Safer profit.



## Unser nachhaltiger Kühlschmierstoff

FOOTPRINT: >85% BIOGENER KOHLENSTOFF

## rhenus XT 85 GREEN

Rhenus Lub. Wir schaffen Werte.



**links** Eine der beiden **quattroClean-Ringdüsen** in der Reinigungsanlage ist auf einem Sechssachs-Knickarmroboter angebracht und reinigt die Welle des Motors.

**rechts** Die doppelte Ausführung der Aufnahmen für Motor und Ritzel an einer Drehtür ermöglicht **die hauptzeitparallele Beschickung und Entnahme der Teile.**



zweieinhalb Minuten“, erzählt Ritiirc. „Mitarbeiter für die unangenehme, eintönige und durch das Reinigungsmittel auch geruchsintensive Tätigkeit zu gewinnen, war eine eigene Herausforderung.“ Zudem war sie ein Flaschenhals in der Prozesskette und eine Hürde für jede Steigerung der Stückzahlen. Deshalb entschloss sich Lenze dazu, für diese Reinigungsaufgabe eine nachhaltigere Lösung zu suchen. Mit dieser sollte der Reinigungszyklus auf weniger als eine Minute verkürzt werden. „Verfahren mit wässrigen Reinigungsmitteln scheiden aus, wenn es um fertige Elektromotoren geht“, verdeutlicht Johann Pühretmair, geschäftsführender Gesellschafter der MAP Pamminger GmbH.

### Innovatives Reinigungsverfahren

Als gangbare Alternative stellte Pühretmair das CO<sub>2</sub>-Schneestrahlnreinigungsverfahren der acp systems AG vor. Deren quattroClean-System nutzt als Prozessmedium flüsiges Kohlendioxid, das beim Austritt aus der patentierten Zweistoff-Ringdüse zu feinen CO<sub>2</sub>-Kristallen entspannt. Diesen Kernstrahl bündelt ein ringförmiger Druckluft-Mantelstrahl und beschleunigt ihn auf Überschallgeschwindigkeit.

Beim Auftreffen des gut fokussierbaren, -78,5 °C kalten Schnee-Druckluftgemischs auf die zu reinigende Oberfläche kommt es zu einer Kombination thermischer, mechanischer, sublimations- und lösemittelähnlicher Effekte. Dadurch lösen sich filmische Verunreinigungen und werden gemeinsam mit etwaigen Partikeln prozesssicher ent-

fernt. Die abgelösten Verunreinigungen werden durch den Druckluftstrahl weggeströmt und gemeinsam mit dem nun gasförmigen CO<sub>2</sub> aus der Bearbeitungszelle abgesaugt. Die Werkstücke sind nach der Reinigung trocken und können sofort dem nächsten Prozess zugeführt werden.

Reinigungsversuche bei acp brachten überzeugende Ergebnisse. „Wir haben im Labor den gesamten Prozess einschließlich der anschließenden Verpressung nachgestellt“, berichtet Ritiirc. „Bei 90 Prozent der mitgebrachten Musterstücke erzielten wir mit der Versuchsanordnung auf Antrieb hervorragende Ergebnisse.“ Das besiegelte die Entscheidung der Lenze-Prozessexperten, das Reinigungsverfahren gemeinsam mit acp zur Serienreife weiter zu entwickeln.

### Automatisierte Reinigungszelle

Mit dem zielgerichteten Reinigungsstrahl und der Steuerung sämtlicher Prozessparameter über die übergeordnete Automatisierungssoftware eignet sich dieses Verfahren sehr gut für die komplett automatisierte Integration in die Fertigungslinie. Auf der Grundlage der Anforderungen von Lenze Austria erarbeitete acp eine maßgeschneiderte Automatisierungslösung.

In der Reinigungsanlage arbeiten zwei quattroClean-Ringdüsen. Eine davon ist auf einem Sechssachs-Knickarmroboter angebracht und reinigt die Welle des senkrecht montierten Motors. Die andere JetModul-Düseneinheit sitzt auf



Wir konnten uns von der hohen Problemlösungskompetenz der acp-Techniker überzeugen, alle Optimierungen erfolgten schnell, professionell und im kollegialen Miteinander mit unseren eigenen Leuten.

**Daniel Wiesinger M.Sc., Linien- und Prozessmanager bei Lenze Austria**

## Anwender



Die 1947 gegründete Lenze SE zählt zu den führenden Automatisierungsunternehmen für den Maschinenbau mit 46 Vertriebsgesellschaften, Entwicklungs- und Produktionswerken sowie Logistikzentren in Europa, Asien und den USA. Die weltweit rund 4.000 Mitarbeiter des Unternehmens produzieren u. a. Antriebe, Automatisierungssysteme, Frequenzumrichter, Servosysteme, Getriebe und Getriebemotoren, Anlagen, Steuerungen und Software.

### Lenze Austria GmbH

Ipfl-Landesstraße 1, A-4481 Asten, Tel. +43 7224-210-0  
[www.lenze.com](http://www.lenze.com)



einer Linearachse und reinigt parallel dazu das Einsteckritzel. „Die ursprünglich angedachte Reinigung beider Teile mit der am Roboter angebrachten Düse hätte sich nicht innerhalb der vorgegebenen Taktzeit realisieren lassen“, erläutert Daniel Wiesinger, der als Linien- und Prozessmanager bei Lenze maßgeblich am Lastenheft mitgearbeitet hat.

### Beindruckendes Ergebnis

Für alle gängigen Größen erfolgt die Reinigung der Motorwellen und Einsteckritzel vor dem Verbinden von Motor und Getriebe mittlerweile in der kundenspezifischen Reinigungsanlage von acp. Im Betrieb überzeugte die Anlage mit einem hervorragenden Reinigungsergebnis und einer

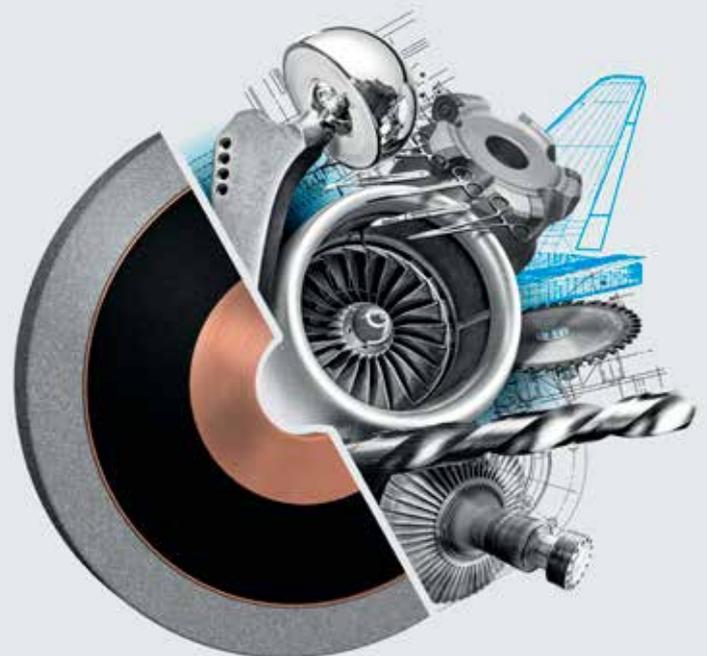
hohen Prozessstabilität sowie der durchdachten Anlagenautomatisierung. Lenze gelang es, den Reinigungsprozess vor dem Einpressen der Ritzel wesentlich zu beschleunigen. Das ermöglichte die Steigerung der in Asten montierten Getriebemotoren und verbesserte gleichzeitig die Arbeitsbedingungen für die damit betrauten Mitarbeiter. „Mit der durchdachten, automatisierten Anlage konnten wir den Reinigungsvorgang um 60 Prozent verkürzen“, bestätigt Ritirc. „Zugleich gewährleistet das gleichbleibend gute Reinigungsergebnis die tadellose Weiterverarbeitbarkeit aller Teile.“

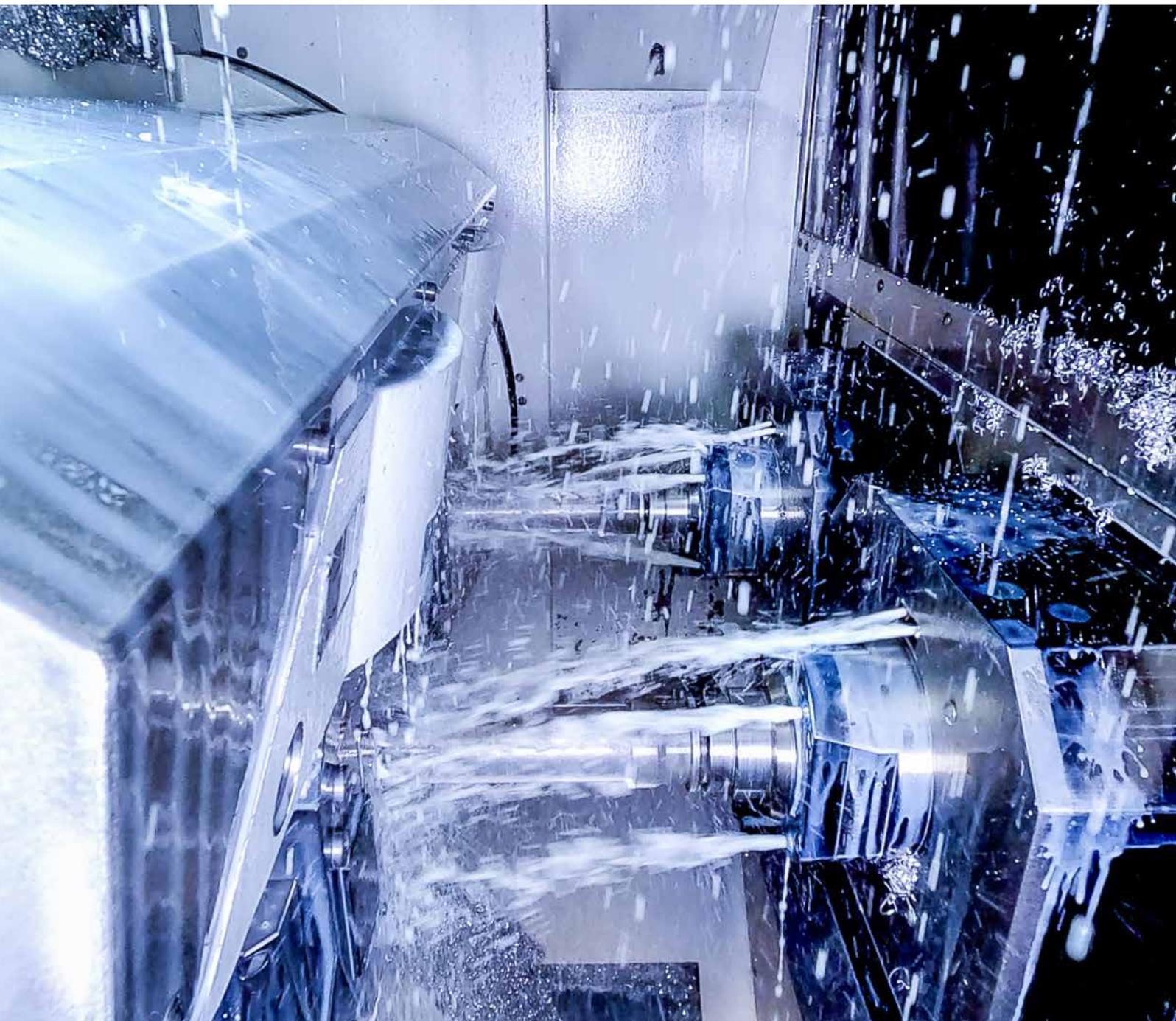
[www.teilereinigung-pamminger.at](http://www.teilereinigung-pamminger.at)

[www.acp-systems.com](http://www.acp-systems.com)

## Mit über 100 Jahren Erfahrung beim Schleifen finden wir für jede Anwendung die beste Lösung.

Entdecken Sie die innovativen Tyrolit Schleifwerkzeuge zur Präzisionsbearbeitung unter [www.tyrolit.com](http://www.tyrolit.com)





# ZERSPANUNGSKOMPETENZ SICHERT KUNDENERFOLG

Als Fertigungsbetrieb für Komponenten aus Aluminium, Magnesium und Kunststoff setzt die TCG Unitech GmbH aus Kirchdorf an der Krems im Bereich Sonderwerkzeuge und Kühlschmierstoff auf die Zerspanungskompetenz der Weber Fertigungstechnik. Eine erfolgreiche Partnerschaft, die mehr ist als eine Kunden-Lieferanten-Beziehung. **Von Georg Schöpf, x-technik**

## VIDEO



**links** In der Serienfertigung von Automotiv-Komponenten werden bei TCG Unitech ausschließlich Bearbeitungszentren mit Doppelspindel eingesetzt, um möglichst wirtschaftlich zu produzieren. Die Sonderwerkzeuge und der Kühlschmierstoff kommen dabei von der Weber Fertigungstechnik. (Alle Bilder: x-technik)

**rechts** Die Bearbeitungszellen sind auf höchste Effizienz bei minimalen Taktzeiten optimiert. Maschine, Werkzeuge, Kühlschmierstoff und Automatisierung bilden eine perfekt abgestimmte Einheit.



**Z**ahlreiche Automobil-OEMs bauen auf die Zuverlässigkeit des oberösterreichischen Metallverarbeiters TCG Unitech. Das Unternehmen ist schrittweise aus der 1958 gegründeten Eumig hervorgegangen und gehört seit 2018 zur Gnutti Carlo-Gruppe. Mit über 1.000 Mitarbeitern an vier Standorten in Österreich und einem weiteren Produktionsstandort in China ist das Unternehmen auf Druckguss- und Spritzgießkomponenten bis hin zu kompletten Öl- und Kühlmittelpumpen spezialisiert. „Wir bedienen ein breites Kundenfeld. Originär kommen wir aus der Automotivwelt mit Schwerpunkt im Motorenbereich, Lenksystemebereich, aber auch Interieur“, erklärt DI Thomas Schmalzer, Geschäftsführer bei TCG Unitech. Ergänzt wird die Fertigung durch einen hauseigenen Werkzeugbau >>

## Shortcut



**Aufgabenstellung:** Sonderwerkzeuge für die Bearbeitung von Automobilkomponenten sowie Kühlschmierstoffe für die Zerspanung.

**Material:** Verschiedene Aluminium- und Magnesiumlegierungen.

**Lösung:** Sonderwerkzeuge von UC Tools und KSS von Blaser Swisslube, geliefert und betreut durch die Weber Fertigungstechnik.

**Nutzen:** Zusammenfassung mehrerer Bearbeitungsoperationen in einem Werkzeug bei optimierter Zerspanungsqualität durch kontrollierte und gesicherte KSS-Qualität.



Die Zusammenarbeit mit hochkompetenten und hochprofessionellen Partnern wie der Weber Fertigungstechnik ist essenziell für unseren wirtschaftlichen Erfolg.

**DI Thomas Schmalzer, Geschäftsführer der TCG Unitech GmbH**



**links** PKD-Sonderwerkzeuge zählen zu den Spezialitäten der Weber Fertigungstechnik. Immer das perfekte Werkzeug für die prozesssichere und effiziente Zerspanung.

**rechts** Dieses Mantelrohr einer verstellbaren Lenksäule wird bei der TCG Unitech mit nur drei PKD-Sonderwerkzeugen von der Weber Fertigungstechnik in einer einzigen Aufspannung bearbeitet.



In der Zerspanung geht es immer um ein Zusammenwirken zwischen Maschine, Werkzeug und Kühlschmierstoff. Bei Sonderwerkzeugen und KSS können wir die ideale Kombination bieten. Das ist unsere Expertise!

**Reinhard Weber, Gründer der Weber Fertigungstechnik**

und eine umfangreiche Messtechnik mit Labor und Versuch sowie einem Entwicklungsbereich. Dabei werden allein im Druckguss jährlich die beachtlichen Mengen von 15.000 Tonnen Aluminium und 770 Tonnen Magnesium verarbeitet. „Bei uns ist alles auf Serienfertigung ausgelegt. Die Jahreslosgrößen für einzelne Komponenten bewegen sich zwischen 100.000 und 1,5 Mio Stück. Dementsprechend wichtig ist für uns, dass wir in der Bearbeitung möglichst effizient und prozesssicher

sind“, schildert Alois Seyr, Leiter Werkzeugverwaltung Werk 1, 2 und 4 bei TCG Unitech.

**Serienskalierung durch Sonderwerkzeuge**

Für hochskalierende Serienanwendungen werden häufig Sonderwerkzeuge eingesetzt, in denen mehrere Prozessschritte vereint werden. „Wir arbeiten in der Produktion ausschließlich mit Bearbeitungszentren mit Doppelspin-

**Der richtige Kühlschmierstoff für jede Zerspanungsanwendung.** Weber Fertigungstechnik kommt aus der Zerspanung und weiß, worauf es im Detail ankommt.





In der Werkzeugvorbereitung werden sämtliche Werkzeuge **genau vermessen und dokumentiert**.

del. Um möglichst kurze Zykluszeiten zu erreichen, versuchen wir so viele Bearbeitungsschritte wie nur möglich zusammenzufassen. Bei nahezu jeder Komponente, die wir fertigen, kommen Sonderwerkzeuge zum Einsatz“, konkretisiert Seyr. Ein wesentlicher Lieferant für diese speziell angefertigten Werkzeuge ist seit Mitte der 90er-Jahre die Weber Fertigungstechnik aus Tirol.

Die Sonderwerkzeuge stammen von UC Tools, die von der Weber Fertigungstechnik in Österreich vertrieben werden. „Mit UC Tools verbindet uns eine langjährige Partnerschaft, die darauf gründet, dass wir unsere eigene Sonderwerkzeugentwicklung 2009 mit der von UC Tools zusammengeführt haben. So werden die von uns ausgelegten Sonderwerkzeuge von UC Tools hergestellt“, erklärt Reinhard Weber, Gründer der Weber Fertigungstechnik.

### Taktzeiten reduzieren

Begonnen hat die Zusammenarbeit über eine Anforderung im Bereich PKD-Werkzeuge und wurde seither stetig ausgebaut. Wird ein neues Werkzeug gebraucht, wird die Bearbeitung abhängig vom Bauteil der Aufspannsituation und der Maschine ausgelegt, es wird eruiert, welche Bearbeitungen kombiniert und welche auf einem Werkzeug zusammengefasst werden können. Ziel ist dabei immer, möglichst viele Operationen mit einem Werkzeug durchzuführen, um die Taktzeit zu verkürzen. „Das Beispiel des Mantelrohres für >>



### SAM: Servicing Automated Monitoring

Sam informiert proaktiv über Ereignisse und Statusveränderungen von KSS-Anlagen und hält den Anwender so immer auf dem Laufenden. In einem Feed wird man über Toleranzabweichungen, geplante Neubefüllungen, Probleme oder überfällige Messungen benachrichtigt. Reports können direkt aus Sam erstellt werden. Über QR-Code können Messungen einfach und schnell direkt über ein Smartphone eingetragen werden. Im Maschinenverlauf wird alles rund um die Maschine angezeigt. Von Messungen über Probleme und deren Lösung bis hin zu Mitarbeiterwechsel wird alles dokumentiert. Alle Informationen um den Kühlschmierstoff auf einen Blick. Mit Handlungsempfehlungen und klarer Dokumentation.

[www.sam-digital.com](http://www.sam-digital.com)



Was uns in der Zusammenarbeit mit der Weber Fertigungstechnik besonders gefällt, ist die Zuverlässigkeit und die Handschlagqualität. Sie sind einfach Spezialisten auf ihrem Gebiet.

**Alois Seyr, Leiter Werkzeugverwaltung Werk 1, 2 und 4 bei TCG Unitech GmbH**



Regelmäßige Kontrolle ist wichtig. Die Messung der KSS-Konzentration mit dem Spektrometer **gewährleistet prozesssicheres Arbeiten in der Zerspanung.**

eine verstellbare Lenksäule veranschaulicht recht gut, wie wir über ein Stufenwerkzeug sämtliche abgesetzten, konzentrische Flächen bearbeiten können. Mit nur einem weiteren Werkzeug wird dann die Gegenseite bearbeitet und mit einem doppelten Scheibenfräser die parallelen Flächen gefräst“, geht der Werkzeugspezialist von TCG Unitech ins Detail.

### 2.000 Sonderwerkzeuge im Einsatz

Aktuell kommen im Werk in Kirchdorf an der Krems ca. 2.000 Sonderwerkzeuge zum Einsatz, von denen ein signifikanter Teil von der Weber Fertigungstechnik geliefert wird. Dazu zählen sowohl PKD- als auch VHM-Werkzeuge. Diese müssen regelmäßig ergänzt oder instandgesetzt werden. So lieferten die Tiroler im letzten Jahr ca. 700 neue oder instandgesetzte Einzelwerkzeuge. Selbstverständlich werden die Werkzeuggeometrien und auch die Schneidstoffe optimal auf die jeweilige Anwendung abgestimmt. Jedoch auch das beste Werkzeug hat eine begrenzte Standzeit. „Je nach Anwendungsfall erfolgt zunächst eine Standzeitermittlung, damit ein rechtzeitiger Werkzeugwechsel erfolgen kann, meist aber werden Werkzeuge bei uns dann gewechselt, wenn Qualitätsprobleme erkennbar werden. Die Werker nehmen dazu Stichproben, die über ein Messprotokoll je Schicht dokumentiert werden. So erkennen wir rechtzeitig, wenn es Qualitätsabweichungen

gibt und können entsprechend darauf reagieren“, verrät Seyr. Jedoch sind Sonderwerkzeuge nicht der einzige Bereich, in dem TCG Unitech mit Weber Fertigungstechnik zusammenarbeitet.

### Qualitätsverbesserung durch den richtigen Kühlschmierstoff

Im Zuge der Einführung einer Reiboperation, bei der mit dem bislang verwendeten Kühlschmierstoff die geforderte Oberflächengüte nicht erreicht werden konnte, wurde die Zusammenarbeit der beiden Unternehmen um das Thema Kühlschmierstoffe erweitert. Weber Fertigungstechnik ist Vertriebspartner für Blaser Swisslube in Österreich und konnte bei genannter Aufgabe durch die passende KSS-Auswahl unterstützen. „Das Thema Kühlschmierstoffe wird in der Praxis häufig unterschätzt. Jedoch ist der passende Kühlschmierstoff bei den meisten Zerspanungsanwendungen ein wesentlicher Erfolgsfaktor“, weiß Markus Weber, Sohn des Firmengründers und mittlerweile Geschäftsführer des Familienunternehmens, und ergänzt: „So ist es nicht nur wichtig, den passenden Kühlschmierstoff einzusetzen, sondern auch dessen Qualität regelmäßig zu prüfen. Dafür haben wir SAM entwickelt. Eine Softwarelösung für das KSS-Monitoring. SAM steht für Servicing Automated Monitoring und ermöglicht es, die Ergebnisse regelmäßiger KSS-Messungen zu erfassen und infolge-



Nur, wenn man den gesamten Zerspanungsprozess, also auch das Thema Kühlschmierstoff, im Griff hat, kann man wirtschaftlich arbeiten. Die Überwachung des KSS-Einsatzes über unsere Softwarelösung SAM ermöglicht die Erfassung und Dokumentation aller relevanten Prozessdaten.

**Markus Weber, Geschäftsführer der Weber Fertigungstechnik**



**In einer starken Partnerschaft** gehen Weber Fertigungstechnik und TCG Unitech die Herausforderungen im Zerspanungsalltag gemeinsam an und finden die perfekte Lösung.

dessen Handlungsempfehlungen zu geben sowie eine lückenlose Dokumentation zu erstellen.“

### Durchgängige Prozessdatenüberwachung mit SAM

Die Lösung ermöglicht es zudem, Messintervalle zu definieren, wodurch die Maschinenbediener daran erinnert werden, die Überprüfung vorzunehmen und zu erfassen. Dies erfolgt über eine App, die eine Eingabe direkt in SAM ermöglicht. Eine offene Schnittstelle sorgt dafür, dass unterschiedlichste Messeinrichtungen eingebunden werden können. Somit ist eine durchgängige Prozessdatenüberwachung gewährleistet und die Dokumentation ist Audit-sicher. Die Ergebnisse werden auf einem Dashboard übersichtlich dargestellt und zeigen alle relevanten Informationen auf einen Blick. „Ein wesentlicher Nutzen für uns liegt auch darin, dass wir durch die gute Zusammenfassung der Prozessdaten die KSS-Standzeiten verlängern können und auch allfällige KSS-Wechsel besser planen können. Das verringert signifikant Stillstandzeiten, was sich wiederum auf die Gesamtproduktivität auswirkt“, präzisiert Seyr.

### Partnerschaftliche Lösungsentwicklung

Beide Unternehmen sehen die Zusammenarbeit weit über eine Lieferanten-Kundenbindung hinausgehend. „Das ist schon eine sehr enge Partnerschaft, die über viele Jahre entstanden ist“, bemerkt der Abteilungsleiter und hebt die Handschlagqualität, die kurzen Lieferzeiten, die Werkzeugqualität und das gegenseitige Vertrauen noch einmal besonders hervor. Das führte sogar so weit, dass Reinhard Weber einmal mehrere Wochen bei TCG Unitech im Betrieb unterstützte, als es dort zu einem krankheitsbedingten Personalengpass kam. „Wenn es irgendwelche Probleme bei der Bearbeitung gibt, dann finden wir mit den Experten von Weber eine Lösung – darauf ist

Verlass“, fasst Alois Seyr die Partnerschaft zusammen. „Die Weber Fertigungstechnik ist Experte im Bereich der mechanischen Bearbeitung und in der Zusammenarbeit hochkompetent und hochprofessionell. Das ist essenziell für die Wettbewerbsfähigkeit der TCG Unitech“, bemerkt CEO Thomas Schmalzer abschließend.

[www.weber-ft.at](http://www.weber-ft.at)



### Anwender



Die TCG Unitech GmbH ist schrittweise aus der 1958 gegründeten Eumig hervorgegangen und gehört seit 2018 zur Gnutti Carlo-Gruppe. Das Unternehmen hat einen 100%igen Fokus auf die Automobilindustrie. Mit 1.090 Mitarbeitern fertigt TCG Unitech an vier Standorten in Oberösterreich und einem Fertigungsbetrieb in China Druckguss- und Spritzgießkomponenten sowie komplette Öl- und Kühlmittelpumpen für namhafte Automobil-OEMs. Im neuen Werk 4 entstehen zudem Komponenten für die Elektromobilität.

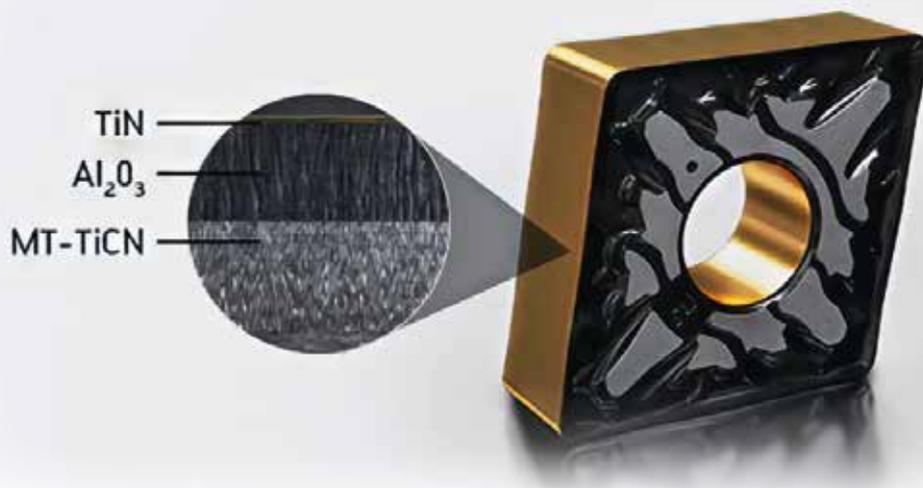
**TCG Unitech GmbH - Werk 1**  
Steiermärker Straße 49  
A-4560 Kirchdorf an der Krems  
Tel. +43 7582-690-0  
[www.tcgunitech.com](http://www.tcgunitech.com)

# KOMPETENZ IM DREHEN

Wechselnde Bauteile, kleine Losgrößen und hoher Preisdruck, neue Werkstoffe und höchste Ansprüche an die Oberflächenqualität der gefertigten Bauteile: In diesem Koordinatensystem bewegen sich gegenwärtig im Prinzip alle zerspanenden Unternehmen. Hier wirtschaftlich zu arbeiten, stellt auch an die eingesetzten Zerspanungswerkzeuge höchste Ansprüche. Hersteller wie Walter arbeiten deswegen kontinuierlich an ihrem Portfolio an Zerspanungslösungen. Typisch sind dabei inkrementelle Verbesserungen oder das Ausdifferenzieren bereits bekannter Lösungen. In den letzten zwei Jahren hat hier bei Walter vor allem der Bereich Drehen und Stechen profitiert.



**Walter hat Tiger-tec® Gold-Wendeschneidplatten für das Drehen auf den Markt gebracht.** Mit den Sorten WKP01G und WPP05G bietet Walter High-Performance-Schneidstoffe für Drehbearbeitungen, welche die Bearbeitungszeit um 20 bis 30 Prozent reduzieren.



**B**ereits seit fünf Jahren sorgen die Tiger-tec® Gold-Wendeschnidplatten von Walter im Fräsen für hohe Produktivität und Leistungsfähigkeit. Im vergangenen Jahr haben die Zerspanungsexperten aus Tübingen (D) auch Tiger-tec Gold-Wendeschnidplatten für das Drehen auf den Markt gebracht. Sie sind eine komplette Neuentwicklung. Gegenüber den bisherigen Wendeschnidplatten dieser Anwendung bringt die neue Sorte bis zu 50 Prozent mehr Standzeit beim Drehen von Bauteilen aus ISO P-Stahl sowie für spezielle Bearbeitungen von martensitischen rostfreien Stählen und Sphäroguss.

### Beschichtungslösung steigert Leistungsfähigkeit

„Den entscheidenden Unterschied für die neuen Tiger-tec Gold-Drehwendeschnidplatten machen Aufbau und Ausrichtung der Beschichtung: Üblicherweise wird bei der CVD-Beschichtung nur die Aluminiumoxidschicht hochtexturiert, bei Tiger-tec Gold geschieht das auch mit der Titancarbonnitrid-Schicht. Das erhöht die Homogenität und damit die Verschleißbeständigkeit der Beschichtung deutlich“, erklärt Gerd Kussmaul, Senior Product Manager Turning bei Walter. „In der Anwendung zeigt sich das im stark verringerten Freiflächenverschleiß und in der massiv reduzierten Kolkbildung.

Eine verbesserte Widerstandskraft gegen Risse und eine erhöhte Zähigkeit erhalten die Tiger-tec Gold-Wendeschnidplatten durch die mehrlagig aufgebaute TiCN-Schicht.“

Unter dem Elektronenmikroskop sieht man, dass in das letzte Drittel der Schicht drei Unterbrechungen eingebaut sind. Das verleiht der gesamten Schicht mehr Elastizität und das Eigenspannungsverhalten wird besser. Trifft die Schneide auf das zu zerspanende Bauteil, dämpft die so konstruierte Schicht die Kräfte ab, die auf sie einwirken. „Das macht die Tiger-tec Gold Dreh-Wendeschnidplatten zur optimalen Lösung, wenn das Werkzeug bei einem Drehvorgang immer wieder ins Bauteil eingreifen muss, wie zum Beispiel bei der Bearbeitung von Kurbel- oder Zahnrädern“, zeigt Kussmaul die Stärken auf.

### Standzeit um 50 Prozent gesteigert

Um das volle Potenzial der Tiger-tec Gold Dreh-Wendeschnidplatten auszureizen, setzt Walter außerdem einen besonderen, dreistufigen Finishing-Prozess ein: Dadurch werden Zähigkeits-, Reibungsverhalten und Rissbeständigkeit noch einmal verbessert. Durch die goldene Farbe erhöht sich der Kontrast zu den dunklen, bereits verschlissenen Schneidkanten. Deren Status lässt sich so für die Maschinenbediener >>

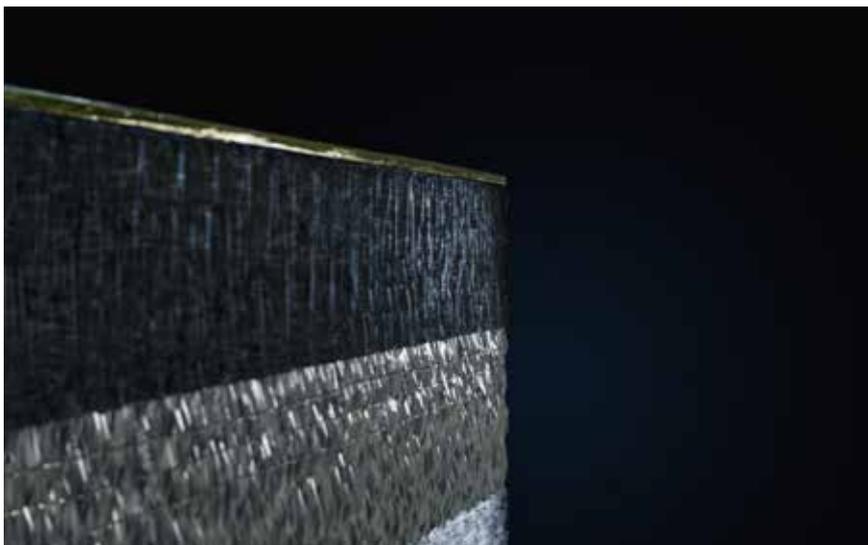


Die Tiger-tec® Gold-Familie zum Drehen erzielt durch die neue hochtexturierte TiCN und Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eine **höhere Standzeit, Flexibilität und Prozesssicherheit.**



Den entscheidenden Unterschied für die neuen Tiger-tec Gold Dreh-Wendeschnidplatten machen Aufbau und Ausrichtung der Beschichtung: Üblicherweise wird bei der CVD-Beschichtung nur die Aluminiumoxidschicht hochtexturiert, bei Tiger-tec Gold geschieht das auch mit der Titancarbonnitrid-Schicht. Das erhöht die Homogenität und damit die Verschleißbeständigkeit der Beschichtung deutlich.

**Gerd Kussmaul, Senior Product Manager Turning bei Walter**



**Hochtexturierte Kristallite** sorgen für eine sehr gute Freiflächen- und Kolkverschleißfestigkeit – die Mehrschichtigkeit des TiCN steigert die Zähigkeit.

**1** Die neue Tiger-tec® Gold CNMG120412-RP5 WPP10G Wendeschneidplatte zeigt **eine rund 50 Prozent höhere Standzeit** im Vergleich zur Vorgängersorte. (Praxisbeispiel: Material Werkzeugstahl 56NiCrMoV7; Vc: 250 m/min; f: 0,3 mm ap: 2,5 mm)

**2** Für das Kopierdrehen stellt Walter mit der W1011-P eine **technisch innovative Lösung zur Verfügung**: Der Formschluss an der dreischneidigen Wendeschneidplatte nimmt höhere Schnittkräfte auf und verhindert ein Bewegen im Halter.

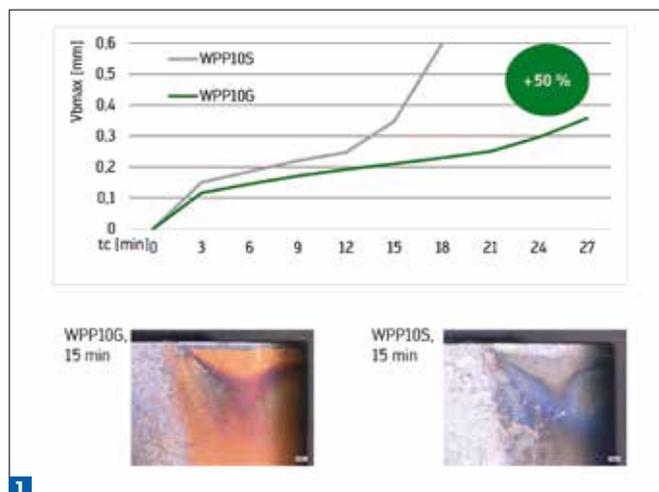
leichter beurteilen und es wird sichergestellt, dass alle Schneidkanten verwendet werden. Die Sorten Tiger-tec Gold WPP10G, WPP20G und WPP30G decken vor allem typische Anwendungen beim Stahldrehen in der Automotive-Serienfertigung, im allgemeinen Maschinenbau oder der Energietechnik ab, wie beispielsweise das Bearbeiten von Antriebswellen, Rotornaben oder Flanschen. In einem Feldtest konnte der Ausstoß an Antriebswellen pro Wendeschneidplatte von 170 mit der bisherigen Lösung auf 250 Bauteile mit der Walter Tiger-tec Gold WPP20G erhöht werden. „Über in Summe 130 Feldtests hinweg konnte die Standzeit im Durchschnitt um rund 50 Prozent gesteigert werden“, freut sich der Produktmanager über die gesteigerte Wirtschaftlichkeit.

Die Tiger-tec Gold-Sorten lassen sich auch bei der Bearbeitung von Sphäroguss (GGG) sowie zum Schrumpfen von martensitischen rostfreien Stählen einsetzen. Es sind 24 unterschiedliche Geometrien verfügbar, darunter auch Spezialgeometrien für optimierten Spanbruch auf langspanenden, kohlenstoffarmen Stählen (MP3) oder speziell für Schnittunterbrechungen (RP7) entwi-

ckelte Geometrien. Mit den High-Performance-Sorten WKP1G (zum Schlichten) und WPP05G (zum Schrumpfen) kann die Schnittgeschwindigkeit im Vergleich zu einer P10-Sorte um 20 bis 30 Prozent gesteigert und somit die Produktivität erhöht werden.

### Mehr Präzision, erhöhte Standmengen

Auch für das Kopierdrehen hat Walter mit seinem System W1011-P eine technisch innovative Lösung auf den Markt gebracht, die gegenüber konventionellen Wendeplatten eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Prozesses bringt. „Wichtiger Knackpunkt für die Prozesssicherheit und Präzision beim Kopierdrehen ist der Plattensitz. In den konventionellen Systemen mit VCMT- oder DCMT-Platten haben die zwar nur kleines Spiel, aber das reicht für Mikrobewegungen beim Drehen. Dadurch leidet die Stabilität des Werkzeugs vor allem bei Freistichen bis zu 50°, aber auch generell die Präzision der Bauteile“, erklärt Kussmaul und ergänzt: „Im Kopierdrehsystem W1011-P werden die neuen, dreischneidigen WL25-Wendeschneidplatten über ein Prisma, sowohl im Plattensitz als auch auf der Platte





**Vier Ausführungen:** Neben drei Varianten, die Freistich bis zu 50° sowie zum Teil axial ermöglichen, gibt es eine Vollradiusvariante, die z. B. beim dynamischen Drehen zum Einsatz kommt.

selbst, so passgenau im Halter fixiert, dass sich die nicht mehr bewegen. Das System stellt nicht nur sicher, dass die Platte wirklich korrekt sitzt, es können auch höhere Schnittkräfte aufgenommen werden.“ Der passgenaue Sitz verbessere zudem die Genauigkeit beim Wendeschneidplattenwechsel gegenüber ISO-Platten um über 50 Prozent. Außerdem bietet das System die Möglichkeit, in beide Verfahrrichtungen zu arbeiten. Somit können beide Seiten der Schneidkante genutzt werden.

Die WL25-Wendeschneidplatten verfügen insgesamt über drei Schneiden und vier unterschiedliche Ausführungen. Dazu verfügt das System über eine Präzisionskühlung. Es ist universell einsetzbar: Alle vier Plattentypen (neutrale, linke und rechte Ausführung sowie Vollradius) für unterschiedliche Einkopierwinkel und Anwendungen passen in denselben Halter. Es lassen sich damit alle ISO-Werkstoffe P, M, S und K bearbeiten. Neben dem Kopierdrehen (zum Beispiel bei Antriebswellen, Kugellagern, Ventilen etc.) ist das dynamische Drehen ein wichtiges Einsatzgebiet, besonders Operationen mit unterschiedlicher bzw. wechselnder Bearbeitungsrichtung.

### Fester Plattensitz und einfaches Handling

Die grundlegende Verbesserung von Stabilität und Handling hat sich das Walter-Entwicklungsteam auch beim Abstechsystem Walter Cut DX18 zum Ziel gesetzt. Das System ist für Durchmesser bis zu 35 mm geeignet. Die neue Walter Cut DX18 Schneideinsatzgeometrie arretiert die Platte über den Formschluss an der Stirnseite dagegen sicher. Durch den Formschluss justiert sich der neue Schneideinsatz zu 100 Prozent korrekt, auch bei sehr schmalen Stechbreiten ab 1,0 mm. Eine weitere Neuerung von Walter ist das SmartLock-System, das den Plattenwechsel auf Langdrehmaschinen erheblich vereinfacht. Bei konventionellen, schraubengeklemmten Systemen muss der Maschinenbediener dafür das ganze Werkzeug ausbauen – und das in beengten und nicht immer anwenderfreundlichen, öligen Maschinenverhältnissen. „Beim SmartLock-System sitzt die Klemmschraube seitlich am Werkzeug: einfach den Schraubendreher ansetzen, aufdrehen und die Wendeschneidplatte wechseln“, veranschaulicht Gerd Kussmaul abschließend die hohe Benutzerfreundlichkeit.

[www.walter-tools.com](http://www.walter-tools.com)

**links Die neuen G4014-P** verfügen über Präzisionskühlung für höhere Standzeit und SmartLock für schnellen Schneideinsatzwechsel.

**rechts Mit der neuen Tiger-tec® Gold-Hochleistungssorte WPP05G** kann die Schnittgeschwindigkeit von 230 m/min auf 280 m/min gesteigert werden.



# UNABHÄNGIGER ENTWICKLUNGSPARTNER FÜR TOOLMAKER

Boehlerit zählt seit 1932 zu den Pionieren in der Fertigung von Hartmetall. Heute umfasst das Standardportfolio über 70 topaktuelle Hartmetallsorten, aus denen sich nahezu alle namhaften Werkzeughersteller für unterschiedlichste Anwendungen bedienen. Darüber hinaus bieten die Kapfenberger als Entwicklungspartner für Toolmaker, mit ihrer jahrzehntelangen Erfahrung, die Entwicklung individueller Hartmetallsorten, Beschichtungen und Geometrien. So beginnt echte Bearbeitungsinnovation oft schon in der Boehlerit eigenen Pulverfertigung.

**I**m Vergleich zu früher zeichnen sich moderne Hartmetalle durch gleichmäßigere Gefügestrukturen aus. Dies ist in erster Linie auf eine höhere Reinheit der Rohstoffe, aber vor allem auch auf gleichmäßigere Sinterbedingungen in modernen Produktionsanlagen zurückzuführen.

## Hohe metallurgische Flexibilität für individuelle Werkzeugentwicklungen

Das Metallurgiezentrum von Boehlerit ist mit der eigenen Pulverfertigung seit Jahrzehnten Dreh- und Angelpunkt für die Entwicklung innovativer Schneidstoffe. Über 10.000 m<sup>2</sup>

Boehlerit bietet als Entwicklungspartner für Toolmaker, mit jahrzehntelanger Erfahrung, die Entwicklung individueller Hartmetallsorten, Beschichtungen und Geometrien. (Bilder: x-technik)





**Im Produktionsbereich der Sinterei** haben die Kapfenberger vier High-End-Anlagen (Drucksinteranlagen und Vakuumsinteranlagen) angeschafft.

Produktionsfläche bieten höchste metallurgische Flexibilität zur Fertigung von Wendschneidplatten und Rohlingen sowie zur Bereitstellung von Hartmetallgranulat für Toolmaker. Die dynamische FEM-Berechnung zur digitalen kundenspezifischen Auslegung von modernen Werkzeugsystemen ist hierbei unterstützend.

Boehlerit ist dabei unabhängiger Hartmetallspezialist in der Werkzeugbranche und enger Entwicklungspartner für Toolmaker. Das familiengeführte Unternehmen gewährleistet in der Kooperation mit Werkzeugherstellern eine direkte Zusammenarbeit der Technologen mit Diskretion und Produktschutz. „Wenn man als langfristiger Partner mit fast allen namhaften Werkzeugherstellern zusammenarbeitet, ist Vertrauen Programm“, betont Dr. Christian Kolbeck, Segmentleiter Verschleißschutz und Werkzeughersteller bei Boehlerit. Boehlerit gehört jedoch nicht nur technologisch zu den Pionieren und weltweit führenden Herstellern von

Schneidstoffen aus Hartmetall für Werkzeuge zur Metall-, Holz- und Kunststoffbearbeitung, sondern auch ethisch. Es werden nur Hartmetalle aus ausschließlich konfliktfreien Rohstoffen produziert. Diese ethisch vertretbare, Materialrespektive Rohstoffbeschaffung gehört schon seit vielen Jahren zu den wegweisenden Inhalten der Compliance-Kultur des Unternehmens.

### Modernste Fertigungs- und Beschichtungsprozesse

Einen wesentlichen Anteil an der Hartmetallkompetenz hat die kontinuierliche Weiterentwicklung der Produktionsverfahren unter Einsatz modernster Produktionsanlagen. „Dazu gehören unter anderem auch neueste, servo-elektrische Pulverpressen, die höchste Reproduzierbarkeiten sowie Maßhaltigkeiten bieten und die Herstellung höchst komplexer Geometrien ermöglichen“, erklärt Kolbeck. Eine Besonderheit unter den Pressen bei Boehlerit >>

# EINZIG ARTIG



Der Kunde mit seinen Herausforderungen und Ideen steht an erster Stelle. Er ist unsere Motivation und unser Antrieb. Gemeinsam mit unseren Kunden sind wir KERN.

Halle 12 / D60

**EMO**  
HANNOVER  
18-23.09.2023

in f

www.kern-microtechnik.com | info@kern-microtechnik.com | Tel: +49 8824 9101-0

In den letzten Jahren hat Boehlerit intensiv in die **Presstechnologie von Hartmetall** an allen drei Produktionsstandorten (Österreich, Deutschland und Türkei) investiert.



ist eine der größten Hartmetallpressen mit einer Presskraft von 650 Tonnen. Auf ihr werden kubische und runde Teile mit einer Fläche von bis zu 250 cm<sup>2</sup> wirtschaftlich und in Serienfertigung gepresst.

Insgesamt reicht die Fertigungspalette vom kleinsten Hartmetallteil mit ein paar Zehntelgramm bis zu Großteilen mit mehr als 100 Kilogramm. Die Werkzeuge dafür entstehen im eigenen Presswerkzeugbau. Das garantiert µm-genaue Werkzeuge, mit denen komplexe Wendeschneidplatten präzisionsgefertigt werden. „Ganz besonderes Know-how erfordert unsere Handformgebung, über die wir jährlich mehr als 7.000 unterschiedliche Typen von Hartmetallteilen produzieren“, ergänzt Kolbeck. Dabei erfordert die konstruktive Ausprägung bei der Formgebung, unter Berücksichtigung der sogenannten Sinterschwindung, große Erfahrung. Neben dem Sintern basiert das Know-how von Boehlerit auf dem eigenen Beschichtungszentrum. Es stehen die wesentlichen Beschichtungstechnologien (PVD, HT-CVD und MT-CVD) zur Hartstoffbeschichtung von Wendeschneidplatten zur Verfügung.

### Modernste Fertigungsanlagen garantieren höchste Qualität

Im Rahmen der Qualitäts- und Automatisierungsoffensive hat Boehlerit ein umfassendes Investitionspaket beschlossen, welches ganz konkret die drei entscheidenden Fakto-

ren seiner Produkte – Substrat, Schneidkantenzurichtung und Beschichtung – adressiert. Beschafft wurden vier neue High-End-Sinteranlagen (drei Drucksinteranlagen und eine Vakuumsinteranlage) sowie eine große 5-Achs-Dreh-Fräsmaschine, auf der Preforms gefertigt werden. Außerdem sichern sechs neue Schleifmaschinen für Wendeplatten eine langfristige Sicherstellung des hohen Qualitätsniveaus.

Boehlerit stellt pro Jahr rund 150 bis 200 aus gesinterten Hartmetallen bestehende Presswerkzeuge für Kunden, aber auch für den Eigenbedarf, her. Dafür beschaffte Boehlerit eine neue 5-Achs-Hartfräsmaschine, die das Fräsen, Schleifen und Prüfen nun in einer Aufspannung erledigt und die bisher dafür verwendete Technologie des Erodierens in diesem Bereich ersetzt. Insbesondere in die Beschichtungstechnologie – eine der Kernkompetenzen des Unternehmens – wird naturgemäß laufend investiert. Zusätzlich zur neuesten PVD-Technologie (HiPIMS) erweitert Boehlerit den CVD-Anlagenpark um eine neue, mit eigenen Innovationen bestückte Beschichtungsanlage. Boehlerit nutzt hier seine Kompetenz in Sachen Beschichtungstechnologie und hat so den gesamten Prozess selbst in der Hand. „Dies bietet neue Möglichkeiten im Hinblick auf die Abscheidung innovativer Hartstoffschichten“, unterstreicht Kolbeck. Eine der weltweit modernsten 4.0 Kolbenstrangpressanlagen, eine neue Doppelseiten-Feinschleifmaschine mit Planetenkinematik, neue Reinigungs- und Waschanlagen, neue



Wenn man als langfristiger Partner mit fast allen namhaften Werkzeugherstellern zusammenarbeitet, ist Vertrauen Programm.

**Dr. Christian Kolbeck, Segmentleiter Verschleißschutz und Werkzeughersteller bei Boehlerit**

Strahlanlagen sowie eine neue Simulationssoftware, die beispielsweise die Spanentstehung und den Spanfluss noch vor dem Schritt ins Zerspanungslabor untersucht, runden das Investitionsprogramm ab. Sämtliche neue Anlagen sind untereinander vernetzt. Nachhaltigkeit und Energieeffizienz haben bei Boehlerit schon lange einen hohen Stellenwert. Gerade in Zeiten der Energiekrise kommen diese Investitionen in vielerlei Hinsicht besonders zum Tragen.

### Vom Pulver über Rapid Prototyping bis zum Zerspanungsversuch

Die Entwicklungsaufgaben der Hartmetallpioniere bei Boehlerit werden durch die Leistungsansprüche der Werkzeughersteller respektive der Anwender definiert. „Prozessoptimierte Fertigungstechnologien von der eigenen Pulverfertigung, gepaart mit modernsten Press- und Schleiftechnologien bis zu den modernsten Beschichtungstechnologien, gewährleisten für Toolmaker immer wieder aufs Neue einen Vorsprung in der Produktivität ihrer Werkzeuge“, verdeutlicht Kolbeck. Ein besonderer Vorteil bei der Produktentwicklung für Werkzeughersteller ist die Fertigung von Prototypen durch modernstes laserunterstütztes Rapid Prototyping. Boehlerit hilft damit den Kunden, bei Werkzeugentwicklungen Zeit und Geld zu sparen. Dazu gehören auch Zerspanungsversuche inklusive Auswer-



tung und Beratung. Zum hohen Qualitätsstandard trägt letztlich eine der modernsten Prüf- und Verpackungsanlagen für Wendeschneidplatten in der Branche bei. Sie garantiert eine 100%ige Qualitätssicherung im  $\mu\text{m}$ -Bereich. Mit besonders strengen Maßkontrollen und der Überwachung aller metallurgischen Parameter garantiert Boehlerit für Toolmaker eine gleichbleibend hohe Qualität ihrer Werkzeuge.

**Hochmoderne HiPIMS-PVD-Beschichtungsanlagen** sorgen bei Boehlerit für dichtere Schichten, verbesserte Härte/Zähigkeit und höhere Schnitt-daten.

[www.boehlerit.com](http://www.boehlerit.com)

## SMART SOLUTIONS

**PROFITOOL**

PRÄZISIONSWERKZEUGE

### KOMPLETT AUS EIGENER FERTIGUNG

- Flexibel
- Kompetent
- Schnell





**Das Hochleistungsreißsystem DR** von Horn ist modular aufgebaut und im Durchmesserbereich 7,6 bis 200,2 mm einsetzbar.

# WIRTSCHAFTLICHE ENDBEARBEITUNG VON BOHRUNGEN

Enge Bohrungstoleranzen, hohe Oberflächengüten und nahezu perfekte Zylindrizität – die Bohrungsbearbeitung mit Reibwerkzeugen ist oft der letzte Bearbeitungsschritt bei der Fertigung von präzisen Bohrungen. Neben den genannten Merkmalen spielen auch weitere Eigenschaften eine bedeutende Rolle bei der Herstellung von Passbohrungen. Hierzu kommen meist Reibwerkzeuge zum Einsatz. Neben den bekannten HSS-Reibahlen zeigen immer mehr spezielle Hochleistungsreißsysteme in der modernen Fertigung ihre Stärken. Horn, in Österreich vertreten durch Wedco, bietet mit dem Reißsystem DR ein eigenes Produktportfolio für die wirtschaftliche Endbearbeitung von Bohrungen.

**W**ie bei anderen Werkzeugsystemen unterliegen auch die Hochleistungsreißsysteme anspruchsvollen Anforderungen. Neben der hohen Prozesssicherheit, langen Standwegen sowie geringen Werkzeugkosten müssen moderne Reibwerkzeuge auch weitergehende Kriterien erfüllen. Hierzu zählt unter anderem die Modularität der Werkzeuge. Während man beim Reiben mit einer HSS-Reibahle hierbei teilweise eingeschränkt ist, können moderne Reißsysteme mit Hartmetall-Wechselköpfen, modularen Werkzeuglängen sowie verschiedenen Einstellmöglichkeiten punkten.

## Spankontrolle

Neben dem präzisen Schliff des Hartmetall-Schneideinsatzes spielt auch die für die jeweilige Bearbeitung passende Schneidengeometrie eine entscheidende Rolle für den wirtschaftlichen Reibprozess. Für die prozesssichere Spanabfuhr kommen daher grundsätzlich zwei Verzahnungsrichtungen beziehungsweise Seitenspanwinkel zum Einsatz. Geradverzahnte Reibschneiden eignen sich für die Bearbeitung von Sacklochbohrungen. Der Spanfluss richtet sich hier entgegen der Bearbeitungsrichtung. Linkschrägverzahnte Schneiden sind nur für das Reiben von

Durchgangsbohrungen konstruiert. Die Späne fließen hier in Bearbeitungsrichtung.

Die Kontrolle des Spanbruches ist ein wichtiger Aspekt für die erfolgreiche Bohrungsbearbeitung. Bei tiefen Bohrungen, geringem Kühlmitteldruck oder bei der Trockenbearbeitung können Wendel- oder Bandspäne auftreten. Wie beim Bohren mit Spiralbohrern können die Späne durch das kurze Abheben der Reibschneide gebrochen werden. Hierbei gilt es, so wenig Teilabschnitte wie möglich, aber so viel wie nötig zu programmieren, da sich das Abheben auf die Standzeit der Reibschneide auswirken kann. Das Abheben des Werkzeugs ist im Oberflächenbild kaum erkennbar.

## System DR small im Einsatz

Zum Reiben von Bohrungen setzt ein Anwender aus dem Fahrzeugbau auf das Reißsystem DR small von Horn. Vor der Umstellung wurden die Bohrungen gefräst oder gebohrt und anschließend mit einer HSS-Reibahle gerieben, jedoch waren die Leistung, Bearbeitungszeit und Präzision nicht mehr zufriedenstellend. Das Reiben der Bohrungen geschieht nun mit einer Vorschubgeschwindigkeit von  $v_f = 6$  m/min. Die Bearbeitungszeit hat sich um zwei Drittel reduziert. „Wir haben durch die Umstellung auf das neue Sys-

tem deutlich Zeit eingespart. Des Weiteren hat uns auch die Werkzeugleistung sowie die Qualität der geriebenen Bohrungen überzeugt“, so der Anwender.

### Reiben von großen Durchmessern

Mit dem neu entwickelten Reibsystem DR-Large zeigt Horn sein Know-how in der Bohrungsbearbeitung. Das Werkzeug bietet ein einfaches Handling und eine hohe Präzision. Die hohe Schneidzahl ermöglicht hohe Schnittwerte und eine dadurch resultierende Kosteneinsparung in der Bearbeitungszeit. Große Flexibilität erreicht der Anwender durch den modularen Aufbau und die Vollhartmetall-Schneidplatten des Werkzeugsystems im Einsatz. Die Werkzeugeinstellung entfällt beim Tauschen des Schneidrades. Das vielseitig einsetzbare und leistungsstarke Wechselreibsystem deckt den Bohrungsdurchmesserbereich von 140 bis 200,2 mm ab. Horn bietet im Service eine einfache und schnelle Aufbereitung der verschlissenen Schneidringe.

Im Vergleich zum Ausdrehen oder Fräsen von Bohrungen mit engen Toleranzen ist Reiben um ein Vielfaches schneller und kann die Stückkosten deutlich senken. Für die wirtschaftliche Bohrungsbearbeitung hat Horn mit dem modularen Hochleistungsreibsystem DR ein leistungsfähiges Werkzeugsystem im Programm. Das System deckt Bohrungsdurchmesser von 7,6 bis 200,2 mm ab. Alle Varianten sind mit innerer Kühlmittelzufuhr direkt auf jede Schneidkante ausgestattet. Die Schnittstelle der Schneideinsätze bietet eine hohe Wechselgenauigkeit im Bereich von wenigen  $\mu\text{m}$  und ermöglicht einen schnellen und unkomplizierten Wechsel der Schneiden.

[www.horn-group.com](http://www.horn-group.com)

[www.wedco.at](http://www.wedco.at)



**Eine deutliche Zeiteinsparung beim Reibprozess** erreichte ein Anwender aus dem Fahrzeugbau durch den Umstieg auf das System DR small.

Wenn zwischen Ihnen und uns mehr entsteht:  
**Das ist der MAPAL Effekt.**



**NeoMill® – der Booster für Ihre Fräsbearbeitung**

Optimierungen im Fräsbereich machen sich in den Bauteilkosten besonders stark bemerkbar. Mit dem radialen Standard-Fräsprogramm NeoMill steigern wir die Produktivität und Wirtschaftlichkeit Ihrer Fräsbearbeitung. Damit Sie Effizienz in Serie produzieren.

Ihr Technologiepartner in der Zerspangung.

[www.mapal.com](http://www.mapal.com)

**EMO**  
Hannover  
18.09. - 23.09.2023  
Halle 4 | Stand A18





Die kurze Schneidenlänge der neuen Serie Seco JS754 steigert die Prozessstabilität, Teilequalität und Werkzeugstandzeit.

## KURZE SCHNEIDENLÄNGE STEIGERT STABILITÄT

Um die Bearbeitungsstabilität in CNC-Dreh- sowie Multi-tasking-Maschinen zu erhöhen, hat Seco Tools die Vierschneider-Schaftfräser der Serie Seco JS754 mit kurzer Schneidenlänge entwickelt. Die Minimierung ungenutzter Schneidenlänge reduziert Fräserverbräuche und steigert die Effizienz sowie Nachhaltigkeit. Die erhöhte Stabilität verlängert die Werkzeugstandzeiten um bis zu 40 Prozent.

Seco Tools hat die neuen Vierschneider-Schaftfräser speziell für Multitasking- und Fräs-Dreh-Maschinen konzipiert, die eine komplexe Fertigung von Bauteilen auf einer einzigen Maschine erlauben. Die kürzeren Auskragungen der Fräser ermöglichen optimale Bewegungsfreiheit und kurze Verfahrswege in engen Bearbeitungsumgebungen. Zudem sorgt die kurze Werkzeuggesamtlänge für geringere Vibrationsneigung und höhere Stabilität bei der Bearbeitung mit Haupt- und Gegenspindeln sowie mit angetriebenen Werkzeugen. Anwender profitieren von verkürzten Rüstzeiten, längerer Werkzeugstandzeit und verbesserter Teilequalität.

### Maximierte Schneidennutzung steigert Nachhaltigkeit

Aufgrund ihrer universellen Schneidengeometrie und der speziellen HXT-Beschichtung eignen sich die Fräser insbesondere für anspruchsvolle Anwendungen in rostfreiem Stahl, hitzebeständigen Superlegierungen und Titanwerkstoffen. Die kurze Schneiden- und kürzere Gesamtlänge ermöglicht einen vollen Schneideneingriff. Anwender setzen das gesamte Werkzeug ein und vermeiden ungenutzte Schneidenlänge, was Ressourcen schont und die Amortisierung erhöht. Seco JS754 ist in Fasen- und Eckenradiuskonfigurationen mit Durchmessern von 3,0 bis 16 mm sowie mit zylindrischem und Weldonenschaft erhältlich.

[www.secotools.com](http://www.secotools.com)



Walter stellt neue Tiger-tec® Gold-Drehsorten für hochfeste Stähle und Gusseisen vor.

## MASSGESCHNEIDERT FÜR DAS LEISTUNGSMAXIMUM

Mit den Sorten WKP01G und WPP05G stellt Walter zwei High-Performance-Schneidstoffe für die Drehbearbeitungen vor, welche die Bearbeitungszeit um 20 bis 30 Prozent reduzieren sollen. Beide Schneidstoffe eignen sich sehr gut für den Glattschnitt und für leichte Schnittunterbrechungen bei Werkstoffen mit hoher Festigkeit (900 bis 1.400 N/mm<sup>2</sup>).

Die WKP01G wurde speziell für das Schlichten von hochfesten Stählen und Gusseisen (GGG/GG) mit hoher Schnittgeschwindigkeit entwickelt. Die optimierte Schneidkanten-Verrundung der Drehplatten verbessert die Oberflächengüte am Werkstück, ihre mehrstufige Nachbehandlung erzeugt eine glatte Spanfläche, welche die Reibung reduziert. Die Sorte WPP05G ist für die Mittlere- und Schruppbearbeitung von Stählen mit hoher Schnittgeschwindigkeit konzipiert.

### Mit Tiger-tec® Gold-Technologie beschichtet

Eine feinkolumnare, hochtexturierte MT-TiCN-Mehrlagenschicht erhöht die Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Freiflächen- und Kolkverschleiß. Dadurch ermöglichen die Sorten eine Steigerung der Bearbeitungsgeschwindigkeit und der damit einhergehenden Produktivität um 20 bis 30 Prozent im Vergleich zu Standard ISO P10-Sorten. Walter bietet die neuen Sorten in rund 130 Varianten in elf unterschiedlichen Geometrien an. Anwendungsgebiete sind die Großserien- und Massenproduktion in der Automobil- oder Energieindustrie, der allgemeine Maschinenbau oder die Schienenindustrie.

[www.walter-tools.com](http://www.walter-tools.com)



Das Speedsynchro® Mini überzeugt durch eine kompakte Bauweise.

## SCHNELLER GEWINDEN BEI KLEINEN DURCHMESSERN

Die Spannzangenaufnahme Emuge Speedsynchro® gibt es nun in einer weiteren Ausführung. Das kompaktere Speedsynchro® Mini bietet die bekannten Vorteile der Speedsynchro®- sowie Softsynchro®-Technologie und ermöglicht den Einsatz auf hochdynamischen Bearbeitungsmaschinen.

Die Spannzangenaufnahme Speedsynchro® Mini verfügt wie die größere Ausführung Speedsynchro® Modular über ein integriertes Übersetzungsgetriebe, welches die Drehzahl der Maschinenspindel auf das 4,412-fache an der Werkzeugseite anhebt. Die so entstehenden höheren Schnittgeschwindigkeiten können die Gewindebearbeitungszeit um bis zu 39 Prozent reduzieren. Gleichzeitig kann die Maschinenspindel in einem niedrigeren Drehzahlbereich betrieben und dadurch Energie zur Beschleunigung der Spindel eingespart werden.

### Einfaches Auslesen der Einsatzdaten

Das Übersetzungsgetriebe ermöglicht die Gewindebearbeitung im unproblematischen, synchronen Drehzahlbereich, eine Vervielfachung der synchronen Spindeldrehzahl und die synchrone Gewindebearbeitung von bis zu 12.000 min<sup>-1</sup>. Möglich ist die Erstellung von Gewinden im Bereich M1 bis M6. Dank der kompakten Bauweise besitzt das Speedsynchro® Mini ein geringeres Gewicht, das einen schnellen Werkzeugwechsel im Magazin der Bearbeitungsmaschine ermöglicht.

Das Speedsynchro® Mini mit BT 30-Schnittstelle ist für verschiedene Baureihen der Werkzeugmaschinen von Brother und Fanuc ausgelegt. Wie das Speedsynchro® Modular verfügt auch das Speedsynchro® Mini über ein NFC-Modul, das Einsatzdaten speichert. Durch einfaches Auslesen über ein Smartphone stehen alle wichtigen Informationen, u. a. die Anzahl der bisher gefertigten Gewinde und Serviceintervalle, zur Verfügung.

[www.emuge.de](http://www.emuge.de)

[www.zerspanungstechnik.com](http://www.zerspanungstechnik.com)

# DIA EDGE

## MC6100 SERIE

ULTIMATIVE HOCHGESCHWINDIGKEITS- ZERSPANUNG

NEUE POSITIVE WSP

5°, 7°, 11°



### MC6115

Gesteigerte Produktivität durch erhöhte Verschleiß- und Hitzebeständigkeit

### MC6125

Erste Empfehlung für ein breites Anwendungsspektrum



HALLE 5  
STAND C18

[mmc-carbide.com](http://mmc-carbide.com)

 MITSUBISHI MATERIALS

# DREHEN AUF EINE NEUE ART

**Wie Sandvik Coromant das neue Y-Achsen-Drehen entwickelt hat:** Das berühmte Zitat „Genie besteht zu 1 % aus Inspiration und 99 % aus Transpiration“ wird oft dem Erfinder Thomas Edison zugeschrieben. Andere behaupten jedoch, dass es die US-amerikanische Autorin Kate Sanborn war, die diesen weisen Satz geprägt hat. Unabhängig davon, von wem er stammt, trifft er auf viele Erfinder zu, denn Innovation ist selten ein Moment der Erleuchtung. Per-Anders Stjernstedt, leitender Ingenieur beim Zerspanungsspezialisten Sandvik Coromant, weiß nur zu gut, dass Innovation eine Frage der Hingabe ist und erläutert dies am Beispiel der jüngsten Innovation im Bereich Drehen.

**Das Drehen entlang der Y-Achse bietet zahlreiche Vorteile,** darunter die Möglichkeit, unterschiedliche Konturen mit nur einem Werkzeug zu bearbeiten, was die Durchlaufzeit verkürzt.

**W**ie jeder Erfinder stand auch Sandvik Coromant am Anfang vor einer Herausforderung. Wie können Werkzeuge Verzögerungen verhindern, Ausfallzeiten reduzieren und eine schnellere Fertigung unterstützen? Der Bericht True Cost of Downtime 2022 des Softwareunternehmens Senseye zeigt, dass ungeplante Ausfallzeiten Unternehmen heute mindestens 50 Prozent mehr kosten als im Zeitraum 2019 bis 2020. Derselbe Bericht geht davon aus, dass ungeplante Ausfallzeiten die Fortune Global 500 Industrieunternehmen im Jahr

2023 fast 1,5 Billionen US-Dollar bzw. elf Prozent ihres Umsatzes kosten werden.

Um Werkzeugwechselzeiten zu reduzieren, die Prozessstabilität zu verbessern und den Werkzeugverschleiß zu verringern, müssen Fertigungsunternehmen in der Lage sein, unterschiedliche Konturen mit einem einzigen Werkzeug zu bearbeiten und dies ist die Hauptidee des neuen Y-Achsen-Drehens.

## Die Drehwinkel

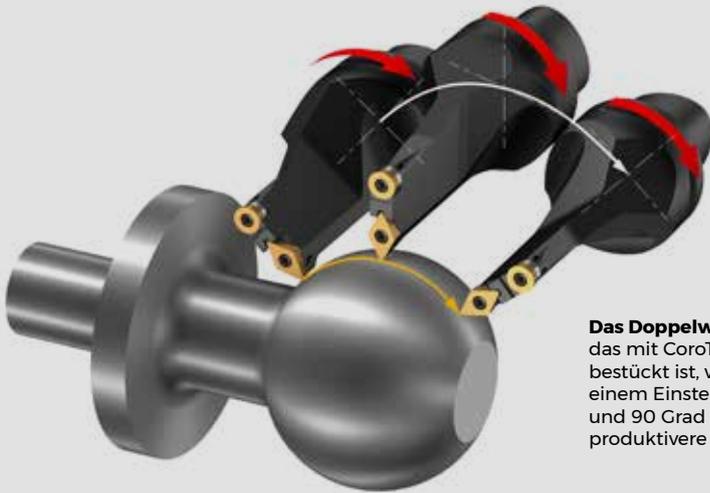
In einem ersten Schritt ist es sinnvoll, sich Gedanken über den Einstellwinkel zu machen. Die Wahl des richtigen Winkels zwischen Schneide und Vorschubrichtung ist für eine erfolgreiche Drehbearbeitung von entscheidender Bedeutung, da er die Spanbildung, die Richtung der Schnittkräfte und die Länge der Schneide im Schnitt beeinflusst. Ein größerer Winkel als erforderlich führt zu einer instabilen Schneidkante. Ein zu kleiner Winkel kann dazu führen, dass das Werkzeug bei hohen Vorschubgeschwindigkeiten reibt und schließlich bricht.

Im Jahr 2017 entwickelte Sandvik Coromant PrimeTurning™, ein Drehkonzept, das das „Drehen in alle Richtungen“ für mehr Flexibilität bei der Bearbeitung ermöglicht. PrimeTurning basiert darauf, dass das Werkzeug am Spannfutter in das Werkstück eintaucht und auf dem Weg zum Werkstückende Material abträgt. Dies ermöglicht die Anwendung eines kleinen Einstellwinkels, eines größeren Steigungswinkels und die Bearbeitung mit höheren Schnittparametern. Neben der Produktivitätssteigerung durch die Spankontrolle wollte Sandvik Coromant den Fertigungsunternehmen nun aber auch helfen, komplexe und innovativere Formen zu bearbeiten. PrimeTurning war daher nur einer von mehreren Bausteinen, die zur Entwicklung des Drehens entlang der Y-Achse führten.

## Eintritt auf der Y-Achse

Wie funktioniert das Y-Achsen-Drehen? Wie der Name schon sagt, wird bei diesem neuen Verfahren insbesondere die Y-Achse genutzt, wobei während der Bearbeitung alle drei Achsen gleichzeitig verwendet werden. Dabei dreht sich das Werkzeug um seinen Mittelpunkt, die Wen-





**Das Doppelwerkzeug CoroPlex® YT**, das mit CoroTurn TR-Profildrehplatten bestückt ist, wird vorzugsweise mit einem Einstellwinkel zwischen 60 und 90 Grad für eine effizientere und produktivere Bearbeitung eingesetzt.

deschneidplatte wird für die Bearbeitung in der Y-Z-Ebene positioniert und die Frässpindelachse interpoliert während des Drehens. Auf diese Weise können komplexe Formen mit einem einzigen Werkzeug gefertigt werden.

Und es gibt viele Vorteile beim Drehen entlang der Y-Achse. Die Möglichkeit, unterschiedliche Konturen mit nur einem Werkzeug zu bearbeiten, verkürzt die Bearbeitungszeit. Die Tatsache, dass kein Werkzeugwechsel erforderlich ist, minimiert das Risiko von Unebenheiten zwischen benachbarten bearbeiteten Flächen. Zudem werden die Hauptschnittkräfte in die Maschinenspindel geleitet, was die Stabilität erhöht und die Gefahr von Vibrationen verringert. Zur Verbesserung der Oberflächengüte sind die eingesetzten Wiper-Wendeschneidplatten so konstruiert, dass die Wiper-Schneide sich am Übergang von der geraden Schneidkante zum Eckenradius befindet.

Das Verfahren trägt ebenfalls dazu bei, die Spandicke konstant zu halten, sei es beim Drehen mit konstanter Schnitttiefe oder beim Konturdrehen. Da sich die Spanbreite nicht verändert, wird das Risiko eines Spänestaus deutlich reduziert. Dies führt nicht nur zu zuverlässigeren Bearbeitungsprozessen, sondern auch zu der Gewissheit, dass die Drehbearbeitung ohne Störungen abläuft. Dies wiederum könnte Unternehmen in die Lage versetzen, ihre Maschinen unbeaufsichtigt laufen zu lassen.

### Der Erfinder

Per-Anders ist leitender Ingenieur bei Sandvik Coromant in Gävle, Schweden. Er arbeitet seit über zehn Jahren für das Unternehmen und war an der Entwicklung mehrerer Innovationen beteiligt. Am stolzesten ist er auf das Drehen entlang der Y-Achse. „In den letzten fünf Jahren habe ich fünf weltweit anerkannte Patente entwickelt. Aber das Y-Achsen-Drehen war ein echter Karrierehöhepunkt für mich“, sagt Stjernstedt. „Ich glaube, ich war schon immer ein Erfinder. Schon als kleiner Junge habe ich in der Garage meines Vaters herumgetüftelt und mit den ver-

schiedensten Dingen experimentiert.“ Er fährt fort: „Trotz meines kreativen Geistes ist mir aber keiner meiner technischen Erfolge über Nacht gelungen. Im Fall des Drehens entlang der Y-Achse haben das Team und ich einen sechsjährigen Forschungs- und Entwicklungszyklus durchlaufen, bevor uns der große Durchbruch gelang.“

### Die Zukunft gestalten

Die Entwicklung des Y-Achsen-Drehens war eine Herzensangelegenheit: „Als das Team begann, hatten wir eine Idee, die der Markt noch nicht gesehen hatte. Es dauerte zwar eine Weile, bis wir beweisen konnten, dass unsere Pläne realisierbar waren, aber nach einer Reihe interner Tests konnten wir bereits feststellen, dass das Y-Achsen-Drehen die Durchlaufzeiten im Vergleich zu konkurrierenden Methoden um 51 Prozent verkürzte“, erklärt Stjernstedt.

Ergänzend zum Drehen mit der Y-Achse hat Sandvik Coromant eine neue Version von CoroTurn® Prime entwickelt. Diese eignet sich für Wellen, Flansche und Bauteile mit Hinterschnitt. Darüber hinaus gibt es das Doppelwerkzeug CoroPlex® YT, das mit CoroTurn TR-Profildrehplatten bestückt ist und vorzugsweise mit einem Einstellwinkel zwischen 60 und 90 Grad für eine effizientere und produktivere Bearbeitung eingesetzt wird.

Rückblickend auf seine Karriere sagt Stjernstedt: „Mein Rat an alle, die eine große Idee haben: Einfach anfangen. Wenn man eine Herausforderung erkennt, für die es noch keine Lösung gibt, hat man schon die Hälfte geschafft. Ich habe das Glück, dass Sandvik Coromant mir die Freiheit gibt, zu experimentieren und bei der Arbeit zu lernen. Als Ingenieur braucht man nicht nur technisches Wissen, um neue Produkte zu entwickeln. Man muss ein kreativer Denker und Problemlöser sein und darf sich nicht scheuen, den Status quo in Frage zu stellen.“

[www.sandvik.coromant.com/at](http://www.sandvik.coromant.com/at)

# DREHEN ENTLANG DER Y-ACHSE

Sandvik Coromant stellte während den Techdays Ende Juni in Renningen unter anderem ein neues Verfahren zum Drehen komplexer Formen und Taschen mit nur einem Werkzeug vor. Auch wir von der x-technik waren vor Ort und sprachen mit Nuh Barkin, Product Solution Specialist bei Sandvik Coromant, über die neuen Drehwerkzeuge und deren Vorteile. **Das Gespräch führte Christof Lampert, x-technik**

## Herr Barkin, was sind die Besonderheiten der neu vorgestellten CoroTurn Prime und CoroPlex YT-Drehwerkzeuge?

Mit diesen Werkzeugen haben wir die Möglichkeit, den Einstellwinkel ganz nach Bedarf anzupassen. Dadurch können wir einen optimalen Spanbruch erzeugen und

komplexe Formen mühelos mit nur einem Werkzeug fertigen.

## Und wie genau funktioniert das Y-Achsen-Drehen?

Die 3-Achs-Simultandrehmethode mit Drehen entlang der Y-Achse ermöglicht dem Werkzeug eine Rotation um sein



Durch die 3-Achs-Simultandrehmethode mit Drehen entlang der Y-Achse können **komplexe Formen oder Taschen mit nur einem Werkzeug präzise bearbeitet werden.**



Unsere Kunden können ihre komplexen Konturen mit nur einem Werkzeug fertigen, was die Bearbeitungszeiten reduziert und eine optimale Spankontrolle ermöglicht. Zudem sparen sie sich den Einsatz von zusätzlichen Sonderwerkzeugen.

**Nuh Barkin, Product Solution Specialist bei Sandvik Machining Solutions, SMS Sandvik Coromant**

Zentrum. Während der Drehbearbeitung wird die Wendeschneidplatte in der Y-Z-Ebene positioniert und gleichzeitig die Achse der Frässpindel interpoliert. Diese Vorgehensweise ermöglicht es uns, komplexe Formen oder Taschen mit nur einem Werkzeug präzise zu bearbeiten. Die übertragenen Schnittkräfte leiten sich effizient in den Werkzeughalter, was die Prozesssicherheit erheblich erhöht.

### Und was sind hier die konkreten Vorteile?

Die 3-Achs-Simultandrehmethode mit Y-Drehen bietet zahlreiche Vorteile. Ein Werkzeug kann so beispielsweise für mehrere Konturen verwendet werden, wodurch komplexe Formen ohne Abstimmung mehrerer Werkzeuge bearbeitet werden können. Dies führt zu Einsparungen bei Werkzeugwechselzeiten und erhöht die Effizienz. Weiters verbessert die Methode, wie bereits erwähnt, die Prozesssicherheit durch eine effiziente Leitung der Schnittkräfte >>

Ihr Partner für moderne Zerspanung und Maschinenausrüstung

## DIE COOLSTE ADDITIVE SERIENPOWER VON ARNO

**EMO** HALLE 4  
HANNOVER STAND A54  
18-23/09/2023



**DREHT PERFORMANCE AUF MAXIMUM**  
*Hybridhalter fürs Drehen*

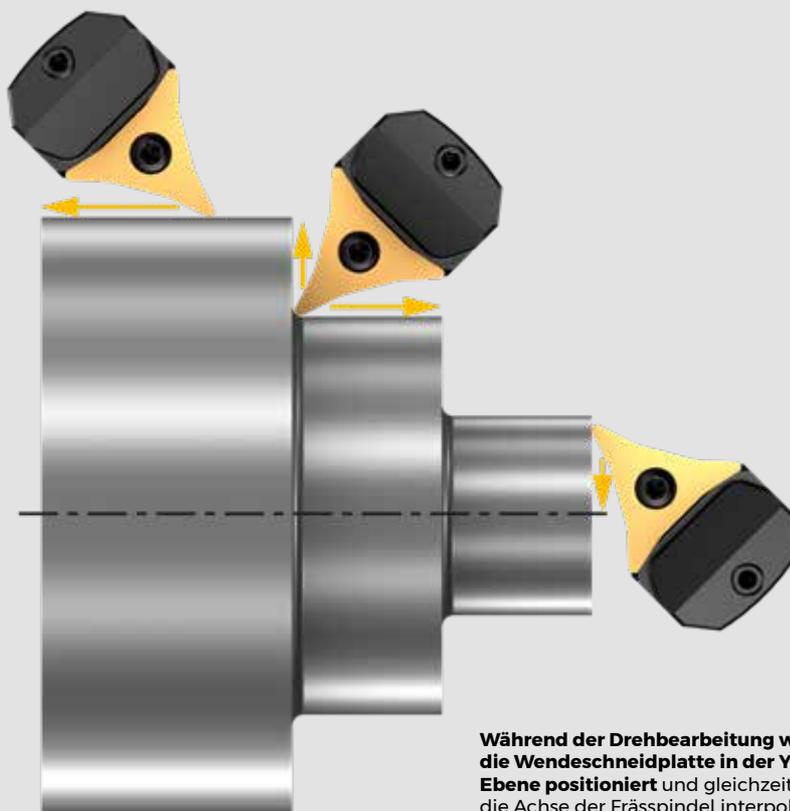
**InovaTools**  
GERMAN TOOLS GROUP

**EMO** HALLE 5  
HANNOVER STAND C83  
18-23/09/2023

**SONDERWERKZEUGE VON INOVATOOLS**  
**INNOVATIV. PRODUKTIV. WIRTSCHAFTLICH.**

*Jetzt mit Hochglanzfinishing für herausragende Leistung. Standzeiterhöhungen im zweistelligen Prozentbereich.*





**Während der Drehbearbeitung wird die Wendeschneidplatte in der Y-Z-Ebene positioniert** und gleichzeitig die Achse der Frässpindel interpoliert.

und ermöglicht eine optimale Spankontrolle. Zusätzlich führt die Ausnutzung aller Schneidkanten zu einer längeren Werkzeugstandzeit und die Nutzung von Wiper-Platten auf schrägen Konturen eröffnet weitere Bearbeitungsmöglichkeiten. Insgesamt kann man sagen, dass die 3-Achs-Simultandrehmethode die Produktivität und Qualität der Fertigung erheblich steigert.

**Brauche ich dafür eine spezielle Drehmaschine oder Software?**

Um diese Funktion optimal nutzen zu können, wird die Unterstützung einer CAM-Software benötigt und die Maschinen müssen natürlich über eine Y-Achse verfügen.

**Welche Wendeschneidplatten kommen hier zum Einsatz und sind die Werkzeuge für alle Werkstoffe geeignet?**

Wir setzen hier unsere bewährten Standard-Wendeschneidplatten von CoroTurn 107, CoroTurn TR und CoroTurn Prime ein. Diese Platten zeichnen sich durch ein Führungsprofil im Plattensitz aus, das zusätzliche Stabilität bietet. Mit einer Vielzahl von Geometrien und Sorten für verschiedene Werkstoffe stehen uns alle Möglichkeiten offen.

**Ist das neue Verfahren bei Ihren Kunden schon im Einsatz? Und wenn ja, wie ist hier das Feedback?**

Ja, das neue Y-Drehverfahren ist bereits bei unseren Kunden im Einsatz, sowohl für die Fertigung von Serienteilen als auch für Einzelteile und das Feedback ist äußerst positiv. Unsere Kunden können ihre komplexen Konturen mit nur einem Werkzeug fertigen, was die Bearbeitungszeiten reduziert und eine optimale Spankontrolle ermöglicht. Zudem sparen sie sich den Einsatz von zusätzlichen Sonderwerkzeugen. Insgesamt steigert das Y-Drehen die Effizienz und Qualität ihrer Fertigungsprozesse erheblich.

**Müssen Sie hier Ihre Kunden bei der Produkteinführung technologisch begleiten?**

Nein, wir müssen unsere Kunden bei der Produkteinführung nicht technologisch begleiten. Allerdings unterstützen wir unsere Kunden gerne bei diesem Prozess und sie erhalten von uns auch eine kostenlose Unterstützung bei der Produkteinführung.

**Vielen Dank für das Gespräch.**

[www.sandvik.coromant.com/at](http://www.sandvik.coromant.com/at)

**crazy about** drilling titanium

JEDEM TITAN  
SEINEN BOHRER

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool Cool Titanium

**NEW**

### DAS IST NEU!

- Zwei spezifische Geometrien: PTC für Reintitan und ATC für Titanlegierungen
- Durchmesser von 1.0 bis 6.35 mm
- Speziell konzipiertes Kühlkonzept

### IHR NUTZEN!

- Maximale Bohrgeschwindigkeiten
- Ausgezeichnete Bohrungsqualität
- Prozesssicheres Bohren
- Bis zu 3-mal höhere Standzeiten

BESUCHEN SIE UNS!



MIKRON SWITZERLAND AG  
Division Tool  
6982 Agno | Switzerland  
mto@mikron.com  
www.mikrontool.com



**CSX1000 ist eine High-Performance-Sorte** aus der neuesten Generation der SiAlON-Keramikschneidstoffe und kombiniert Zähigkeit mit Verschleißfestigkeit, z. B. auf dem FMR06-Rundplattenfrässystem von ZCC Cutting Tools Europe.

## LEISTUNGSSTARKES RUNDPLATTENFRÄSSYSTEM

**ZCC Cutting Tools ergänzt sein Produktportfolio um neue Lösungen für das Wendeplattenfräsen und Drehen. Einen Teil davon bildet das Rundplattenfrässystem FRM06 sowie die neue High-Performance-Sorte CSX1000.**

Das ZCC Cutting Tools Europe System FMR06 für High-Performance-Anwendungswerte wurde für höchste Stabilität bei der Planbearbeitung mit Voll-CBN- und Keramikrundplatten entwickelt. Einsatzbereiche sind Aufgabenstellungen im Formen- und Gesenkbau, aber auch in der Luft- und Raumfahrttechnik sorgt die einfach zu handhabende Keilklemmung für die erforderliche Sicherheit. Ein integriertes Air-Cooling-System verbessert zudem die Spanabfuhr. Erhältlich im gängigen Durchmesserbereich 50 bis 125 mm stehen zwei Mischkeramiken, eine Si3N4-Keramik, eine SiAlON-Keramik und eine Voll-CBN-Sorte für hohe Abtragsraten mit der erforderlichen Prozesssicherheit bei der Zerspanung von harten Werkstoffen, Superlegierungen und Gusseisen zur Verfügung.

### Drehen und Fräsen von Superlegierungen

CSX1000 ist eine High-Performance-Sorte aus der neuesten Generation der SiAlON-Keramikschneidstoffe und kombiniert Zähigkeit mit Verschleißfestigkeit, sowohl für Fräsbearbeitungen, z. B. auf dem FMR06-Rundplattenfrässystem von ZCC Cutting Tools Europe, als auch für Drehanwendungen, speziell bei mittleren- bis hin zu Schruppbearbeitungen von warmfesten Legierungen. Die für diese Anwendungsfälle optimierte Schneidkantenpräparation wirkt sich positiv auf die Verbesserung der Verschleißfestigkeit aus und sorgt für lange Standzeiten. Für andere Anwendungen können zudem weitere passende Verfasungen eingesetzt werden.

[www.zccct-europe.com](http://www.zccct-europe.com)





VIDEO

Mit den MegaAlu-Fräsern von Iscar fertigt Nicolai den Huf sowie den Umlenkhebel prozesssicher, erzielt dabei Top-Oberflächengüten und spart Zeit.

# IN HALBER ZEIT ZUM HUF

Nicolai ist in der Mountainbike-Szene eine feste Größe und steht für innovative Technik und solide Bikes. Seit Anfang des Jahres setzt das Unternehmen beim Schlichten und Schrappen von Rahmenkomponenten die MegaAlu VHM-Hochleistungs-Schaftfräser von Iscar ein. Damit können die Zweirad-Spezialisten die Bearbeitungszeit fast halbieren, die Oberflächengüten sichtbar verbessern und die Produktivität steigern.

**A**ls sich Karlheinz Nicolai 1995 seinen Traum vom eigenen Mountainbike-Unternehmen erfüllte, startete er die Rahmenfertigung in einer Garage und mit zwei Schweißern. Inzwischen ist Nicolai auf 35 Mitarbeiter gewachsen und in eine größere Location umgezogen. In ländlicher Umgebung – im beschaulichen Mehle in Niedersachsen –, eingebettet in Felder, Wiesen und Berge, fertigt die Nicolai GmbH auf 2.000 Quadratmeter pro Jahr circa 1.200 Mountainbikes mit und ohne Elektromotor für ambitionierte Sportler, Szenekundschaft und Alltagsradler weltweit. Neben der Fahrradproduktion bietet das Unternehmen Entwicklungsdienstleistungen und erwirtschaftet so einen Umsatz von jährlich rund sechs Millionen Euro.

„Wir legen großen Wert auf hochwertige Komponenten“, unterstreicht Markus Schmidt, Betriebsleiter bei Nicolai. Der Rahmenbau und die Produktion der dazugehörigen

## Shortcut

**Aufgabenstellung:** Fräsen von Aluminium-Komponenten für Mountainbikes.

**Werkstoff:** Alu-Knetlegierung 3.4335

**Lösung:** Schlicht- und Schrappfräser aus Iscars MegaAlu-Serie.

**Nutzen:** Bearbeitungszeit verkürzt; Oberflächengüte verbessert; Produktivität gesteigert; höhere Prozesssicherheit.

Komponenten findet komplett im eigenen Haus statt. „Was wir nicht selbst herstellen, beziehen wir möglichst von Partnern in Deutschland und der EU“, führt er weiter aus. Um die Bikes möglichst leicht zu halten, fertigt das Unternehmen ausschließlich in Aluminium. „Dabei



**Der Umlenkhebel** steuert bei gefederten Bikes den Hinterraddämpfer an. So steif wie nötig, so leicht wie möglich, lautet hierbei die Devise. (Bild: Nicolai)

ist weniger die erzielte Oberflächenqualität die Herausforderung als vielmehr die Komplexität der Bauteile. Diese ist notwendig, um die Schweißarbeit zu reduzieren“, erklärt Schmidt. Und die Fertigung einer dieser komplexeren Komponenten bot Optimierungspotenzial.

Beim Schlichten eines sogenannten Hufs aus der Alu-Knetlegierung 3.4335, der bei Modellen ohne Federung das Heck aufnimmt, setzte Nicolai bisher einen Standard-Aluminiumfräser eines Iscar-Mitbewerbers ein. „Um das gewünschte Ergebnis zu erzielen, mussten wir >>



# boehlerit

## Fräskompetenz auf ganzer Linie

- 45° Fräsen - Leichter Schnitt und hohes Zerspanungsvolumen bei extremer Laufruhe
- 90° Fräsen - Höchste Produktivität, Kostenreduktion und optimale Schnittkraftverteilung
- HFC-Fräsen - Höchste Zerspanungsvolumina unter schwierigsten Bedingungen
- 3-D Fräsen - Universell einsetzbare Werkzeugsysteme für den Gesenk- und Formenbau
- Vollhartmetallfräsen - Über 1000 Produkte für jede Anwendung



Im direkten Vergleich sticht **die deutlich bessere Oberflächenqualität** direkt ins Auge. Wichtiger ist aber noch die immense Zeitersparnis beim Konturschlichten.

fünf Schnitte mit unterschiedlichen Schnitttiefen fahren“, erinnert sich Schmidt. „Die Oberfläche war ok, aber das Konturschlichten dauerte satte 96 Sekunden.“

### Ein Fall für MegaAlu

Bei einem der regelmäßigen Besuche von Sven Zimmer, Anwendungstechnik und Beratung bei Iscar, kam auch der Huf zur Sprache, den Nicolai etwa bei der Hälfte seiner Fahrräder verbaut und dementsprechend oft auf der Maschine hat. „Ich habe mir die Teile angeschaut und war mir gleich sicher, dass das ein Fall für einen Fräser aus unserem MegaAlu-Programm ist“, erzählt Zimmer. Er holte mit Thomas Mertel, Produktspezialist VHM-Werkzeuge bei Iscar, noch den Experten für Vollhartmetall-Aluminiumfräser ins Boot. Die VHM-Fräser der MegaAlu-Familie ermöglichen ein hohes Zeitspanvolumen sowie Top-Oberflächengüten und reduzieren gleichzeitig die Durchlaufzeiten. Sie eignen sich für Bearbeitungstiefen von bis zu 6xD. „Die dreischneidigen Fräser besitzen eine ungleiche Teilung und sind deswegen vibrationsfrei. Hochglanzpolierte Spanräume verringern die Geräusentwicklung und Aufbauschneidenbildung. Asymmetrische Spanbrecher sorgen für eine hervorragende Kontrolle bei der Spanevakuierung. Eine zentrale Kühlmittelbohrung führt auch in tiefen Kavitäten zu einer optimalen Späneabfuhr und einer hervorragenden Temperaturkontrolle“, so Mertel. „Die spezielle Geometrie in Verbindung mit einer besonderen Schleiftechnik und einem widerstandsfähigen Substrat macht die Fräser besonders robust.“

### Bessere Oberfläche bei kürzerer Bearbeitungszeit

„Gemeinsam suchten wir das passende Versuchswerkzeug aus, buchten einen Termin für Tests bei Nicolai und fuhren das Werkzeug auch gleich ein, um dem Kunden die ersten Schritte abzunehmen“, erzählt Zimmer. Dabei zeigte sich schnell: Der MegaAlu-Fräser mit einem Durchmesser von zehn Millimetern und einer Schneidlänge von 30 Millimetern ist die richtige Wahl für diese Aufgabe. Das Hauptaugenmerk lag auf der Zeitersparnis und der Oberflächengüte. Die in der Industrie sonst wichtige Standzeit spielt bei Nicolai nur eine untergeordnete Rolle. „Ich habe noch nie ein VHM-Werkzeug weggeschmissen, weil es verschlissen war“, erzählt Schmidt.

Mit dem MegaAlu kann Nicolai den Huf in einem Zug schlichten und dank des stabilen Laufs auch die Schnittwerte hochdrehen. Jetzt sind Schnitttiefen von 31 Millimetern bei einem Vorschub pro Zahn von 0,07 Millimetern möglich. „Wir erreichen nicht nur eine deutlich bessere Oberfläche ohne optische Fehler, sondern können auch das Zeitspanvolumen von 3,6 auf 6,2 Kubikzentimeter pro Minute fast verdoppeln und die Bearbeitungszeit bei diesem Arbeitsschritt nahezu halbieren“, freut sich Schmidt. „Wir brauchen jetzt nur noch 54 Sekunden pro Bauteil.“ Nicolai nutzt den 10er-Fräser seitdem fürs Konturschlichten, hat in der Zwischenzeit aber noch weitere Anwendungsfelder für die Werkzeugserie gefunden: Ein MegaAlu Power-Fräser ermöglicht sichere Prozesse beim Konturschuppen des Umlenkhebels.



Die Iscar-Werkzeuge haben unsere Erwartungen voll erfüllt und sind ein echter Zugewinn. Sie haben uns in kritischen Situationen nach vorn gebracht.

**Markus Schmidt, Betriebsleiter bei Nicolai**



Der MegaAlu Power-Fräser sorgt für **Prozesssicherheit beim Konturschruppen des Umlenkhebels.**

### Weichschneidender Schrupper als Problemlöser

Der Umlenkhebel steuert bei gefederten Bikes den Hinterraddämpfer an. „So steif wie nötig, so leicht wie möglich, lautet hierbei die Devise“, erklärt Schmidt. „Deshalb haben wir den Umlenkhebel mithilfe einer Spezialsoftware topologieoptimiert und genau berechnet, wo wir wie viel Material benötigen, um den hohen Kräften zu begegnen.“ Denn die

Komponente ist im Einsatz hochbelastet. „In einer normalen 6.000er-Legierung ausgeführt, würde das Teil einfach zusammenklappen“, verdeutlicht der Betriebsleiter. Damit es stabil genug für die auftretenden Kräfte ist, fertigt Nicolai es aus einer speziellen Alulegierung, die nicht ganz einfach zu bearbeiten ist. Knackpunkt war hierbei vor allem die dynamische, aber wenig steife Maschine und die Spannung. Das Werkstück wird in einer um 360 Grad drehbaren >>

**RENISHAW**   
apply innovation™

**Your partner for innovative manufacturing**

**EMO**  
HANNOVER  
18-23/09/2023  
Besuchen Sie uns in Halle 6, Stand B32

- **Automation:** Unsere industriellen Messtechniklösungen sind Wegbereiter der Automatisierung
- **Digitalisierung:** Wir liefern durchgängige Prozessdaten für Einblicke, Analysen und Optimierung
- **Nachhaltigkeit:** Wir bieten Technologien für eine produktivere und nachhaltige Fertigung

[www.renishaw.de/emo](http://www.renishaw.de/emo)

Renishaw GmbH  
T +49 (0)7127 9810  
E [germany@renishaw.com](mailto:germany@renishaw.com)

© 2023 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten.

Renishaw (Austria) GmbH  
T +43 2236 379790  
E [austria@renishaw.com](mailto:austria@renishaw.com)

Renishaw (Switzerland) AG  
T +41 55 415 50 60  
E [switzerland@renishaw.com](mailto:switzerland@renishaw.com)





Markus Schmidt, Betriebsleiter bei Nicolai, und Thomas Mertel, Produktspezialist VHM-Werkzeuge bei Iscar, **besprechen den Einsatz der Werkzeuge.**

Achse, ähnlich einer Drehspindel, gespannt. Diese hat aber keine mechanische Klemmung – sie wird nur durch den Servomotor in Position gehalten.

„Bearbeiteten wir die Außenkontur großer Teile mit hohem Vorschub, konnte es zu Positionsfehlern kommen“, beschreibt Schmidt. „Das bisher verwendete Werkzeug hat die Achse im  $\mu$ -Bereich verschoben, da die Kräfte des Fräsens größer waren als die Haltekräfte des Servomotors. Das hat die Maschine bemerkt und gestoppt.“ Um das in den Griff zu bekommen, experimentierte Schmidt schon länger mit verschiedenen vorhandenen Werkzeugen. Er kam aber nicht zu einem zufriedenstellenden Ergebnis, bis er den Schrupper einsetzte, den ihm die Iscar-Leute zum „mal an passender Stelle ausprobieren“ gegeben hatten. „Dabei handelt es sich um einen 16-Millimeter-Fräser aus der MegaAlu Power-Serie, der über eine eigens fürs Schruppen entwickelte Geometrie verfügt“, erklärt Mertel. Diese schneidet extrem weich und vibriert kaum. Die entstehenden Späne sind einfach zu evakuieren. „Ich habe nur das Werkzeug getauscht, fuhr dasselbe Programm und

der Fehler tauchte nicht mehr auf“, erzählt Schmidt. „Weil der Schrupper weicher schneidet, bringt er weniger Drehmoment auf das Bauteil und die Maschine geht nicht mehr auf Störung.“ Damit kann Nicolai die Komponente jetzt prozesssicher über die gesamte Charge fertigen.

### Erwartungen voll erfüllt

Nicolai setzt die MegaAlu-Fräser jetzt seit einem guten Jahr ein und ist sehr zufrieden damit. „Die Werkzeuge haben unsere Erwartungen voll erfüllt und sind ein echter Zugewinn“, lobt Schmidt. „Sie haben uns in kritischen Situationen – bei problematischen Bauteilgeometrien und schwierigen Aufspannungen, die vorher nicht möglich waren – nach vorn gebracht. Die Werkzeuge erlauben uns, die Komponenten in der von uns gewünschten Qualität herzustellen.“ Auch die Zusammenarbeit mit Iscar überzeugt: „Das war wieder super und sehr professionell. Das Iscar-Team hat sich sehr gut und schnell um uns und unsere Anliegen gekümmert.“

[www.iscar.at](http://www.iscar.at)

### Anwender



In Mehle in Niedersachsen fertigt die Nicolai GmbH auf 2.000 m<sup>2</sup> pro Jahr circa 1.200 Mountainbikes mit und ohne Elektromotor für ambitionierte Sportler, Szenekundschaft und Alltagsradler weltweit. Neben der Fahrradproduktion bietet das Unternehmen Entwicklungsdienstleistungen und erwirtschaftet so einen Umsatz von jährlich rund sechs Millionen Euro.

**NICOLAI GmbH**  
 Altenbekener Str. 2a, D-31008 Elze/Mehle  
 Tel. +49 5068-72699-500  
[www.nicolai-bicycles.com](http://www.nicolai-bicycles.com)



## BIONISCHES WERKZEUGDESIGN

Für eine neue Werkzeuggeneration beschreitet Ingersoll völlig andere Wege. Die Fräser werden generativ konstruiert und per 3D-Druck hergestellt. Dabei entstehen bionische Formen, die bis zu zwei Drittel des Gewichts einsparen, ohne dass dadurch die Stabilität der Werkzeuge beeinträchtigt wird.

Ingersoll geht von den zu erwartenden Drehmomenten und Schnittkräften aus und berechnet damit eine Leichtbaugeometrie, die sich rein an den auftretenden Lasten und dem daraus resultierenden Bedarf an Stabilität orientiert. Alles Unnötige wird weggelassen, was zu beträchtlichen Material- und damit Gewichtseinsparungen führt. Was dabei herauskommt, zeigt ein erstes Demonstrationsobjekt. Ingersoll hat dafür ein mit 30 mm Durchmesser eher kleines Faswerkzeug für 75-Grad-Schrägen gewählt. Da hierfür bereits eine konventionell konstruierte Referenz existiert, ist ein direkter Vergleich möglich.

### Von der Natur inspiriert

Die entstandenen fließenden Geometrien des neuen Werkzeugs erinnern an biologische Strukturen wie etwa Bäume oder Knochen. Am Plattensitz ist deutlich zu sehen, wo axiale Kräfte abgestützt und wo die Schnittkräfte abgefangen werden. Die anderen Bereiche kommen mit weniger Material aus. Bereits bei diesem kleinen Werkzeug konnte das Gewicht fast halbiert werden. Weitere Einsatzbereiche für Ingersoll Bionic dürften allerdings größere Sonderwerkzeuge sein, bei denen der Werkzeughersteller je nach Auslegung erheblich größere Einsparungen an Gewicht erwartet.

[www.ingersoll-imc.de](http://www.ingersoll-imc.de)



Mit der neuen Werkzeuggeneration CUBE BIONIC von Ingersoll lassen sich durch generatives Design bei bedarfsgerechter Stabilität bis zu 70 % des Werkzeuggewichts einsparen.



WERKZEUGE.  
SERVICE.  
PERSÖNLICHKEIT.

Werkstoffe präzise und prozesssicher bearbeiten – das ist für unsere Kunden selbstverständlich. Überzeugen auch Sie sich von unseren Präzisionswerkzeugen und unserem ganz persönlichen Service.

+49 211 989240 - 0  
[info@zccct-europe.com](mailto:info@zccct-europe.com)  
[www.zccct-europe.com](http://www.zccct-europe.com)



Daniel M.  
Product Manager Turning

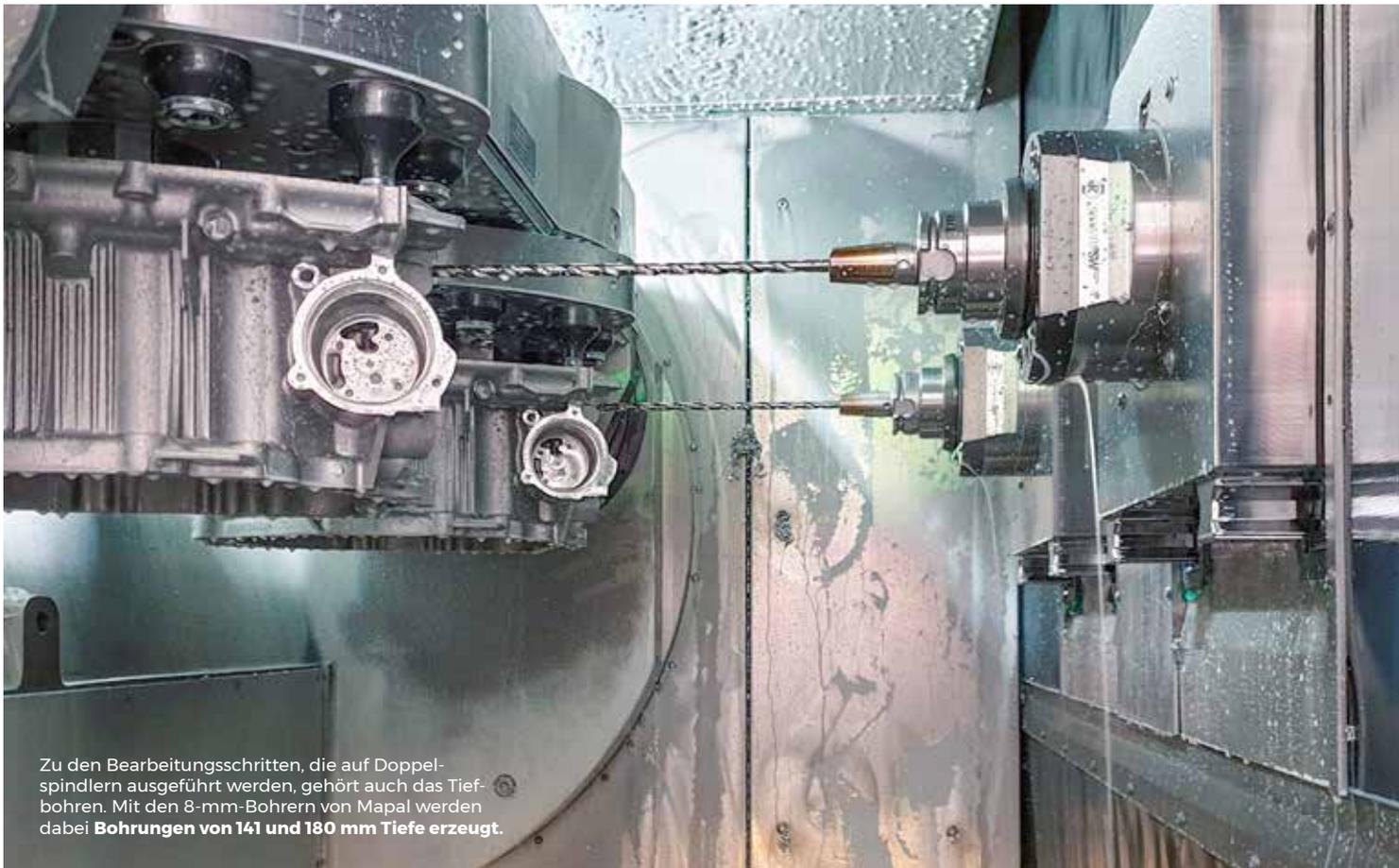


Wir freuen uns auf Sie.  
18.–23. September 2023  
▲ Halle 003  
▲ Stand G06



ZCC Cutting Tools Europe GmbH

your Partner | your Value



Zu den Bearbeitungsschritten, die auf Doppelspindlern ausgeführt werden, gehört auch das Tiefbohren. Mit den 8-mm-Bohrern von Mapal werden dabei **Bohrungen von 141 und 180 mm Tiefe erzeugt**.

# TIEFE BOHRUNGEN MIT PKD OPTIMIERT

Als die Schlote Gruppe 2017 ein neues Werk in Harzgerode (D) baute, war die Produktion von Beginn an auf die Serienfertigung eines einzigen Bauteils ausgerichtet. Alle Zerspanungswerkzeuge dafür liefert Mapal. Optimierungen der Werkzeuge haben die Grundlage dafür geschaffen, nun mit neuen Produkten einen Schritt in die Zukunft zu gehen.

**D**ie Geschichte von Schlote begann 1969 mit einer kleinen Werkstattfertigung in Harsum, wo das Unternehmen immer noch seinen Stammsitz hat. Zur Gruppe gehören heute elf Unternehmen mit insgesamt 1.800 Mitarbeitern. Der Automobilzulieferer verfügt über acht Werke in Deutschland, weitere Produktionsstätten befinden sich in Tschechien und China. Kunden der Schlote Gruppe sind große Automobilhersteller, Systemintegratoren und Gießereien. 55 Prozent seines Umsatzes macht Schlote mit Teilen für Motoren, 39 Prozent entfallen auf Getriebe, 6 Prozent auf Chassis.

Mit der Firma Trimet Aluminium gab es an anderen Standorten bereits eine erfolgreiche Zusammenarbeit, um aus gegossenen Rohlingen einbaufertige Automobilteile her-

**Shortcut** 

**Aufgabenstellung:** Optimierung von Tiefbohrungen in Kupplungsgehäusen.

**Lösung:** PKD-Tiefbohrer von Mapal.

**Nutzen:** Höhere Standzeit; niedrigere Werkzeugkosten; höhere Prozesssicherheit. Entfall vieler Werkzeugwechsel reduziert zudem den Maschinenstillstand.

zustellen. Der Zuschlag eines großen Automobilzulieferers für ein Bauteil, das in sehr hohen Stückzahlen gefertigt werden sollte, führte zu einem Joint Venture zwischen Schlote und Bohai Trimet in Harzgerode.

# iJaw

## Spannkraftmessung während der Bearbeitung

- o Höhere Produktivität
- o Geringere Teilekosten
- o Mehr Sicherheit bei der Bearbeitung

Die Nachrüstlösung für alle bestehenden Drehmaschinen ist jetzt verfügbar. Keine Integration in die Maschinensteuerung notwendig!



JETZT BERATEN LASSEN:  
**07325-16 500**

Besuchen Sie uns auf der  
**EMO IN HANNOVER:**  
**18.- 23.09.2023**

HALLE  
**3**

STAND  
**106**



Sebastian Swiniarski, Gruppenleiter Arbeitsvorbereitung bei Schlote, **überprüft die Schneide des PKD-Tiefbohrers von Mapal.**

### Mehr als 4.000 Kupplungsgehäuse pro Tag

Bei dem in Harzgerode hergestellten Bauteil handelt es sich um ein Kupplungsgehäuse aus Aluminiumdruckguss. Die Automatikgetriebe des Zulieferers gehen in einer einheitlichen Version an mehrere große Automobilhersteller, bei denen sie vorwiegend in Fahrzeugen bis zu einem Hubraum von zwei Litern eingebaut werden. Die Kupplungsglocke verbindet Getriebe und Motor. Die Getriebeseite ist bei allen Kupplungsgehäusen gleich, die andere Seite ist an die jeweiligen Motoren der Automobilhersteller angepasst. Die Unterschiede sind eher klein, weshalb diese Kupplungsglocke zu 99 Prozent baugleich für alle belieferten Automobilhersteller ist.

Aktuell fertigt die Schlote Harzgerode GmbH davon 4.000 Stück pro Tag. Das moderne Werk verfügt über einen sehr hohen Automatisierungsgrad von über 80 Prozent. Am Standort Harzgerode sind 120 Mitarbeiter beschäftigt, die an fünf Tagen pro Woche rund um die Uhr arbeiten. Bei Bedarf kann die Produktion auch auf sechs oder sieben Tage ausgeweitet werden. Wie in der gesamten Automobilindustrie sind die Anforderungen an das Bauteil auch hier sehr hoch. „Bei dem Teil handelt es sich nicht nur um einen Adapterflansch, sondern das ist die Rückseite des Getriebes. Daher ist für die Lagersitze höchste Präzision erforderlich“, erläutert Sebastian Swiniarski, Gruppenleiter Arbeitsvorbereitung bei Schlote. In das Bauteil sind zahlreiche Bohrungen mit unterschiedlichen Toleranzen einzubringen, wofür Präzisionsfertigung im Bereich von tausendstel Millimetern gefragt ist.

Mapal und Schlote blicken auf eine langjährige, gute Zusammenarbeit zurück. So kommen PKD-Fräser, die unter anderem definiert raue Oberflächen zum Aufbringen der Dichtmasse schaffen, Gewindebohrer, Reibahlen sowie eine Reihe unterschiedlicher Bohrwerkzeuge aus dem Hause Mapal zum Einsatz. „Wir bieten unseren Kunden >>

Mapal hat für das Tiefbohren bei Schlote eine neue Werkzeuglösung entwickelt: **In die Spitze des Hartmetallbohrers wurde eine PKD-Schneide eingesetzt.**



**Insgesamt zehn Fertigungszellen** sind in dem modernen Werk in Harzgerode in zwei Linien angeordnet.

umfassende Lösungen bis hin zur Auslegung kompletter Prozesse an“, sagt Stefan Frick, der Schlote als technischer Berater von Mapal betreut.

### **Erfolgreicher Verbesserungsprozess**

Die eingesetzten Werkzeuge standen von Beginn an auf dem Prüfstand. Seit die Produktion in Harzgerode läuft, werden laufend Analysen betrieben, um mögliche Schwachstellen aufzudecken und die Fertigung zu optimieren. Im Rahmen dieses kontinuierlichen Verbesserungsprozesses ist es in enger Zusammenarbeit zwischen Schlote und Mapal im Laufe der Jahre gelungen, höhere Standzeiten zu generieren, Werkzeugkosten zu senken und die Produktionsmenge zu steigern. Konnten anfänglich maximal 3.600 Teile pro Tag gefertigt werden, liegt das mögliche Limit heute bei 4.500 Bauteilen, ohne dass zusätzliche Maschinen angeschafft werden mussten.

Die jüngste Optimierung betrifft Tiefbohrungen für Ölkanäle, über die im Automatikgetriebe geschaltet wird. „Über unser Toolmanagement-System werten wir monatlich aus, welche Werkzeuge wie oft gewechselt wurden“, berichtet Swiniarski. „Dabei haben sich die Tiefbohrer jedes Mal als auffällig erwiesen. Da diese Bohrer auch relativ kostenintensiv sind, haben wir an dem Punkt angesetzt, um unsere Werkzeugkosten weiter zu senken.“ Mit dem Werkzeugverschleiß kommen auch Qualitätsaspekte ins Spiel, da ein stumpfer Bohrer beim Austritt Grate erzeugt.

Konkret geht es um zwei von fünf Tiefbohrungen, die bei einem Durchmesser von 8,0 mm in Tiefen von 141 beziehungsweise 180 mm vordringen. Sie durchbohren das Bauteil von der Seite bis zum Lagersitz in der Mitte. Bis-

lang wurden dafür Vollhartmetallwerkzeuge eingesetzt, wie sie für das Tiefbohren üblich sind. Schlote erreichte damit Standmengen bis 2.500 Bauteile. Ab 2.000 Bauteilen meldete die Lastüberwachung der Maschine allerdings bereits Werkzeugverschleiß und es zeigten sich Grate an der Austrittsöffnung.

### **Erheblicher Standzeitgewinn**

Bei der Optimierung des Tiefbohrens brachte Werksleiter Tino Lucius eine PKD-Variante ins Gespräch. So erarbeiteten die Partner den Ansatz, für das Tiefbohren eine PKD-Spitze einzusetzen. Bei der Umsetzung gab es einiges zu beachten, wie Stefan Frick schildert: „Einen solchen Bohrer komplett aus PKD herzustellen, ist nicht möglich. Neben den hohen Kosten spricht auch die Sprödigkeit des Materials dagegen. Sie bringt bei unterbrochenem Schnitt auch immer die Gefahr von Ausbrüchen an der Schneide mit sich. Da PKD hitzeempfindlich ist, muss zudem für gute Kühlung gesorgt sein.“

Für das neue Werkzeug ging Mapal vom vorhandenen Vollhartmetallbohrer aus und hat an dessen Spitze eine PKD-Schneide eingesetzt. Der Aufbau des Werkzeugs erinnert an einen mit Hartmetall bestückten Betonbohrer. Mit der Standmenge der PKD-Tiefbohrer sind die Fertiger in Harzgerode sehr zufrieden. War der Vollhartmetallbohrer bei circa 2.500 Bauteilen am Standzeitende, erreicht sein PKD-Pendant prozesssicher 15.000 Bauteile. Die Bearbeitung birgt noch weiteres Potenzial durch Herausforderungen wie Lunker im Material oder eine variierende Gussqualität, an denen aktuell gemeinsam gearbeitet wird. „Standzeiten von 40.000 Bauteilen haben wir ebenfalls schon des Öfteren erreicht. Daher ist es natürlich



Eine Fertigungszelle bei Schlote besteht aus drei **Bearbeitungszentren von SW**: zwei Doppelspindler W06 und ein Einspindler one6.

unser Ziel, dass wir die „Standzeitausreißer“ nach oben zum Regelfall machen“, betont Frick.

Die Schnittdaten blieben gegenüber dem Vollhartmetallbohrer unverändert bei einer Drehzahl von 8.700 min<sup>-1</sup>, einem Vorschub von 0,3 mm/U und einer Schnittgeschwindigkeit von 218 m/min. Das wirtschaftliche Potenzial des neuen Bohrers liegt in dessen wesentlich höherer Standzeit, den daraus resultierenden niedrigeren Werkzeugkosten und der höheren Prozesssicherheit. Der Wegfall vieler Werkzeugwechsel reduziert zudem den Maschinenstillstand.

### Die Zukunft ist elektrisch

Die Fertigung der Kupplungsgehäuse am Standort war als Projekt mit einer Laufzeit von mindestens acht Jahren und einer Peak-Stückzahl von jährlich 1,1 Millionen Teilen ausgelegt. Der Peak wurde 2020 überschritten. Mittlerweile läuft die Pro-

duktion des Bauteils im fünften Jahr und liegt bei 900.000 Stück. Zusammen mit der kontinuierlich verbesserten Produktivität erlauben es die sinkenden Produktionsmengen, nun Zukunftsthemen anzugehen und erstmals auch andere Bauteile herzustellen. Im ersten von zwei neuen Projekten geht es um sechs verschiedene Bauteile für ein neues Hybridmodell eines Herstellers von Supersportwagen, die Schlote produzieren soll. In einem weiteren Projekt ist wieder die Kompetenz des Fertigers bei Kupplungsgehäusen gefragt – dieses Mal allerdings für Elektrofahrzeuge. Die Hälfte der Hallenkapazität wird derzeit umgebaut. Die Fertigung von Teilen für Verbrenner wird auf 50 Prozent heruntergefahren, 10 Prozent sollen künftig auf Hybridfahrzeuge entfallen, 40 Prozent auf reine Elektromobilität. Erste Bauteile für die neuen Projekte hat Schlote bereits hergestellt.

[www.mapal.com](http://www.mapal.com)

### Anwender



In enger Kooperation mit dem Partner Trimet Automotive Holding GmbH (Aluminiumhersteller) entstand in Harzgerode im Jahr 2017 mit einem Investment von rund 50 Millionen Euro eines der modernsten Werke der Schlote Gruppe. In der 6.500 m<sup>2</sup> großen, hochtechnisierten Produktionshalle werden am Standort Harzgerode rund 885.000 Getriebe-/Kupplungsgehäuse pro Jahr bearbeitet.

#### Schlote Harzgerode GmbH

Aluminiumallee 1, D-06493 Harzgerode, Tel. +49 39-484-7475-18

[www.schlote-gruppe.com](http://www.schlote-gruppe.com)

### Mechanisches 5-Achs-Modul-Spannsystem KIPP UNILÖCK

- Modulares 5-Achs-Spannsystem für Werkstückdirektspannung
- Unzählige Aufbaukombinationen für die 5-Achs-Bearbeitung
- Kompatibel durch identische Spannbolzen-Schnittstelle



### Pneumatisches Nullpunkt-Spannsystem KIPP UNILÖCK

- Rüstkostenreduzierung um bis zu 90%
- Wiederholgenauigkeit <0,005mm
- Enorme Einzugs- und Haltekräfte



Halle: 3 | Stand: I30

[www.kipp.com](http://www.kipp.com)



Die Wälzschälräder gibt es für Innen- und Außenverzahnungen als Glocken- oder als Schaftwerkzeuge.

## KOMPLETTLÖSUNG FÜR WÄLZSCHÄLAUFGABEN

Das moderne Wälzschälen ermöglicht die Fertigung von Außen- und Innenverzahnungen, ausgeführt als Gerad- oder Schrägverzahnungen. Das Verfahren ist hochproduktiv, aber nur, wenn die Maschine, das Werkzeug und das Werkstück perfekt aufeinander abgestimmt sind. Emuge-Franken bietet nun Komplettlösungen für Wälzschäl-aufgaben. Für die hochgenaue Werkstückspannung werden Membranspannfutter von Emuge bereits viele Jahre eingesetzt. Nun werden auch die Werkzeugspannung und das Wälzschälwerkzeug von Franken geliefert. Darüber hinaus werden optimal abgestimmte Schnittstrategien und Schnittwerte ermittelt. Verfügbar sind die Wälzschälräder für Innen- und Außenverzahnungen als Glocken- oder als Schaftwerkzeuge in den Modulgrößen m 0,4 bis m 5.

[www.emuge.de](http://www.emuge.de)



Der durchgängig modulare Aufbau des Maschinenschraubstocks Hilma.UC 125 eröffnet vielfältige Einsatzmöglichkeiten. (Bild: Stark)

## UNIVERSELLER MASCHINENSCHRAUBSTOCK

Mit dem Maschinenschraubstock Hilma.UC 125 können Anwender schneller für unterschiedliche Werkstücke umrüsten, gleichzeitig werden weniger Spannmittel für abwechselnde Spannaufgaben benötigt. Die hohe Flexibilität wird durch ein teilbares Unterteil sowie zwei parallel laufende Schlitten erreicht. Zur Positionierung der Schlitten dient eine Verstellspindel. Gespannt wird das Werkstück über eine Zugspindel mit einer Zugkraft von 52 kN. Ein Zentrumlager hält das Werkstück präzise und wiederholgenau in der Mitte. Eine Besonderheit des Hilma.UC 125 ist seine Spannphysik. Durch Drehen der Zugspindel wird die Kraft über die äußeren Spannpratzen auf die Spannbacken oberhalb der Werkstückauflage in das Werkstück eingebracht.

[www.roemheld.de](http://www.roemheld.de) • [www.stark-roemheld.com](http://www.stark-roemheld.com)



Dank zweier spezieller Spanformer erlauben die neuen WSP beim Drehen von Kleinbauteilen einen weichen Schnitt, hervorragende Oberflächenqualitäten und eine lange Standzeit.

## WEICHER SCHNITT TRIFFT TOP-OBERFLÄCHEN

Iscar erweitert sein Sortiment an hochpräzisen Swissturn ISO-Wendeschneidplatten. Anwender profitieren mit den präzise geschliffenen und polierten ISO-WSP aus der Swissturn-Serie bei Schlichtbearbeitungen von Kleinbauteilen auf Langdrehern von geringen Schnittkräften bei gleichzeitig niedriger Reibung. Die WSP verhindern die Bildung von Aufbauschneiden, besonders bei der Bearbeitung von rostfreiem Stahl und Nichteisenmetallen. Ihr kleiner Eckradius ermöglicht eine hohe Performance, gute Oberflächengüten und lange Standzeiten. Die WSP bestehen aus dem TiAlN- und TiN PVD-beschichteten Schneidstoff IC1008 für schwer zu zerspanende Werkstückstoffe. Für einen optimalen Spanbruch sind sie mit positiven Spanformern erhältlich.

[www.iscar.at](http://www.iscar.at)



Walter DC180 Supreme mit Krato-tec™-Beschichtungs-technologie. (Bild: Walter)

## PLUS AN PRODUKTIVITÄT UND PROZESSSICHERHEIT

Walter bringt mit dem X-treme Evo Plus ein neues Werkzeug der Produktfamilie DC180 Supreme auf den Markt. Die speziell für Bohrwerkzeuge entwickelte Beschichtungstechnologie Krato-tec™ verleiht dem VHM-Bohrer großes Potenzial. Denn die Walter-eigene Sorte WJ30EZ mit AlTiN-Mehrlagenbeschichtung ermöglicht hohe Schnittgeschwindigkeiten und macht den Bohrer gleichzeitig universell einsetzbar in allen ISO-Werkstoffen der Gruppen P, M, K, N, S und H. Der Bohrer mit Innenkühlung ist sowohl mit Emulsion als auch mit Öl oder Minimalmengenschmierung einsetzbar. Seine Geometrie mit gerader Schneidkante verleiht ihm hohe Stabilität und Prozesssicherheit. Walter bietet den DC180 Supreme mit Ø 3,0 bis 20 mm für eine Vielzahl von Anwendungen an.

[www.walter-tools.com](http://www.walter-tools.com)

# FERTIGUNGSTECHNIK

DAS FACHMAGAZIN FÜR DIE ZERSPANENDE INDUSTRIE | SPECIAL EMO | ZERSPANUNGSTECHNIK.COM

Special  
EMO  
102 - 193



**EMO**  
HANNOVER

**AKTUELLE THEMEN  
DER PRODUKTIONS-  
TECHNOLOGIE IM FOKUS**



# EMO 2023: AKTUELLE THEMEN DER PRODUKTIONSTECHNOLOGIE IM FOKUS

Neue Themen, neue Formate, neue Möglichkeiten: Die EMO Hannover vereint vom 18. bis 23. September 2023, was Fortschritt verspricht – in Zukunft mit noch mehr Möglichkeiten zur Weiterbildung und Vernetzung.

**S**ich rund um aktuelle Themen der Produktionstechnologie informieren? Das können Produktionsexperten auf der EMO Hannover 2023 im September. An insgesamt vier Gemeinschaftsständen werden die neuesten Trends live und vor Ort gezeigt. Im Fokus stehen dabei Additive Manufacturing, Connectivity, Open Space Cobot Solutions und Sustainability. Martin Göbel, Leiter Messen beim EMO-Veranstalter VDW (Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken), Frankfurt am Main, weiß, dass sich ein Besuch lohnt: „Nirgendwo sonst können Produktionsfachleute aus der Industrie die Innovationen der Branche so hautnah erleben wie hier – thematisch gebündelt, entlang der gesamten Prozesskette und stets up-to-date.“

## Innovativer 3D-Druck als fester Bestandteil

Egal ob Flugzeugbau, Medizintechnik oder Wasserstoffwirtschaft – additive Fertigungsverfahren werden in der Produktion immer wichtiger. Und die Geschäftsaussichten sind gut: Das zeigte kürzlich eine Umfrage unter den rund 200 Mitgliedsfirmen der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing im VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau). Fast drei Viertel der Unternehmen rechnen in den kommenden 24 Monaten mit einer steigenden Ent-

wicklung ihrer Geschäfte in Deutschland. Doch das volle Potenzial kann die Technologie nur ausschöpfen, wenn sie erfolgreich in hoch automatisierte industrielle Prozessketten eingebunden wird. Wie das gelingt, zeigt die Additive Manufacturing Area. Hier präsentieren Unternehmen ihre Konzepte aus dem gesamten Spektrum der additiven Prozesskette: von direkten und indirekten 3D-Druck-Technologien über Werkstoffe bis hin zu Rapid Product Development (RPD).

## Die Vernetzung der Produktionsprozesse im Blick

In der digitalen Produktion müssen Maschinen miteinander kommunizieren können – unabhängig von Hersteller, Alter oder Steuerung. Die Future of Connectivity Area rückt deshalb die Vernetzung der Prozesse in den Mittelpunkt. Neue Applikationen, Automatisierungsprozesse, smarte Produktion, Industrie 4.0, Machine Learning, Predictive Maintenance, Industrial Internet of Things (IIoT) und viele weitere Aspekte finden hier ihren Platz.

## Menschen und Roboter arbeiten Hand in Hand

Immer mehr Unternehmen investieren massiv in die Automatisierung, um ihre Produktivität und Wettbewerbsfähig-

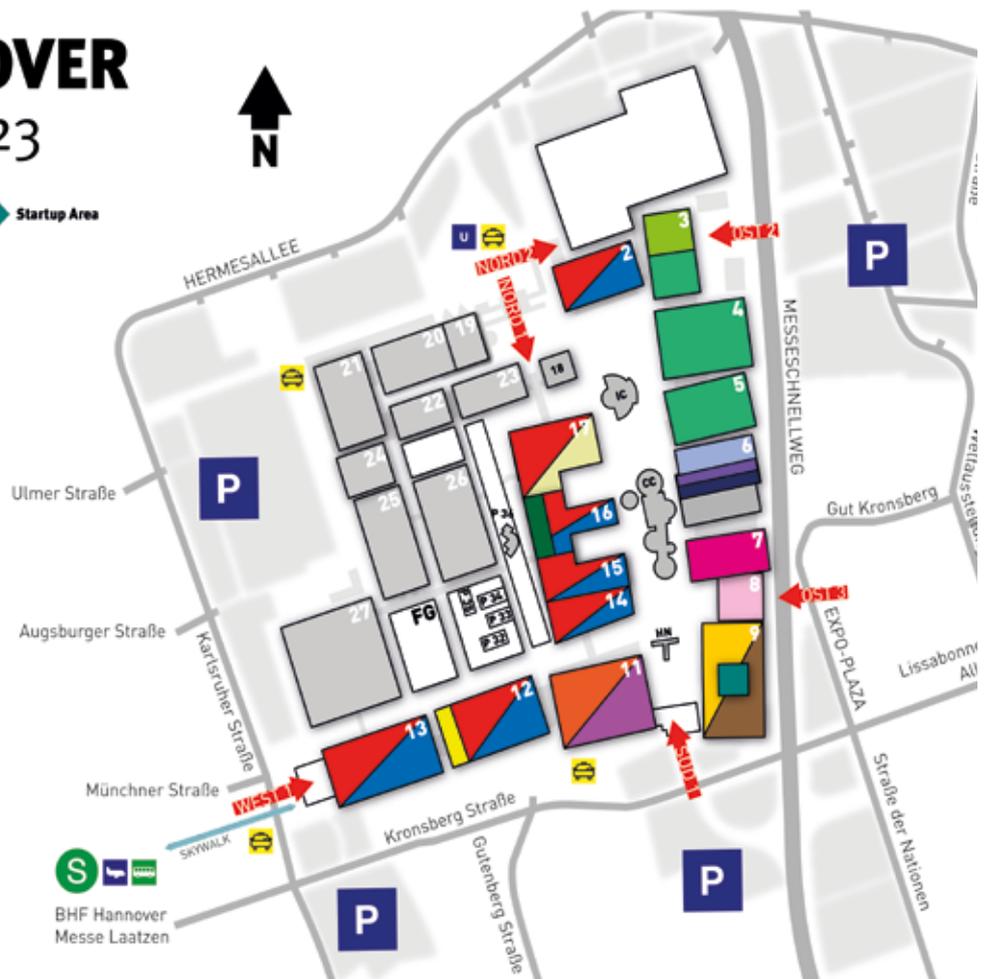
**Die EMO Hannover rückt vom 18. bis 23. September 2023 in den Fokus, was die Branche bewegt.** Zahlreiche Aussteller und ein attraktives Rahmenprogramm bieten Gelegenheit zum Informieren und Austauschen.



# EMO HANNOVER

## 18. - 23.09.2023

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <span style="color: red;">■</span> <b>Drehen</b><br>(Hallen 2, 12, 13, 14, 15, 16, 17)                   | <span style="color: blue;">■</span> <b>Messtechnik und Qualitätssicherung</b><br>(Halle 6)                             | <span style="color: green;">◆</span> <b>Startup Area</b> |
| <span style="color: blue;">■</span> <b>Fräsen · Flexible Fertigung</b><br>(Hallen 2, 12, 13, 14, 15, 16) | <span style="color: purple;">■</span> <b>Funkenerosion</b><br>(Halle 6)  |  |
| <span style="color: yellow;">■</span> <b>Blechbearbeitung · Umformen</b><br>(Halle 13)                   | <span style="color: darkblue;">■</span> <b>Werkzeugschleifen</b><br>(Halle 6)  |  |
| <span style="color: orange;">■</span> <b>Schleifen · Oberflächentechnik</b><br>(Halle 11)                | <span style="color: grey;">■</span> <b>Kühl- und Schmierstoffe · Sicherheit &amp; Umwelt · Entsorgung</b><br>(Halle 6) |  |
| <span style="color: purple;">■</span> <b>Verzähnen</b><br>(Halle 11)                                     | <span style="color: pink;">■</span> <b>Bauteile · Zubehör</b><br>(Halle 7)   |  |
| <span style="color: lightyellow;">■</span> <b>Transfer- und Sondermaschinen</b><br>(Halle 17)            | <span style="color: lightpink;">■</span> <b>Sonderschau Jugend · Verbände</b><br>(Halle 8)                             |  |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> <b>Sägen</b><br>(Halle 3)                                      | <span style="color: yellow;">■</span> <b>Software · Additive Manufacturing</b><br>(Halle 9)                            |  |
| <span style="color: green;">■</span> <b>Präzisionswerkzeuge</b><br>(Hallen 3, 4, 5)                      | <span style="color: brown;">■</span> <b>Industrieelektronik · Robotik · Connectivity</b><br>(Halle 9)                  |  |
| <span style="color: darkgreen;">■</span> <b>Beschriftungen</b><br>(Halle 16)                             |  |  |



keit zu erhalten, ihre Widerstandsfähigkeit und Flexibilität zu erhöhen und mit der steigenden Nachfrage Schritt zu halten. So überstieg die Zahl der Neuinstallationen von Industrierobotern 2021 erstmals die Marke von 500.000 Einheiten – ein neuer Rekord. Insbesondere Mensch-Roboter-Kollaborationen sind äußerst gefragt. Cobots machen bereits jetzt einen Anteil von 7,5 Prozent an allen installierten Industrierobotern aus – Tendenz steigend.

In der Open Space Cobot Solutions Area dreht sich alles um die Zusammenarbeit von Menschen und Industrierobotern, deren Applikationen und Anwendungsmöglichkeiten. Hersteller zeigen Automationslösungen durch Cobots im Einsatz: Greifer, Bildverarbeitung, Messsysteme, Software, Industrieelektronik, Zuführsysteme und vieles mehr wird es hier zu erleben geben.

### Nachhaltigkeit als Basis der Produktion von morgen

Maximal zwei Grad Celsius Erderwärmung ist das erklärte Ziel des Pariser Abkommens von 2015. Spätestens seither ist deutlich: Das Thema Nachhaltigkeit gilt als gesamtgesellschaftliche Aufgabe von globaler Tragweite. Unter anderem die Europäische Union hat in der Folge beschlossen, ihre Wirtschaft und Gesellschaft bis 2050 klimaneutral zu machen. Das hat auch auf die Unternehmen in der Fertigungsindustrie erhebliche Auswirkungen

und stellt sie vor ebenso große Herausforderungen – und Chancen.

Auf der EMO Hannover 2023 ist die Future of Sustainability in Production Area die ideale Plattform, den Beitrag der Produktionstechnologie zu erleben. Hier wird über Energieeffizienz in der Produktion, die Integration regenerativer Energien, Kreislaufwirtschaft und Lebenszykluskonzepte informiert – ein Highlight der Messe mit Blick auf Klimaschutz und Senkung der Produktionskosten in Zeiten anhaltender Energie- und Rohstoffknappheit.

### Weitere Infos für EMO-Besucher und -Aussteller online

Die Gemeinschaftsstände bieten nicht nur EMO-Besuchern die exzellente Möglichkeit, sich über aktuelle Trends und Themen zu informieren. Auch die Hersteller können hier gezielt ihre Kompetenz zum jeweiligen Thema in den Fokus stellen. „Mit unserem Angebot wollen wir allen Anbietern vom Start-up bis zum Global Player die Chance geben, ihre Lösungen zu den genannten Trendthemen einfach, preiswert und zielgruppengenaue zu präsentieren. Die Gemeinschaftsstände bieten als Rundum-Sorglos-Pakete den perfekten Rahmen dafür“, fasst Martin Göbel die Vorteile zusammen.

[www.emo-hannover.de](http://www.emo-hannover.de)

Die EMO punktet neben neuen Formaten und Themen auch mit der Größe: **In 15 Hallen wird die Branche präsentiert.**



**Das Robotersystem RS 05-2**, adaptiert an ein 5-Achs-Bearbeitungszentrum, für Werkstücke bis 10 kg bei gleichzeitiger hoher und individueller Teilebevorratung in unterschiedlichsten Speichermodulen.

# AUTOMATION IN PERFEKTION

Hermle präsentiert auf 560 m<sup>2</sup> getreu dem Motto – alles aus einer Hand – drei Automationslösungen in Komplettausstattung und ein Bearbeitungszentrum in Mill/Turn-Ausführung. Alle Maschinen setzen mit interessanten Bearbeitungen die technologischen Vorteile der Hermle-Produkte in Szene.

**M**it seinen Bearbeitungszentren der High-Performance-Line und der Performance-Line ist Hermle seit Jahren ein wichtiger Partner in den unterschiedlichsten Branchen, welche präzise, hochwertige und langzeitgenaue Maschinen benötigen. Der Fachkräftemangel und auch der wirtschaftliche Druck zum Einsatz automatisierter Anlagen steigen in den letzten Jahren stetig. So hat Hermle bereits frühzeitig eine eigene Automationstochter, die Hermle Systemtechnik GmbH, ins Leben gerufen. Bei einem zwischenzeitlich auf über 50 Prozent gewachsenen Automationsanteil war dies eine sehr vorausschauende Entscheidung, die sich heute mehr als auszahlt. Somit liegt der Schwerpunkt auf der EMO auch im Be-

reich der Automatisierung und der Digitalisierung. Hier werden drei verschiedene Lösungsansätze gezeigt, sowohl für vielfältige Teilespektren als auch für prozesssicheres und wirtschaftliches Produzieren von qualitativ hochwertigen Bauteilen.

## Breit gefächertes Produktportfolio

Einen ganzen Themenbereich widmet Hermle der Technologieentwicklung. Hier werden Anwenderfragen rund um neue Fertigungstechnologien, Fräs- und Drehzyklen, Digitale Bausteine und spezielle Hardware von Spezialisten beantwortet.

Weiters präsentiert Hermle das Robotersystem RS 05-2 adaptiert an eine C 12 – für Werkstücke bis 10 kg bei



**Das Robotersystem RS 1**, adaptiert an ein 5-Achs-Bearbeitungszentrum, kann Werkstücke bis 15 kg und Paletten bis 60 kg flexibel greifen, spannen und bevorraten.



VIDEO



**Die Mill/Turn-Variante der C 42** zeigt mit einer spektakulären Fräs-/Drehbearbeitung das Fräsverfahren Powerskiving für die Innen- und Außenverzahnung sowie das Tannenbaumfräsen für Triebwerksbauteile in der Luft- und Raumfahrt.

gleichzeitiger hoher und individueller Teilebevorratung in unterschiedlichsten Speichermodule. Auch das Robotersystem RS 1 adaptiert an eine C 250 ist zu sehen – es kann Werkstücke bis 15 kg und Paletten bis 60 kg flexibel greifen, spannen und bevorraten. Das Handlingssystem HS flex, adaptiert an eine C 32, für Werkstücke bis 450 kg (in der Heavy-Variante bis 1.200 kg), transportiert und bevorratet Paletten in zwei Speichermodule.

Die Mill/Turn-Variante der C 42 komplettiert die Exponatliste und zeigt mit einer spektakulären Fräs-/Drehbearbeitung das Fräsverfahren Powerskiving für die Innen- und Außenverzahnung sowie das Tannenbaumfräsen für Triebwerksbauteile in der Luft- und Raumfahrt.

### Bearbeitungszentren bei Partner-Firmen

Zwei weitere Hermle-Bearbeitungszentren des Modells C 32 sind bei den Partner-Firmen Emuge-Franken und Hexagon zu finden. Auch das Showteil, welches auf der Hermle-Hausausstellung gefertigt wurde, wird auf der EMO in Hannover ausgestellt. Der Bulli/T1 wird auf dem Messestand an der C 12 zu sehen sein.

[www.hermle.de](http://www.hermle.de)

Halle 12, Stand C30



**EMO**  
HANNOVER  
18-23/09/2023

**SORALUCE**

**READY TO LEAD!**  
**HALLE 13 | STAND B30**

[WWW.BIMATEC-SORALUCE.DE](http://WWW.BIMATEC-SORALUCE.DE)



**links** Heller stellt auf der EMO **die neue Generation seines Bearbeitungszentrums F 6000** vor.

**rechts** Die F 6000 zeichnet sich vor allem durch **hohe Produktivität, Flexibilität und Präzision** aus.

## LEISTUNGSSTARK UND PRODUKTIV

Auf der EMO 2023 stellt Heller die neue Generation seines Bearbeitungszentrums F 6000 erstmals dem internationalen Fachpublikum vor. Die 5-Achs-Maschine mit Kopfkinematik ist durch und durch für die flexible Serienproduktion konzipiert. Vorteile sind der freie Spänefall, kurze Nebenzeiten, eine optimale Automatisierbarkeit und die Kompatibilität zu den Baureihen H und FP für ein großes Werkstückspektrum.

**D**ie F 6000 punktet mit einer Top-Ausstattung sowie einer Erweiterungsmöglichkeit durch Technologien wie zum Beispiel Mill-Turn, Interpolationsdrehen oder Power Skiving. Zu den Highlights der neuen Generation zählen die grundlegend überarbeiteten Schwenkköpfe sowie die darin integrierten und eigens von Heller entwickelten, neuen Motorspindeln. Die Arbeitseinheiten sorgen für eine hohe Genauigkeit und Dynamik sowie eine hervorragende Performance unter Span bei 5-Achs-Bearbeitungen.

### Übersichtliche und einfache Bedienbarkeit

Für kombinierte Fräs- und Drehaufgaben wurde die optional erhältliche Mill-Turn-Funktion integriert, deren Kernstück der drehmomentstarke Drehrundtisch DDT (Direct Drive Turning) bildet. Damit ist ganz im Sinne des Trends zur Komplettbearbeitung etwaiges Umspannen auf separate Drehmaschinen überflüssig, was die Genauigkeit am Werkstück erhöht und speziell bei Serienprodukten die Durchlaufzeiten reduziert. Der Palettenwechsler ist als erste Automationsstufe im Standard enthalten. Dank der neuen Option „Automation ready“ lassen sich der Heller-Rundspeicher (RSP) sowie die bei Heller standardisierten Linearspeicher-

lösungen auch nachträglich problemlos integrieren. Damit alle genannten Vorteile im Produktionsalltag optimal zum Tragen kommen, haben die Heller-Entwickler auf eine übersichtliche und einfache Bedienbarkeit sowie eine gute Zugänglichkeit zu allen Arbeitsbereichen geachtet. Die serienmäßig verbaute Siemens-Steuerung SINUMERIK ONE und das komfortable Hauptbediengerät in Pultausführung mit einem 24 Zoll großen Touch-Bildschirm machen die Bedienung einfach. Gleichzeitig erleichtert der vergrößerte Zugang zum Arbeitsraum sowie der optional erhältliche, neue Einfahrassistent (SETUP-Assist) das Einrichten der Prozesse auf der Maschine.

### 360°-Performance

Im Mittelpunkt des Heller-Messeauftritts auf der EMO in Hannover steht die 360°-Performance – eine ganzheitliche Betrachtung der Anforderungen an eine moderne Fertigung. Dafür setzt Heller auf fünf Lösungsbereiche. Neben der F 6000 präsentiert Heller zur EMO daher beispielsweise Produkte zur Digitalisierung der Produktion, ein umfassendes Angebot an Dienstleistungen sowie innovative Fertigungsprozesse und -technologien für die Komplettbearbeitung auf einer Maschine.

[www.heller.biz](http://www.heller.biz) • Halle 12, Stand C68



Die neue Generation der T12- und T16-Bearbeitungszentren bietet jetzt eine erhöhte Dynamik und mehrere optimierte Features.

## NEUE GENERATION MIT GESTEIGERTER LEISTUNG

Ibarmia, in Österreich vertreten durch Sukopp, präsentiert eine neue Generation der Bearbeitungszentren T12 und T16. Eine höhere Produktivität hatte bei der Weiterentwicklung oberste Priorität. Dazu hat Ibarmia die Dynamik der X-, Y- und Z-Vorschubachsen verbessert. Ziel war es, Vorschubgeschwindigkeiten von bis zu 60 m/min auf der T12 und von bis zu 50 m/min auf der T16 zu erreichen.

Mit leistungsstarken Direktantrieben konnten die Beschleunigungen auf der X-, Y- und Z-Achse auf 4, 5 und 5 m/s<sup>2</sup> erhöht werden. Die verbesserte Dynamik schließt auch zusätzliche Maßnahmen für die Kühlung bei der Standard-Maschinenausrüstung mit ein. Zudem ist die Steifigkeit der Maschinen mittels Finite-Elemente-Methoden optimiert worden. Auch die Steuerungsparameter wurden angepasst, um eine präzisere Maschinenleistung zu erreichen. Die zweite wichtige Optimierung fokussiert den Rundtisch. Bisher war der direkt angetriebene Rundtisch den Bearbeitungszentren in der Multiprocess-Variante vorbehalten. Um die Dynamik zu erhöhen, ohne an Ladekapazität zu verlieren, werden die Extreme-Varianten der Bearbeitungszentren ebenfalls direkt angetriebene Rundtische erhalten, die auf den 800 x 800 und 1.000 x 1.000 Standard-Rundtischen basieren.

### Span-zu-Span-Zeit beim Werkzeugwechsel minimiert

Darüber hinaus hat Ibarmia die maximale Werkzeuglänge im Standard-Werkzeugmagazin von 450 auf 600 mm erhöht. Auch der Werkzeugwechselfprozess wurde optimiert, um die Verweilzeiten zu minimieren. Diese und andere Maßnahmen ermöglichen beim Werkzeugwechsel eine Span-zu-Span-Zeit von sieben Sekunden für die T12 und von acht Sekunden für die T16. Neben einem gesteigerten Bearbeitungsvolumen hat Ibarmia die Positioniergenauigkeit verbessert. Die Abweichung beträgt nun maximal 6 µm bei einer Wiederholgenauigkeit von 5 µm unter kontrollierten thermischen Bedingungen.

[www.ibarmia.com](http://www.ibarmia.com) • [www.sukopp.at](http://www.sukopp.at) • Halle 13, Stand B44

## FRÄSEN UND SCHLEIFEN IN PERFEKTION



### Kellenberger 1000

hydrostatische Führungen für höchste Genauigkeit und Langlebigkeit



### AMADA DPG

Digitales Profilschleifen mit CCD Kamera



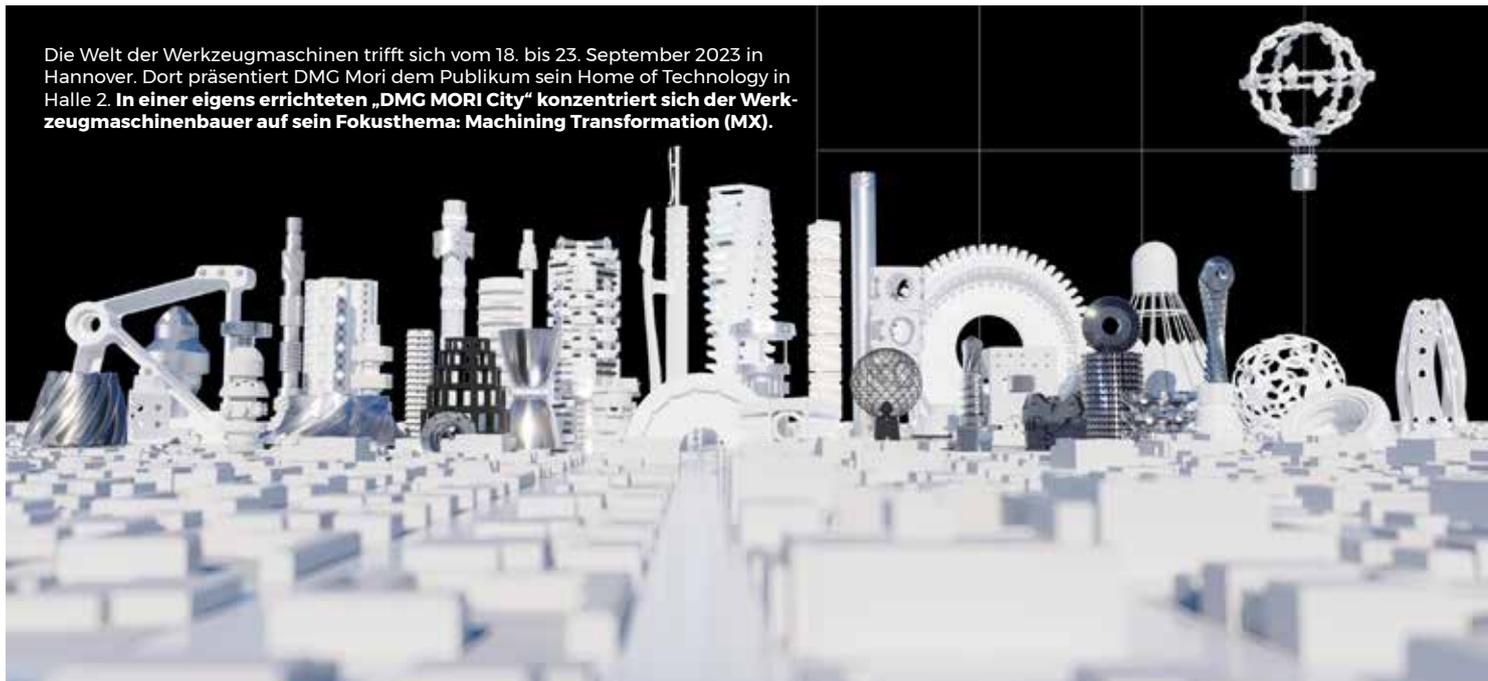
### YASDA PX30i

hochgenaue, vollautomatische Fräsbearbeitung mit 5-Achsen



### YASDA YBM 950V

Enorme Stabilität - höchste Genauigkeit auch bei gehärteten Materialien



Die Welt der Werkzeugmaschinen trifft sich vom 18. bis 23. September 2023 in Hannover. Dort präsentiert DMG Mori dem Publikum sein Home of Technology in Halle 2. In einer eigens errichteten „DMG MORI City“ konzentriert sich der Werkzeugmaschinenbauer auf sein Fokusthema: Machining Transformation (MX).

# THE HOME OF TECHNOLOGY

Zur diesjährigen EMO präsentiert DMG Mori den neuen Machining Transformation Framework, bestehend aus innovativen Technologien und Lösungen, die die Zukunft der Fertigung bestimmen werden.

**D**ie Welt der Werkzeugmaschinen trifft sich vom 18. bis 23. September 2023 in Hannover. Dort präsentiert DMG Mori dem Publikum sein Home of Technology in Halle 2. In einer eigens errichteten „DMG MORI City“ konzentriert sich der Werkzeugmaschinenbauer auf sein Fokusthema: Machining Transformation

(MX). Basierend auf den vier MX-Säulen Prozessintegration, Automation, Digital Transformation (DX) und Green Transformation (GX) demonstriert DMG Mori innovative Technologien und Lösungen, die die Zukunft der Fertigung bestimmen werden.

Auf Streifzügen durch die rund 9.000 m<sup>2</sup> große DMG MORI City werden die Gäste ganzheitliche Produktionskonzepte und modernste Werkzeugmaschinen aus allen Technologiebereichen zu sehen bekommen – vom Universal- und Produktionsdrehen über 5-Achs-Bearbeitungszentren und Dreh-Fräszentren bis hin zum Additive Manufacturing. Unter den 39 Maschinen und 20 Automationslösungen finden sich Weltpremieren wie das Drehfräszentrum CTX beta 450 TC, die Universal-drehmaschinen CTX 450 und CTX 550 sowie die INH 63, ein horizontales 5-Achs-Bearbeitungszentrum. Das Palettenhandlingsystem PH Cell 800 und der UH-AMR 2000, ein autonom fahrender Roboter für das Material- und Werkzeughandling, komplettieren das Portfolio.



Auf der EMO zeigt DMG Mori mit dem PH Cell Twin unter anderem auch ein **modulares Palettenhandling für zwei Maschinen** und bis zu 30 Paletten.

„Wegweisende Fertigungslösungen und innovative Applikationen rund um die Machining Transformation sind das Fundament, auf dem wir die DMG MORI City errichtet haben“, erklärt Irene Bader, Member of the Board Global Corporate Communication & Chief Marketing Of-



Die CNC-Universalfräsmaschine **DMU 50 3rd Generation** wird mit einem Schwenkrundtisch gezeigt.

ficer der DMG Mori Company Limited. An vielen Orten ist die Machining Transformation elementarer Bestandteil des Stadtbilds: Auf dem MX Square stehen hochmoderne Werkzeugmaschinen, Automationslösungen und digitale Tools im Mittelpunkt. Der MX Broadway ist gesäumt von innovativen Lösungen, die den Weg in die Zukunft der Fertigung weisen. In der ganzen DMG MORI City wird das Thema Connectivity fühlbar. Auf der Future Avenue laufen alle Wege zusammen: Dort präsentiert DMG Mori seine digitalen Werkzeuge rund um

die Konnektivität. Experten erklären den Kunden, wie Unternehmen die gesamte Fertigung vernetzen können.

### Machining Transformation (MX)

Mit dem Machining Transformation Framework gibt DMG Mori eine Antwort auf die Herausforderungen einer immer schnelleren, effizienteren und nachhaltigeren Fertigung, denen sich jedes Unternehmen stellen muss. DMG Mori unterstützt seine Kunden mit einer Kombination aus vier tragenden Säulen: Prozess- >>

## ELB- und BTA-Tiefbohrsysteme für die hochproduktive Bearbeitung

Zentrische oder exzentrische Bohrungen, spezielle Lohnfertigung oder vollautomatische Produktion: UNISIG bietet die Tiefbohrlösung mit der Genauigkeit und Leistung die Sie suchen.

Bringen Sie Ihre  
Fertigung voran:  
mehr auf [UNISIG.com](https://www.unisig.com)



**UNISIG**

UNISIG BRINGT IHRE  
TIEFBOHRPRODUKTION



**Horizontal-Bearbeitungszentren NHX 5000** mit hoher Stabilität, Präzision und Dynamik mit dem Rundspeichersystem RPS.

integration, Automation, Digitale Transformation (DX) und Grüne Transformation (GX). Aus der konsequenten Ausrichtung entlang dieses Rahmens resultieren ganzheitliche Produkte und Services.

### Integrierte Technologien und Prozesse

Prozessintegration ist ein Teil der Machining Transformation, den DMG Mori bereits seit langem vorantreibt. 5-Achs-Simultanfräsen und Drehoperationen in einem Arbeitsraum haben die Bearbeitung komplexer Werkstücke nachhaltig optimiert. Heute integriert DMG Mori weitere Technologien wie das Schleifen, das Verzahnungsfräsen, die Ultrasonic-Bearbeitung und die Additive Fertigung mittels Pulverdüse. Die Vorteile liegen auf der Hand: kürzere Durchlaufzeiten, höhere Maschinenkapazitäten und bessere Bearbeitungsqualitäten. In der DMG MORI City liefert die CTX beta 450 TC ein gutes Beispiel für Prozessintegration.

### Ganzheitliche Automationslösungen

Einen weiteren wesentlichen Anteil an der Machining Transformation haben ganzheitliche und flexible Automationslösungen. Sie erhöhen zum einen die Produktivität in der Fertigung durch eine maximale Maschinenauslastung auch in manuellen Schichten. Zum anderen gewährleistet eine automatisierte Fertigung konstante Bauteilqualitäten. Moderne Automationslösungen wie das PH Cell 800 und der UH-AMR 2000 – beide sehr modular aufgebauten Weltpremierer werden auf der EMO live vorgeführt – bieten Anwendern ein Höchstmaß an Flexibilität.

### Digitale Transformation (DX)

Wie die Hardware ist intelligente Digitalisierung fester Bestandteil der Machining Transformation. Künstliche Intelligenz, Internet-of-Things, Big Data und Digital Twin sind nur ein paar Fokusthemen, die zukünftige Prozesse maßgeblich beeinflussen und optimieren werden. Mit dem Einsatz intelligenter Digitalisierungs-

produkte bietet DMG Mori seinen Kunden die Möglichkeit, ihre Produktion vollständig zu vernetzen und zu überwachen. Auf diese Weise können Anwender Wettbewerbsvorteile schaffen und neue Geschäftsmodelle aufbauen.

### Grüne Transformation (GX)

Als vierte Säule der Machining Transformation stellt die grüne Transformation einen Weg dar, Klimaschutzziele zu erreichen und steigende Energiepreise zu kompensieren. Das Leitbild der sogenannten DMG MORI Green Economy umfasst ressourcenschonend produzierte Maschinen (Greenmachine), einen energieeffizienten Maschinenbetrieb (Greenmode) und Kompetenzpartnerschaften in der Fertigung grüner Technologien (Greentech). Der Greenmode basiert auf einem 13-Punkte-Plan, der wegweisende Technologien und innovative Features umfasst, mit denen Werkzeugmaschinen bis zu 30 Prozent Energie einsparen. DMG Mori demonstriert diese Maßnahmen auf der EMO in der speziellen Greenmode Promotion Area an mehreren Werkzeugmaschinen. Exemplarische Werkstücke für den Bereich Greentech, darunter eine Turbine für Wasserkraftwerke und Bipolarplatten für Energiespeicher, werden ebenfalls gezeigt.

### Mit MX-Säulen zu mehr Nachhaltigkeit

Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen Machining Transformation und dem Thema Nachhaltigkeit. Denn die Bereiche Prozessintegration, Automatisierung und Digitale Transformation haben direkte Auswirkungen auf die Grüne Transformation. Den Weg dorthin präsentiert DMG Mori auf der EMO, wie Irene Bader resümiert: „Städte sind Orte der Begegnung und des Austauschs. So auch die DMG MORI City, in der wir unsere Kunden und Interessenten unter dem Leitthema Machining Transformation durch die pulsierende Heimat der Technologie führen.“

[www.dmgmori.com](http://www.dmgmori.com) • Halle 2, Stand A21



**CGTECH**  
**VERICUT**

N5760M01  
(TOOL - 4 DIA. OFF. - 4 LEN.  
(Center drill .500 holes - A0)

N9520M6  
N9525T5  
N9530G0G90A0.S5000M3  
N9535G54X-4.8Y-2.  
N9540G43H4Z1.M8  
N9550G98G81Z-2.77R-2.42F100.

N9560X0.Y-2.  
N9570X4.8753Y-2.  
N9580Y2.  
N9590X0.Y2.  
N9600X-4.8Y2.  
N9610X0.Y0.Z-2.02R-1.67

N9620G80  
N9630M5  
N9640G49G91G28Z0.M9  
N9650G28X0.Y0.A0.

N9660M01  
(TOOL - 5 DIA. OFF. - 5 LEN.  
(Drill .500 holes - A0)

N9670M6  
N9675T6  
N9680G0G90A0.S5000M3  
N9685G54X-4.8Y-2.  
N9690G43H5Z1.M8  
N9700G98G81Z-3.3R-2.42F60.

N9710X0.Y-2.  
N9720X4.8753Y-2.  
N9730Y2.  
N9740X0.Y2.

**TAKE YOUR MACHINING  
TO THE NEXT LEVEL**



**EMO**  
HANNOVER  
Halle 9, Stand B24

[www.vericut.de](http://www.vericut.de) • +49221979960



**Ein Highlight von Chiron auf der EMO Hannover 2023:** Die DZ 22 S mill turn im Livebetrieb bei der Bearbeitung von E-Motorenhäusen.



## INNOVATIONEN LIVE ERLEBEN

Die Kunst besteht darin, unter vielen Neuerungen und Neuheiten diejenigen auszumachen, die einen in die Lage versetzen, seine Fertigung und Produktion weiterzubringen. Je nach Fokus bei der Produktivität, der Qualität, dem Service, um schließlich eigene Innovationen umzusetzen. Unter dem Motto „Innovate Manufacturing“ wird die EMO dieses Jahr ganz explizit so ein Treffpunkt sein. Wer die Gelegenheit in Hannover also nutzt, um die eine oder andere Innovation für sein Unternehmen zu entdecken, der wird eventuell bei Chiron fündig werden.

**D**as Statorgehäuse eines Traktionsmotors für E-Automobile ist im Gegensatz zum Motorgehäuse ein klassisches rotationssymmetrisches Bauteil. Die Fräs-Dreh-Lösung auf einer oder mehreren Maschinen des Typs DZ 22 S mill turn für die Innenkontur- und Lagersitzbearbeitung kommt mit Standardwerkzeugen aus. Ebenso sind die Spannkonzpte für OP10 und OP20 der Fräs-Dreh-Komplettbearbeitung mit erprobten Standards realisierbar. „Statorgehäuse mit der Kombination von Fräsen und Drehen auf der DZ 22 S mill turn zu fertigen, ist speziell für kleine Losgrößen bis mittlere Serien die optimale Lösung – präzise und hochflexibel“, ist Michael Rothenburger, Leiter Kernwerkstücke Automotive bei Chiron, überzeugt. „Für das Motorgehäuse hingegen ist der Drehprozess nicht so einfach umzusetzen. Zu komplex und aufwendig sind die Spannvorrichtungen zum Ausgleich der Unwucht, durch

die ausladenden Flansche zur Aufnahme von Getriebegehäuse und Lagerschild. Hier favorisieren wir die reine Fräsbearbeitung, um die geforderte Qualität zu erzielen. Um auch dem Anspruch hoher Produktivität gerecht zu werden, sind die Werkzeuge zur Bearbeitung der Lagerbohrung und des Lagersitzes Entwicklungen der Chiron Group mit ihren Systempartnern.“

### Hohe Innovationskraft mit 6-Seiten-Komplettbearbeitung

Wer sich in der Welt der 6-Seiten-Komplettbearbeitung mit Fräsen und Drehen auskennt, weiß um die Vorteile bei der Bearbeitung hochgenauer, komplexer und damit oft auch hochpreisiger Werkstücke. Bereits das erste Teil, das gefertigt wird, muss maßhaltig sein. Diesen anspruchsvollen Anforderungen stellen sich auf der EMO Hannover die MT 715 two+ sowie die FZ 08 S mill turn precision+. Unter Span



**Die neue MT 715 two+ mit integriertem Werkstück-handling** eignet sich perfekt für multifunktionales Komplettbearbeiten von der Stange mit hoher Autonomie.

demonstrieren die Bearbeitungszentren ihre Leistungsfähigkeit und veranschaulichen, warum die 6-Seiten-Komplettbearbeitung mit integrierter Automation unterm Strich immer einen Produktivitätsschub für den Kunden bedeutet.

### Nachhaltig und ultrapräzise

Die kleinste und energieeffizienteste Maschine im Produktprogramm von Chiron, die Micro5, punktet mit einem Energiebedarf von nur 0,5 kW/h, einer Stellfläche von weniger als 1,0 m<sup>2</sup> sowie µm-genauer Präzision. Zusammen mit der Automation Feed5 steht die Micro5 für hohe Autonomie. Micro5 und Feed5 zeigen auf der EMO dynamisches und produktives Hochgeschwindigkeitsfräsen. Die nächste Generation der Baureihe 15 feiert zudem ihre Premiere auf der EMO in Hannover.

### Schneller und einfacher zum Originalersatzteil

Mit myCHIRON stellt Chiron auf der EMO das neue Kundenportal vor, dessen Mittelpunkt der neue E-Shop ist. Kunden können künftig auf maschinenspezifische Stücklisten und Spezifikationen zugreifen und die benötigten Ersatzteile mit ein paar Klicks rund um die Uhr bestellen. Volle Transparenz über Bestellstatus, Lieferungen und Rechnungen sowie direkter Informationsfluss und schnellere Prozesse sind neben der Vergleichbarkeit der angebotenen Ersatzteile die klassischen Vorteile des neuen Kundenportals. Ebenfalls neu und im Service-Fokus: die Reparatur und Überholung von Motorspindeln.

[www.chiron-group.com](http://www.chiron-group.com) • Halle 12, Stand C50

Weitere Infos:  
[lehmann-umt.de](http://lehmann-umt.de)

**LEHMANN** UMT

**Ihr Spezialist in der Filter- und Fördertechnik**



- kompakt und platzsparend
- individuell ausgelegt
- energieeffizient
- kostensparend
- wartungsarm



Kompaktes Filter- und Späneentsorgungssystem

# SMARTE LÖSUNGEN FÜR KOMPLEXE HERAUSFORDERUNGEN

Auf der diesjährigen EMO präsentiert die Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH zwei Messeneuheiten: das CNC-Bearbeitungszentrum BA W03-22 mit zwei Spindeln sowie die BA profile, ein neues Maschinenkonzept zur Bearbeitung von Profilen. Außerdem zeigt SW mit der BA space3 seine derzeit größte Maschine für die Bearbeitung von Batteriegehäusen und bietet Einblicke in aktuelle Trends in der Fertigung wie Rührreißschweißen und Giga-Casting.



**Smart Manufacturing Solutions** von SW stehen für mehr Produktivität, Flexibilität, Modularität und Konnektivität.

**P**roduktivität, Flexibilität, Modularität und Konnektivität sind die wichtigsten Faktoren für SW, um u. a. Herausforderungen im schnell wachsenden Bereich der E-Mobilität mit effizienten Systemlösungen begegnen zu können. Bestes Beispiel dafür ist das neue CNC-Bearbeitungszentrum BA W03-22. Dank hoher Präzision und Effizienz ist der Zweispindler ideal für die Produktion hochwertiger Werkstücke in mittleren und großen Serien für die Automobilindustrie. Verglichen mit einer einspindigen Maschine lassen sich die Zykluszeiten um ein Vielfaches reduzieren. „Wir haben das bewährte Maschinenkonzept der 3er-Baureihe um eine zweispindlige Zweiplatzmaschine erweitert. Mit den in der Maschine eingebauten Linearmotoren sind noch schnellere Achsbeschleunigungen möglich“, erklärt André Harter, Head of Marketing and Business Development bei SW. „So erzielen wir mehr Dynamik und Geschwindigkeit im Vergleich zu einem Kugelgewindetrieb wie beim Modell BA 322, zum Beispiel mit 20 Prozent schnelleren Span-zu-Span-Zeiten.“ Mit 300 mm Verfahrweg positioniert die BA W03-22 auch in G0 um 30 Prozent schneller als die BA 322.

## Flexible Bearbeitung

Ein weiteres Highlight in Hannover ist die neue BA profile. „Damit lassen sich Profile aus verschiedenen Materialien unter anderem für die Lkw- und Automotiveindustrie bis zu einer Länge von 2.500 mm problemlos fräsen“, erklärt Harter. Die zweispindlige Maschine in Kompaktbauweise verfügt über zwei Arbeitsräume und ermöglicht die Be-

arbeitung auf zwei Arbeitstischen pro Seite. Die Beladung erfolgt wahlweise mittels Automation oder ergonomisch manuell. Mit der BA space3 zeigt SW außerdem die bislang größte Maschine im eigenen Portfolio. Diese eignet sich besonders für die Bearbeitung großer Batteriegehäuse und zahlreicher Strukturbauteile, die für den wachsenden E-Fahrzeugmarkt, in der Luftfahrt oder der Landwirtschaft benötigt werden – Stichwort Giga-Casting: Statt einer Vielzahl einzelner, miteinander verschweißter oder verschraubter Teile kommen wenige, jeweils aus einem Stück gegossene und bearbeitete Großbauteile zum Einsatz. So entstehen beispielsweise Underbodies, Subframes oder ganze Frontrahmen für den Bau von Elektrofahrzeugen.

## Trends in der Fertigung

Darüber hinaus präsentiert SW auf der EMO weitere Technologien für die Bearbeitung von Aluminium, Stahl, Guss-eisen, Stahlguss und Leichtmetallen. „Wir wollen auf der Messe nicht nur unser Portfolio darstellen, sondern uns mit Kunden, Experten und Fachleuten auch über Branchenthemen wie Nachhaltigkeit, Rührreißschweißen und Giga-Casting austauschen“, beschreibt Harter seine Erwartungen an die EMO 2023. „Dank Rührreißschweißen (Friction Stir Welding) bringen wir beispielsweise mehr Nachhaltigkeit in die Fertigung, indem wir bei niedrigeren Temperaturen und ohne Schutzgas arbeiten. Das verringert sowohl Energieverbrauch als auch Emissionen deutlich.“

[www.sw-machines.de](http://www.sw-machines.de) • Halle 12, Stand C04



Neben mehreren Fräsmaschinen für Ausbildung und Industrie präsentiert FPS ihr neues **Machine-Management-System FPSnext Industrie 4.0**. (Bild: FPS Werkzeugmaschinen)

## FRÄSMASCHINEN FÜR AUSBILDUNG UND INDUSTRIE

**FPS Werkzeugmaschinen präsentiert auf der EMO 2023 ihr aktuelles Produktportfolio. Im Mittelpunkt steht dieses Jahr das neue Konzept von FPSnext Industrie 4.0. Es verfügt seit Kurzem über noch mehr Features wie beispielsweise e-Learning, IoT-Datendarstellung und Arbeitsraumüberwachung.**

Der Vielfalt des Unternehmens entsprechend, stellt FPS auf der EMO 2023 eine Vielzahl von Maschinen, Produkten und Dienstleistungen aus. So wird neben der manuellen FPS 300M auch die weiterentwickelte FPS 500M-hydro mit Heidenhain Aktiv-Anzeige sowie eine FPS Dualmaster mit High-End-CNC neuester Generation zu sehen sein. Zudem präsentiert das Unternehmen sein Retrofit-Know-how in Form einer generalüberholten und nach CE umgebauten Deckel FP3 Aktiv.

### Neues Digital-Level durch FPSnext 4.0

Allen Maschinen gemein ist: Sie sind mit FPSnext Industrie 4.0 verknüpft. So können die Fachbesucher der Messe sich von den Möglichkeiten und der Leistungs-

fähigkeit dieser Digitalisierungslösung live überzeugen. Dazu gehört neben dem für die Ausbildung wichtigen e-Learning auch eine in Industriebetrieben geschätzte, herstellerunabhängige Maschinenparkverwaltung. Ebenso interessant ist für alle User die neue IoT-Datendarstellung in Echtzeit sowie eine integrierte Prozessüberwachung mit Arbeitsraumkamera, über die ortsunabhängig der Arbeitsprozess beobachtet werden kann.

### Infovideos und Prozessdarstellungen

Um auf individuelle Fragen bestmöglich eingehen zu können, weist FPS zudem einen eigenen Bereich aus, in dem das Konzept von FPSnext Industrie 4.0 dargestellt wird. Auf großzügigen Monitoren laufen diverse Infovideos und entsprechende Prozessdarstellungen. Darüber hinaus stehen auf dem gesamten Stand Fachberater zur Verfügung, die alle Fragen rund um Maschinen, Software und sonstige Dienstleistungen beantworten.

[www.fpsgermany.com](http://www.fpsgermany.com) • Halle 12, Stand A07



WEISS SPINDELTECHNOLOGIE GMBH - A SIEMENS COMPANY

*11.500 Ideen sind die Basis für bisher 3.500 realisierte kundenspezifische Spindeleinheiten.*

Bernd Lang, Leiter Vertrieb



11.500



[www.weissgmbh.de](http://www.weissgmbh.de)



**Die neue Performance Line** verbindet Zuverlässigkeit und Präzision mit hoher Flexibilität für mittelgroße und große Werkstücke. Auf der EMO wird die neue Starrbettfräsmaschine Soraluce SAD60 live vorgeführt.

# LEISTUNGSSTARKE MASCHINEN UND INTELLIGENTE TECHNOLOGIEN

Soraluce, in Österreich vertreten durch TMZ, wird auf der EMO die neue Maschinenbaureihe Performance Line sowie eine neue Generation von Fräsköpfen präsentieren. Der Werkzeugmaschinenhersteller wird die Besucher bei einem geführten Rundgang über den Stand über die neuesten technologischen Entwicklungen informieren. Der Rundgang umfasst neben Live-Demonstrationen auch Themenecken, in denen sich die Besucher mit technischen Experten austauschen können.

Die neue Performance Line verbindet Zuverlässigkeit und Präzision mit hoher Flexibilität für mittelgroße und große Werkstücke. Eine Grundkonstruktion, drei Maschinenkonzepte und viele Lösungen, um die Anforderungen jedes Kunden so wettbewerbsfähig wie möglich zu erfüllen, zeichnen die Linie aus“, unterstreicht Oliver Krause, Verkaufsleiter bei Bimatec Soraluce. Jede Modellreihe umfasst verschiedene Ausstattungsvarianten (fester Maschinentisch, NC-Rundtisch oder NC-Karusselldrehtisch), sodass die Maschinen für unterschiedliche Anwendungen

konfiguriert werden können. Die wichtigsten Maschinenkomponenten wie Maschinenständer, Sattel, Frässchieber und Fräsköpfe sind bei allen drei Maschinenkonzepten identisch.

Die Performance Line basiert auf den gleichen Konstruktionsprinzipien wie die Soraluce Heavy Duty Line: eine Kombination aus Gusskonstruktion, Linearwälzführungen sowie aktiver und passiver Dämpfungstechnologie. Ein in den Frässchieber integrierter Hauptspindelmotor mit optimierter Leistungs-Drehmoment-Kurve sorgt für Präzision



Die neue Performance Line bietet eine Grundkonstruktion, drei Maschinenkonzepte und viele Lösungen, um die Anforderungen jedes Kunden so wettbewerbsfähig wie möglich zu erfüllen.

**Oliver Krause, Verkaufsleiter bei Bimatec Soraluce**

Soraluce präsentiert auf der EMO seine **neue Generation von Fräsköpfen**. Mit der weiterentwickelten Konstruktion hat Soraluce die Leistungsfähigkeit der Fräsköpfe nochmals gesteigert.



und Zuverlässigkeit. Der Inline-Motor mit einer Leistung von 32 kW bei S1 – 100 % Einschaltdauer und einer maximalen Drehzahl von 7.000 min<sup>-1</sup> ist wassergekühlt, um eine optimale thermische Stabilität zu gewährleisten.

### Starrbettfräsmaschine SAD live erleben

Zudem wird am EMO-Messestand die neue Starrbettfräsmaschine Soraluce SAD60 live vorgeführt. Sie verfügt über einen Längsverfahrweg von 6.000 mm, einen Vertikalverfahrweg von 1.500 mm und einen Querverfahrweg von 1.200 mm, einen Maschinentisch von 6.000 x 1.000 mm und einen integrierten NC-Rundtisch mit einem Durchmesser von 1.000 mm. Die SAD ist ein kompaktes Bearbeitungszentrum mit automatisch indexierendem Fräskopf, hoher Dynamik in allen Achsen und hervorragender Ergonomie, Zugänglichkeit und Sicherheit für den Maschinenbediener. Die Maschine ist mit mehreren Arbeitsstationen für den Pendelbetrieb ausgestattet, wodurch die Nebenzeiten reduziert werden. Die SAD bietet eine Volleinhausung mit optimalem und ergonomischem Zugang zum Werkstück. Die Maschine verfügt außerdem über intelligente Soraluce-Technologien wie Accura Heads, DAS™- und Data-System.

### Neue Generation von Fräsköpfen

Darüber hinaus präsentiert Soraluce seine neue Generation von Fräsköpfen. Mit der weiterentwickelten Konstruktion hat Soraluce die Leistungsfähigkeit der Fräsköpfe nochmals gesteigert. Die Fräsköpfe erreichen eine Antriebsleistung von bis zu 60 kW und Drehzahlen bis zu 8.000 min<sup>-1</sup>. Die Auswahl an Fräsköpfen wurde um einen simultanen 5-Achs-Fräskopf und einen 5-Achs-Gabelfräskopf erweitert. Damit bietet Soraluce mehr als 300 Variationen von Standard- und kundenspezifischen Fräsköpfen an.

Mit dem DAS™-System (Überwachung und Eliminierung von Rattern während der Bearbeitung) und anderen intelligenten Dämpfungslösungen wie DWS (Eliminierung von Rattern, das typischerweise bei der Bearbeitung flexibler Werkstücke auftritt) demonstriert Soraluce seine intelligen-

ten Technologien. Diese erhöhen die Zerspanungsleistung, verlängern die Maschinenlaufzeiten und gewährleisten eine kontinuierliche Produktion.

### Digitale Dienstleistungen

Das Angebot an Digital Services auf Basis der umfassenden Monitoringplattform wird von Soraluce in verschiedenen Live-Demonstrationen vorgestellt. Dazu gehören Autocheck, JobManager oder OEEMonitor. Die Dienstleistungen von Soraluce sollen die Kunden dabei unterstützen, ihre digitale Transformation voranzutreiben sowie die Maschinenleistung zu erhöhen.

Soraluce präsentiert außerdem die Smart HMI auf der neuen CNC-Steuerung TNC7 von Heidenhain. Mit neuen Funktionen zur Steigerung der Effizienz des Fertigungsprozesses bietet sie auch eine verbesserte Ergonomie, Benutzerfreundlichkeit und Interaktivität. „Die Smart HMI, eine Entwicklung der Soraluce Software Factory, bietet neue Apps, die noch intelligenter sowie individuell konfigurierbar sind und den Zugang zu neuen Funktionen in einer einzigen Arbeitsumgebung ermöglichen“, so Krause abschließend.

[www.bimatec-soraluce.de](http://www.bimatec-soraluce.de) • [www.tmc.co.at](http://www.tmc.co.at)

Halle 13, Stand B30

**Die in der Soraluce Software Factory entwickelten Digital Services** werden in verschiedenen Live-Demonstrationen vorgestellt.





**Eingespieltes Team für hohe Produktivität:** 5-Achs-Bearbeitungszentrum Acura 85 mit Standby-Magazin für insgesamt 344 Werkzeuge und 18-fach Palettenspeicher mit 18 Paletten à 500 x 500 mm, 700 mm Störkreis und 470 kg Transfergewicht.

## PERFORMANCE LIVE ERLEBEN

Auf der EMO Hannover präsentiert Hedelius unter dem Motto „Boost Your Performance“ die Vielfalt seiner modernen CNC-Bearbeitungszentren und Automationslösungen. Im Fokus steht die ebenso produktive wie flexible Fertigung von Einzelteilen und Kleinserien mit Losgrößen bis 500 Stück.

**Z**u den Highlights des Messeauftritts zählt die Premiere des hauseigenen 18-fach-Palettenspeichers Marathon SR518 in Kombination mit der leistungsstärksten Kompaktmaschine von Hedelius, der Acura 85, und dem großen Werkzeugmagazin. Mit 500 x 500 mm großen Paletten, 700 mm Störkreis und einem Transfergewicht von 470 kg ist der neue Marathon-Palettenspeicher für die automatisierte Bearbeitung von größeren, schwereren Teilen im Maschinen- und Werkzeugbau konzipiert. Mit dem kraftvollen 5-Achs-Bearbeitungszentrum Acura 85 mit 50-kW-Spindel und 264-fach Standby-Werkzeugmagazin für bis zu 344 Werkzeugplätze entsteht ein ideal eingespieltes Team für hohe Produktivität.

### Beladung von der Maschinenseite

Pünktlich zur EMO wurde auch das Facelift für den superkompakten Marathon P406 fertiggestellt. Die de-

signoptimierte Version heißt Marathon PL406, bringt sechs bis zu 400 x 500 mm große Paletten und maximal 370 kg Transfergewicht mit und wird angeschlossen an das 5-Achs-Bearbeitungszentrum Acura 65 zu sehen sein. Eine Besonderheit des Automationskonzepts von Hedelius ist die Beladung von der Maschinenseite. So bleiben die Bearbeitungszentren auch mit angeschlossener Automation von vorn weiter zugänglich. Die Sicht vom Rüstplatz auf den Arbeitsraum ist frei.

### Großes Einsatzspektrum

Neben der Acura-Baureihe mit Dreh-/Schwenktisch stellt Hedelius auch zwei Bearbeitungszentren seiner vielseitig einsetzbaren Tiltenta-Baureihe mit stufenlos schwenkbarer Hauptspindel in Hannover aus. Ob kleine oder große Werkstücke, Einzelteil oder Serie, Stirnseitenbearbeitung langer, bis sechs Tonnen schwerer Werkstücke oder 5-Seiten-Bearbeitung kubischer Werkstücke in Mehrfachaufspannung – jede Tiltenta



**5-Achs-Bearbeitungszentrum Tiltenta 10-3600** mit stufenlos schwenkbarer Hauptspindel, 1.000 mm großen Y- und Z-Verfahrwegen, SK50 BIG PLUS-Hauptspindel sowie integrierten Schwerlasttischen mit 2.200 kg Aufspanngewicht.

unterstützt die häufig gefragte Flexibilität im Fertigungsalltag. Komplettiert wird der Querschnitt des Hedelius-Portfolios durch das 3-Achs-Bearbeitungszentrum Forte 65 Single 1320. Die moderne Fahrständerbauweise punktet mit hoher Dynamik, unabhängig vom Werkstückgewicht. Mit großzügigen Verfahrwegen

von 1.320 x 650 x 600 mm bietet die Maschine überraschend viel Raum bei geringen Aufstellmaßen. Auf dem feststehenden Maschinentisch können Werkstücke bis 2.000 kg bearbeitet werden.

[www.hedelius.de](http://www.hedelius.de) • Halle 12, Stand D04

**OKUMA**  
OPEN POSSIBILITIES



**precisa**  
CNC-WERKZEUGMASCHINEN

**EMO**  
HANNOVER  
Halle 15, Stand B32

Die **OKUMA**  
**OSP-P500-**  
**Steuerung**  
ist da!

[sales@precisa.at](mailto:sales@precisa.at)

# VISION FÜR FORTSCHRITTLICHE FERTIGUNG

Auf der EMO präsentiert Mazak insgesamt 19 Maschinen und 12 Automatisierungssysteme, darunter Werkzeugmaschinen- und Laserschneidtechnologien, Live-Vorführungen, modernste Softwarelösungen und die neuesten Entwicklungen seiner Smooth Ai-Steuerungssoftware. Im Mittelpunkt der Mazak-Vision steht die Konzentration auf das Angebot von Lösungen für die großen Herausforderungen, mit denen Maschinenanwender konfrontiert sind.

**M**azak wird Einstiegsmaschinen vorstellen, die die Produktivität, Rentabilität und Wettbewerbsfähigkeit zu einem erschwinglichen Preis steigern sollen. Zu diesen gehören das 5-Achs-Bearbeitungszentrum CV5-500 und das neue vertikale Bearbeitungszentrum VCE-500. Darüber hinaus wird auf dem Messestand auch ein Drehzentrum aus der QTE-Maschinenreihe auf der Messe ausgestellt.

Automatisierungssysteme zur Steigerung der Produktivität und zur Abmilderung der Auswirkungen von Fachkräftemangel und steigenden Löhnen sind ebenfalls ein wesentlicher Bestandteil der Vision von Mazak. Insgesamt werden zwölf integrierte Automatisierungslösungen präsentiert, die eine längere Maschinenverfügbarkeit, eine größere Produktionsflexibilität, eine verbesserte Bedienerauslastung und geringere Kosten ermöglichen. Zu den Automationslösungen auf dem Mazak-Stand gehören einfach zu programmierende Roboter zur Maschinenbedienung und ausgefeiltere Automatisierungen, um den Trend zur Fertigung hoher Viel-

falt mit geringen Stückzahlen sowie die Nachfrage nach 5-Achs-Automatisierung zu unterstützen.

## Breites Produktportfolio

Mazak wird auch neue Bearbeitungslösungen für schnell wachsende Branchen wie die Herstellung von Elektrofahrzeugbatterien präsentieren. Darunter die neue FSW-460V, eine Hybridmaschine, die hauptsächlich für das automatisierte Rührreißschweißen unter Beibehaltung von spanender Bearbeitung entwickelt wurde. Außerdem wird ein neues vertikales Bearbeitungszentrum der VCN-Serie vorgestellt, das mit einer Mazak-Ultraspindel für moderne Hochgeschwindigkeitsbearbeitung ausgestattet ist.

Darüber hinaus wird auch die fortschrittlichste Mazak-Laserschneidmaschine Optiplex 3015 NEO ausgestellt, die über die neueste Strahlformungstechnologie und den neuesten Multi Control 3-Schneidkopf mit intelligenten Funktionen verfügt, darunter automatischer Düsenwechsel und automatischer Fokusabstand. In diesem Jahr feiert das Flaggschiff von Mazak, die Integrex, ihr 40-jähriges Bestehen. Auf dem Mazak-Messestand auf der EMO werden mehrere Integrex-Maschinen zu sehen sein, die die Produktivität, die einfache Automatisierung und Verzahnungsfunktionen der Baureihe demonstrieren.

## Umweltbewusste Fertigung und neuer digitaler Dienst

Auch die umweltbewusste Fertigung wird ein zentrales Thema sein, wobei der Schwerpunkt auf praktischen Technologien für eine kostengünstigere Komponentenproduktion liegt. Standbesucher erhalten außerdem weitere Informationen über Mazak iConnect, das eine Reihe kostenloser Dienste, darunter Produkthandbücher und E-Learning sowie ein Machine-2-Mazak (M2M)-Abonnement bietet. Die M2M-Dienste ermöglichen u. a. eine verbesserte Maschinenüberwachung, proaktive Wartungsstrategien sowie Zugriff auf Mazak-Anwendungen, Projektingenieure und Servicemitarbeiter. Über die Website [discover.mazakeu.com/de/emo23](https://discover.mazakeu.com/de/emo23) können Besucher schon im Vorfeld der Messe ihren persönlichen Termin vereinbaren.

[www.mazak.at](https://www.mazak.at) • Halle 15, Stand B14



Yamazaki Mazak zeigt auf der EMO seine **Vision für die moderne Bearbeitung**.



# emco

ZUVERLÄSSIGKEIT UND PRÄZISION  
FÜR IHRE FERTIGUNG



## NEU: ECOMILL S Kompakt, effizient und leistungsstark

Flexibilität in der Produktion und ein verantwortungsvoller Umgang mit Energie waren schon immer die Stärken der ECOMILL-Baureihe von EMCO Mecof. Mit der ECOMILL S wurde all das auf einer geringeren Stellfläche und in einem neuen Design realisiert. Möglich macht dies die Integration der installierten Baugruppen direkt an der Maschine und der innovative Antrieb des Fräskopfes.

Überzeugen Sie sich vom Potential der neuen ECOMILL S.  
Wo? Am EMCO Messestand in Halle 13 / B 70.

  
**EMO**  
HANNOVER  
18-23/09/2023  
Halle 13, Stand B 70

[www.emco-world.com](http://www.emco-world.com)



**Das Teilehandlingsystem ProFeeder** kann je nach Bedarf an unterschiedlichen Maschinen der Marke Hurco eingesetzt werden.



# AUTOMATISIERUNG UND EINFACHE PROGRAMMIERUNG

Mit den Schwerpunkten Vereinfachung von Programmierprozessen und Automatisierung betritt Hurco die diesjährige EMO-Bühne. Das Unternehmen zeigt, wie sich mit der Hurco-Steuerung Freiformflächen für die Bearbeitung einfach an der Maschine programmieren lassen und stellt etablierte Systeme zum Teilehandling vor.

**H**urco präsentiert in Hannover die Lösung ProFeeder der hauseigenen Marke ProCobots. Sie kann je nach Bedarf an unterschiedlichen Maschinen der Marke Hurco eingesetzt werden. Auf der EMO wird das Teilehandlingsystem an der Drehmaschine TM 8 Mi zu sehen sein. Der Cobot ist dafür auf einem Chassi mit Rollen montiert. Er benötigt nur eine Automatiktür, die bei Neubestellungen gleich mitgeordnet werden kann und sich an vielen ausgelieferten Maschinen nachrüsten lässt. „In der Lohnfertigung geht es darum, Aufträge schnell und zuverlässig zu erledigen. Wir unterstützen unsere Kunden dabei durch Maschinen und Software, die ihnen das ermöglichen“, betont Sebastian Herr, Chef der Anwendungstechnik bei Hurco.

Der ProFeeder wird über die anwenderfreundliche WinMax-Software von Hurco und einem für ProCobots-Lösungen entwickelten Automation Manager direkt in die Prozesse integriert. „Hierbei zeigt sich die flexible Leis-

tungsfähigkeit unserer Steuerung, deren Jobmanager die Teilebeladung durch die Automatisierungslösung problemlos erledigt“, so Herr. „Die Software des Cobot wird nicht benötigt, was Übermittlungsfehler ausschließt und die Arbeit beschleunigt. Der Operator arbeitet so stets im gewohnten Umfeld mit den zwei Bildschirmen. Und die Masken sind wie immer: mit viel Bild und wenig Text sowie allen anderen Features der WinMax-Steuerung. Das geht schnell, ist dialogorientiert und umfasst alle zu initiiierenden Schritte des automatischen Teilehandlings.“

## Spezifische Automatisierungen umsetzen

Als zweite Handling-Lösung bringt Hurco ein System des Automatisierungspartners Robojob mit nach Hannover. Ausgestattet mit einer fest montierten Einhausung, ist es stationär an ein Bearbeitungszentrum angedockt. Ähnlich wie die Lösung von ProCobots ist auch das Robojob-System voll in die Software WinMax integriert und kann nach der Startinstallation, anders als bei ProCobots, über die

Software des Robotersystems eingesetzt werden. Hier werden die Jobs vom Robotersystem aus gesteuert. Dies gilt auch für Automatisierungslösungen von insgesamt 28 Partnern, mit denen Hurco kooperiert. Neben Robojob gehören dazu Unternehmen wie Erowa, Kösters oder Ecosphere mit etablierten Standardlösungen und Firmen wie Zorn Maschinenbau, die als Sondermaschinenbauer Lösungen nach Wunsch anbieten. Mit diesem Partnernetzwerk kann Hurco bedarfsgerechte, wirtschaftliche Automatisierungslösungen realisieren – auch für die Einzelteil- und Kleinserienfertigung.

### Freiformflächen an der Maschine programmieren

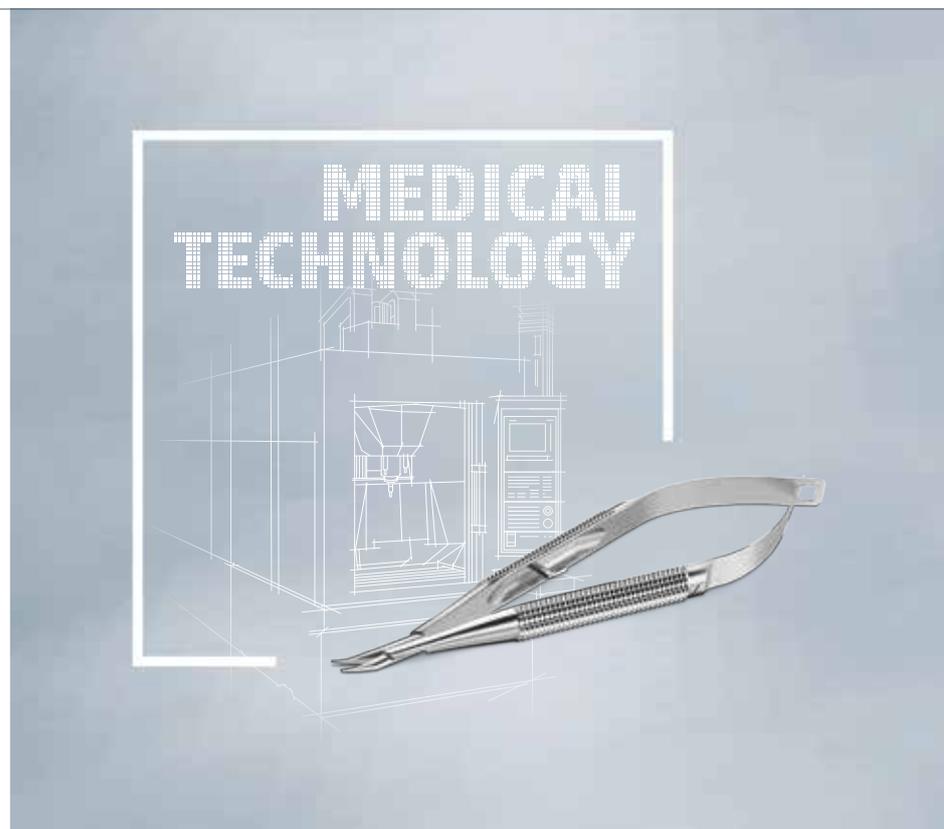
Das zweite große Thema auf dem EMO-Stand des Unternehmens ist die weitere Vereinfachung der Direkt-Programmierung an der Maschine. „Wir wollen unseren Kunden dabei helfen, wirtschaftlich arbeiten zu können, auch wenn der Markt Termine und Ressourcen verknappt. Deshalb lernt unsere Steuerung dauernd dazu“, berichtet Herr. Neu ist in diesem Jahr die Option Surfacing. Mit der Software-Option Solid Model Import von Hurco lassen sich 3D-Modelle, die als STEP-Datei vorliegen, direkt an den Hurco-Maschinen importieren. Die Surfacing-Option erweitert diesen Import von Volumenmodellen um den Oberflächendatensatz. Damit lassen sich mit der Steuerung auch komplexe Freiformflächen für die Bearbeitung an der Maschine programmieren. „Bei Freiformflächen brauchte man bisher stets einen CAM-Arbeitsplatz. Mit unserer neuen Funktion Surfacing geht das direkt an der Maschine, ganz einfach über die Steuerung“, unterstreicht Herr abschließend.

[www.hurco.de](http://www.hurco.de)

Halle 12, Stand D68



Mit der Option **Surfacing** lassen sich mit der Hurco-Steuerung Freiformflächen direkt an der Maschine programmieren.



## Nur das Beste. Für Prozesse und Produkte.

Vorgaben an Dynamik, Präzision, Oberflächengüte sicher umsetzen: mit der Expertise des Medical & Precision Technology Center. Für stabile, produktive Prozesse mit Bearbeitungszentren der CHIRON Group.

**Live auf der EMO Hannover in Halle 12, Stand C50.**

**EMO**  
HANNOVER  
18-23/09/2023

**CHIRON Group**

[www.chiron-group.com](http://www.chiron-group.com)



Grob präsentiert auf der EMO mit dem **Doppelspindler G720F eine der größten Maschinen**, die das Unternehmen jemals auf einer externen Messe ausgestellt hat.

## AUTOMATION UND INNOVATION HAUTNAH ERLEBEN

Mit einer Standfläche von 1.200 m<sup>2</sup> wird Grob auf der EMO seine neuesten Maschinen und Dienstleistungen präsentieren. Besucher können sich auf sechs Maschinen live vor Ort freuen, die die modernsten Technologien und Innovationen des Maschinenbauers demonstrieren.

Seit mehr als vierzig Jahren stellen die Grob-Werke ihre technologischen Neuheiten alle zwei Jahre auf der EMO vor. Auch in diesem Jahr zeigt das Unternehmen seine gesamte Bandbreite an Technologien. Die Besucher können sich unter anderem auf ein 4-Achs-Fräsbearbeitungszentrum und ein 5-Achs-Fräsdreh-Bearbeitungszentrum jeweils mit Palettenrundspeichersystem freuen. Ebenfalls aus der Familie der 5-Achs-Universalmaschinen erwartet die Fachbesucher eine G150 und eine G350 in Kombination mit den hocheffizienten Grob-Roboterzellen, die live vor Ort ihre Produktivität unter Beweis stellen. Aber auch die Zerspanungstechnik für Rahmenstrukturbauteile und Batteriewannen kommt nicht zu kurz. So präsentiert Grob mit dem Doppelspindler G720F eine der größten Maschinen, die Grob jemals auf einer externen Messe ausgestellt hat.

### Neueste Entwicklungen und Trends

Neben den Zerspanungsmaschinen erwartet die Besucher auch die Liquid Metal Printing-Anlage GMP300. Darüber hinaus präsentiert das Unternehmen seine Serviceleistungen, die Digitalisierungs-Produkte von Grob-NET4Industry und Highlights aus dem Bereich der Elektromobilität. „Wir freuen uns sehr, auf der EMO 2023 dabei zu sein“, so Christian Müller, Geschäftsführung Vertrieb und CSO der Grob-Werke. „Die EMO ist eine hervorragende Gelegenheit, um uns mit Kunden und anderen Experten der Branche zu treffen und wertvolle Einblicke in die neuesten Entwicklungen und Trends zu erhalten. Wir sind zuversichtlich, dass unsere Maschinen und Dienstleistungen bei den Besuchern der Messe auf großes Interesse stoßen werden.“

[www.grobgroup.com](http://www.grobgroup.com) • Halle 12, Stand B12



Die Sicherheitsbremsen der Baureihen **Roba®-topstop®, Roba®-guidestop und Roba®-linearstop** sichern alle Gefährdungssituationen ab, die beim Betrieb von Vertikalachsen auftreten können.

## ZUVERLÄSSIGE BREMSEN FÜR VERTIKALE ACHSEN

mayr® Antriebstechnik präsentiert auf der EMO sein breites Spektrum an elektromagnetischen, pneumatischen und hydraulischen Vertikalachsenbremsen. Diese Systeme sichern alle Gefährdungssituationen ab, die beim Betrieb von schwerkraftbelasteten Achsen auftreten können. Mit einer Checkliste bietet das Unternehmen zudem Unterstützung bei der Validierung der Sicherheitsbremsen.

Mit dem Roba®-topstop®-Bremsensystem hat mayr® Antriebstechnik ein eigenständiges Modul im Angebot, das die Vertikalachse sicher in jeder beliebigen Position hält – selbst, wenn der Motor zur Wartung oder zum Transport demontiert ist. Die Achse muss nicht mehr zusätzlich abgestützt werden, was beispielsweise den Wechsel des Antriebsmotors deutlich beschleunigt. Dadurch sinken die Kosten und Stillstandzeiten für Reparaturen fallen kürzer aus. Die Bremse lässt sich aufgrund ihrer angepassten Flanschabmessungen problemlos und einfach auch in bestehende Konstruktionen integrieren. Die Sicherheitsbremse erfüllt hohe IP-Standards und ist bis Schutzart IP66 erhältlich.

### Breites Spektrum an Linearbremsen

Zwei weitere bewährte Sicherheitsbremssysteme, die häufig für die Absicherung linearer Bewegungen zur Anwendung kommen, sind Bremsen, die entweder auf separate Rundstangen oder aber auf Führungsschienen wirken. Dazu gehören zum Beispiel die Roba®-linearstop Bremsen (Kolbenstange) und die Roba®-guidestop Bremsen (Führungsschiene) von mayr® Antriebstechnik. Diese Linearbremsen eignen sich besonders für den Einsatz in schwerkraftbelasteten Achsen, da sie direkt an den Massen angebracht werden, die abgebremst bzw. gehalten werden sollen.

[www.mayr.de](http://www.mayr.de) • Halle 7, Stand D30

# KOMPLETTBEARBEITUNG KOMPLEXER PRÄZISIONSTEILE

Zur EMO in Hannover präsentiert Benzinger, in Österreich vertreten durch Alfleth Engineering, Maschinen mit innovativer Ausstattung. Sie sind konzipiert, komplexe Präzisionsteile höchst genau und wirtschaftlich komplett zu bearbeiten. Erstmals zeigen die Spezialisten für Präzisionsdrehzentren ihr Dreh-Fräszentrum GOFuture B6X.

„Die Maschine GOFuture B6X verbindet die Merkmale unserer Drehzentren GOFuture B6 und der Dreh-Fräszentren Take5. Sie eignet sich insbesondere dazu, hochproduktiv und wirtschaftlich komplexe Präzisionsteile von der Stange in mittleren und großen Serien komplett in einem Ablauf zu bearbeiten“, erläutert Vertriebsleiter Dieter Wentz. Dazu ist das Dreh-Fräszentrum zusätzlich zu Haupt- und Gegen spindle und unterem Revolver mit zwölf angetriebenen Stationen mit einer von  $-3^\circ$  bis  $+93^\circ$  schwenkenden Fräseinheit auf einer Y-Achse ausgestattet. Neben den üblichen Drehbearbeitungen bewältigt die GOFuture B6X komplexe Dreh- und Fräsbearbeitungen an Vorder- und Rückseite der in Haupt- und Gegen spindle gespannten Werkstücke. Für besonders kurze Bearbeitungszeiten und höchste Produktivität können die Fräseinheit und der Werkzeugrevolver simultan Werkstücke in der Haupt- und in der Gegen spindle bearbeiten.

## Zukunftsweisende Programmiertechnologie

Weiters zeigt Benzinger zur EMO in Hannover seine jüngst verwirklichte Variante B6 der Drehzentren DO-



Auf den zur EMO erstmals vorgestellten Dreh-Fräszentren GOFuture B6X haben die Spezialisten von Benzinger einen Werkzeugrevolver mit einer schwenkenden Fräseinheit kombiniert, die auch simultan Werkstücke in Haupt- und Gegen spindle bearbeiten können.

Little, die eine hochpräzise und hochproduktive Simultanbearbeitung auf kleinster Stellfläche ermöglicht. Eine zukunftsweisende Entwicklung präsentiert Benzinger in Zusammenarbeit mit dem Steuerungshersteller Siemens. Sämtliche Maschinen von Benzinger werden üblich mit den Steuerungen Sinumerik von Siemens ausgestattet. Nunmehr steht ein vollständiger Digitaler Zwilling zum Programmieren der CNC-Dreh- und Fräszentren zur Verfügung.

[www.benzinger.de](http://www.benzinger.de) • [www.alfleth.at](http://www.alfleth.at) • Halle 17, Stand A34



K-SERIE

## Robust, effizient und präzise

Die zuverlässigen Maschinen der K-Serie ermöglichen die Komplettbearbeitung prismatischer Werkstücke bis zu einer Größe von  $6.000 \times 4.000 \times 2.000$  mm und sind mit vielfältigen Ausstattungsvarianten universell für jede Anwendung einsetzbar.

[waldrichsiegen.de](http://waldrichsiegen.de)



Matsuura präsentiert die MAM72-42V mit einem Turmspeicher von 32 Paletten und bis zu 530 Werkzeugplätzen.

## HOCHAUTOMATISIERTE 5-ACHS-LÖSUNGEN

Vier Highlights der Matsuura-Automationslösungen können EMO-Besucher live unter Span erleben, darunter die neue MX-330 mit 10-fach Palettspeicher sowie die erstmals in Deutschland präsentierte MAM72-42V. Alle Bearbeitungszentren sind mittels Matsuura Remote Monitoring System (MRMS) überwachbar. Darüber hinaus sind die MX-330 und die MAM72-42V mit neuer Bedienoberfläche ausgestattet.

Matsuura präsentiert dem deutschen Publikum erstmals die MAM72-42V mit einem Turmspeicher von 32 Paletten und bis zu 530 Werkzeugplätzen. Die hoch automatisierte Maschine fertigt Werkstücke bis Ø 420 x H 315 mm und mit einem Gewicht bis 80 kg mannlos rund um die Uhr auf kleinster Stellfläche. Anwender aus den unterschiedlichsten Branchen profitieren von der Kombination aus einem leichten Handling mit hervorragender Zugänglichkeit und hoher Zerspanungsleistung.

### 5-Achs-Einsteigermaschine im neuen Design

Das 5-Achs-Bearbeitungszentrum MX-330 mit zehn Paletten stellt Matsuura erstmals auf der EMO im neuen Design mit Leuchtelementen und einer innovativen Steuerung vor. Aus der Produktpalette der Horizontal-Bearbeitungszentren von Matsuura wird die leistungsstarke H.Plus-405 gezeigt. Die Matsuura MX- 520 wird, wie die MX-330 auch, im neuen Design präsentiert. Für den smarten und wirtschaftlichen Einsatz der Matsuura Fertigungslösungen in der Fertigung 4.0 sind alle Bearbeitungszentren mit dem Matsuura Remote Monitoring System ausgerüstet. Das MRMS-System ermöglicht die Überwachung des Betriebszustandes sowie der Arbeits- und Alarmzeiten der Maschine jederzeit und von überall.

[www.matsuura.de](http://www.matsuura.de) • Halle 15, Stand B50



Im Mittelpunkt des EMO-Auftritts von Weiss stehen die 1,5 kg leichte Mikro-Mill Spindel sowie die kürzlich erweiterte 2SP2-Motorspindelreihe für Midrange-Maschinen.

## HIGHSPEED-SPINDEL IM HANDTASCHEN-FORMAT

Auf der diesjährigen EMO präsentiert die Weiss Spindeltechnologie eine Reihe innovativer Spindellösungen. Im Mittelpunkt steht die neue 1,5 kg leichte Mikro-Mill Spindel, die mit bis zu 60.000 min<sup>-1</sup> dreht. Zu sehen ist diese sowie viele andere Weiss-Produkte am gemeinsamen Stand mit dem Mutterkonzern Siemens.

Die Mikro-Mill Frässpindel eignet sich optimal für die Bearbeitung von Kleinstbauteilen. Sie wiegt weniger als 1,5 kg, erreicht Drehzahlen von bis zu 60.000 min<sup>-1</sup> und ist damit insbesondere für Einsätze in Werkzeugmaschinen prädestiniert, die in der Medizin- und Dentaltechnik sowie in der Uhrenindustrie kleinste Teile bearbeiten.

### Motorspindelreihe für Midrange-Maschinen erweitert

Für Anbieter von Midrange-Maschinen dürfte die kürzlich erweiterte 2SP2-Motorspindelreihe von großem Interesse sein. Ende vergangenen Jahres wurden die ersten Modelle dieser Spindelreihe in Drehmomentklassen von 45 Nm bis 177 Nm mit Schnittstellengröße HSK-A63/BBT40 und einer Maximaldrehzahl bis 20.000 min<sup>-1</sup> vorgestellt. Zur EMO 2023 kommt eine zusätzliche Variante: eine HSK-A63 Spindel mit 45 Nm und 24.000 min<sup>-1</sup> für Highspeed-Anwendungen. Als Ausblick zeigt Weiss Spindeltechnologie zwei weitere 2SP2-Motorspindeln mit HSK-A100/ BBT50, die 2024 auf den Markt kommen. Ihre Nennmomente liegen bei 230 Nm bzw. 340 Nm. Dabei erreichen sie mit fettgeschmierten Lagern Drehzahlen von 12.000 min<sup>-1</sup> und mit Öl-Luftschmierung 15.000 min<sup>-1</sup>.

[www.weissgmbh.com](http://www.weissgmbh.com)

Halle 9, Stand G54 (Messestand Siemens)

THE FACTORY AUTOMATION COMPANY

**FANUC**

**WHERE  
THERE'S  
AUTOMATION**



**THERE'S  
FANUC!**



Come and visit us:

  
**EMO**  
HANNOVER  
18-23/09/2023

Hall 9  
Booth C54

[WWW.FANUC.EU](http://WWW.FANUC.EU)



Okuma wird auf der EMO drei Weltneuheiten präsentieren. Dazu zählt **das horizontale Bearbeitungszentrum MB-5000HII** mit Hochgeschwindigkeits-Automatisierung, das sich durch höhere Produktivität und ein neues Maschinendesign auszeichnet.

# MASCHINENPREMIEREN ZUM FIRMENJUBILÄUM

Okuma, in Österreich vertreten durch precisa, feiert mit dem 125-jährigen Bestehen und dem 60. Geburtstag seiner intelligenten Maschinensteuerung OSP in diesem Jahr gleich zwei Jubiläen. Mehrere Europapremieren, drei Weltpremieren, wegweisende Automatisierungslösungen und die neue CNC-Steuerung OSP-P500 sind die Highlights des EMO-Messeauftritts. Besucher können sich zudem auf exklusive Guided Tours freuen.

**D**ie neue Version der Maschinensteuerung OSP ist eines der zukunftsweisenden Highlights, das Okuma auf der EMO Hannover erstmals live in Europa präsentiert. Die OSP-P500 wurde optimal für die steigenden Kundenbedürfnisse weiterentwickelt und gewährleistet hohe Präzision, umfangreiche Cyberse-

curity-Features, verkürzte Bearbeitungszeiten und eine hohe Energieeffizienz. Mit mehreren NC-Mastern können Fachbesucher die neue Steuerung und ihre einfache Bedienbarkeit direkt am Stand testen.

## Großes Maschinenportfolio mit Weltpremieren

Darüber hinaus erwartet das Messepublikum ein breites Portfolio an Werkzeugmaschinen. „Mit unseren hochmodernen Komplettlösungen unterstützen wir Unternehmen, ihre Produktionsherausforderungen optimal zu meistern. Auf der EMO Hannover stellen wir einige wegweisende Neuerungen im Bereich Automatisierung und Green Technology vor und freuen uns, gleich drei Weltneuheiten zu präsentieren“, unterstreicht Norbert Teeuwen, Geschäftsführer der Okuma Europe GmbH. Dazu zählt das horizontale Bearbeitungszentrum MB-5000HII mit Hochgeschwindigkeits-Automatisierung, das sich durch höhere Produktivität und neues Maschinendesign auszeichnet. Auch das Dreh-/Fräszentrum Multus B300II und die Drehmaschine LB3000 EX III werden auf der EMO Hannover erstmals vorgestellt. Alle drei Maschinen sind mit der neuen Steuerung OSP-P500 sowie dem neuen Design ausgestattet.



**Die neue CNC-Steuerung OSP-P500** gewährleistet hohe Präzision, umfangreiche Cybersecurity-Features, verkürzte Bearbeitungszeiten und eine hohe Energieeffizienz.





Auch das Dreh-/Fräszentrum Multus B300II und die **Drehmaschine LB3000 EX III** (im Bild) werden auf der EMO Hannover erstmals vorgestellt.

Darüber hinaus erwarten Fachbesucher vier Europapremieren, darunter beispielsweise das 5-Achs-Bearbeitungszentrum Genos M560V-5AX. Die Maschinen sind bei umfangreichen Demos und spannenden Live-Bearbeitungen direkt erlebbar, dabei werden die Vorteile und Möglichkeiten des neuen Maschinendesigns zu sehen sein. Ebenfalls Teil des ausgestellten Maschinenparks sind sowohl zahlreiche eigene Automatisierungslösungen als auch eine Vielzahl an Anlagen langjähriger und renommierter Automatisierungspartner, mit denen Unternehmen die Effizienz, Produktivität und Auslastung ihrer Maschinen steigern können.

### Messebesuch mit Guided Tour

Zusätzlich haben Messebesucher die Möglichkeit, im Rahmen einer exklusiven Guided Tour genaue Einblicke in das Portfolio von Okuma zu erhalten: Der CNC-Werkzeugmaschinenhersteller ist Teil der diesjährigen Touren „Produktivität trifft Automatisierung“ und „Intelligente Fertigung durch Digitalisierung“, die mehrmals täglich in kleinen Gruppen unter Führung erfahrener Guides stattfinden. Die Anmeldung zu einer der Guided Tours ist über den Ticket-Shop der EMO Hannover möglich.

[www.okuma.eu](http://www.okuma.eu) • [www.precisa.at](http://www.precisa.at) • Halle 15, Stand B36

**EXKLUSIV.**  
ERP FÜR LOSGRÖSSE 1+

**ams** ERP

YOU CAN THE  
COUNTERPART  
ON US OF MEETING  
EXPECTATIONS

# WIRTSCHAFTLICHE LÖSUNGEN FÜR ERFOLGREICHE ZERSPANUNG

Fokussiert auf ein weitreichendes Lösungsangebot kann der EMO-Besucher auf dem Index-Messestand unter anderem ein Fertigungssystem live erleben, das komplexe Bauteile dreht und fräst – voll automatisiert mit reichlich Werkzeugen für die Frässpindel und inklusive eines qualitätssichernden Closed-Loop-Prozesses. Darüber hinaus werden neueste Maschinen- und Technologieentwicklungen sowie die Fortschritte in der Cloud-Plattform Index iXworld präsentiert.

Auf der EMO präsentiert Index die G320 als Closed-Loop-Lösung mit iXcenter Automation und integrierter Messzelle. Und neu: mit iXtools Zusatzmagazin für bis zu 396 zusätzliche Werkzeugplätze.

**A**m Beispiel des Dreh-Fräszentrum G320 demonstriert Index, wie eine voll automatisierte Fertigungslösung aussehen kann. Dazu platzierten die Zerspannungsexperten eine Roboterzelle iXcenter an der Maschine, die sich von zwei Seiten mit diversen Modulen erweitern lässt: Auf der Messe enthält die Automatisierungslösung neben einem Roboter eine Mess-/Prüfstation, die mit entsprechender Mess-

software und der Index Closed-Loop-Schnittstelle zu einer automatisierten Prozessführung beiträgt. Ergänzt wird die Index G320 durch das neue Index-Werkzeugmagazin iXtools, das sich je nach Konfiguration der G-Maschine auch später nachrüsten lässt. iXtools ist eine vollwertige Erweiterung des maschinenintegrierten Werkzeugmagazins und bietet einen uneingeschränkten Zugriff auf bis 396 Werkzeuge.

## Mit Mehrspindeldrehautomaten zu gesteigerter Produktivität

Im Bereich der Mehrspindeldrehautomaten präsentiert das Unternehmen den Index MS24-6. Ein wesentlicher Bestandteil des Sechsspindlers: Zwei Werkzeugschlitzen pro Spindellage und die patentierte W-Verzahnung auf den Querschlitten. Ein weiteres Highlight dürfte auch der Mehrspindeldrehautomat Index MS40-8 sein – nicht nur durch sein neues Design, sondern vor allem durch die präsentierte Fertigungslösung für eine hocheffiziente Scroll-Produktion. Das Index Mehrspindler-Team entwickelte in den vergangenen Monaten einen Prozess, mit dem sich die beiden spiralförmigen Funktionsbauteile in höchster Präzision und mit sehr kurzen Stückzeiten und somit äußerst wettbewerbsfähig herstellen lassen.

## Innovationen in allen Bereichen

Da die Maschinen die Basis jeglicher Zerspanungslösung sind, stellt Index selbstverständlich seine neuesten Entwicklungen im gesamten Produktportfolio vor. Dazu zählt das Drehzentrum Traub TNX200, das für effiziente Komplettbearbeitung steht. Außerdem die Universaldrehmaschine Index B500 als Langversion mit 18 Werkzeugstationen und einer Drehlänge von bis zu 1.200 mm. Weiterhin die Produktionsdrehautomaten Index ABC mit Y-Achse und Index C200, die jetzt auch mit Fanuc-Steuerung zu haben sind. Neu im Programm ist die Traub TNL32 compact, die den geringen Platzbedarf der Traub TNL20 mit einem Stangendurchlass von 32 mm kombiniert. Der Langdrehautomat Traub TNL12 wartet seit 2022 mit neuen Features auf. Er lässt sich jetzt – wie seine größeren Geschwister – auf einfache Weise zum Kurzdreher umrüsten.





**Neu im Programm ist die Traub TNL32 compact**, die den geringen Platzbedarf der TNL20 mit einem Stangendurchlass von 32 mm kombiniert.

### ixworld bietet attraktive Softwarelösungen

Praxisnahe Lösungen sind auch in der digitalen Index ixworld das bestimmende Thema. Auf dem Messestand werden zahlreiche ix4.0-Apps vorgestellt, mit denen die IoT-Plattform ix4.0 für Transparenz und Produktivität in der gesamten Zerspanungsprozesskette sorgt. Die Index-Digitalisierungsexperten führen zudem vor, wie effizient und einfach sich der ixshop für die Beschaffung von Ersatzteilen und anderen Hilfsmitteln nutzen lässt und welche Vorteile ixservices im After-Sales-Service bieten. Lösungen aus und für die Praxis versprechen die Index Applikations- und Technologiespezialisten außerdem zu Themen aus den Branchen Aerospace und E-Mobility sowie Medizintechnik. Sie stehen während der gesamten Messe Rede und Antwort, was welche Index-Maschinen diesbezüglich zu leisten vermögen.

### Partnerschaften und Beteiligungen

Da in der immer komplexer werdenden Fertigungswelt Einzelkämpfer keine Chancen haben, pflegt Index eine Reihe von Partnerschaften. Mit auf dem Messestand ist zum Beispiel die One Click Metal GmbH, bei der Index Mehrheitsgesellschafter ist. OCM entwickelt mit rund

20 Mitarbeitern ganzheitliche Lösungen im Bereich des 3D-Metalldrucks für kleine und mittlere Bauteilgrößen. Auch die Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn ist auf dem Index-Messestand vertreten. Die beiden Unternehmen verbindet eine Technologiepartnerschaft, die sich zum Ziel gesetzt hat, Prozesse fürs Highspeed-Wirbeln, Wälzschälen, Kegelradverzahnen, Stechdrehen und Polygondrehen zu verbessern. Übrigens ist auf dem Paul Horn-Messestand (Halle 8, A54) ein Dreh-Fräszentrum Traub TNX220 installiert.

Seit Kurzem pflegt Index auch eine weltweite Vertriebskooperation mit dem japanischen Premium-Werkzeugmaschinenhersteller Makino, weshalb das aktuelle horizontale 5-Achs-Bearbeitungszentrum Makino a40 SE auf dem Index-Stand anzutreffen ist. Die Maschine ist speziell für die Anforderungen in der Bearbeitung von Druckgussteilen konzipiert.

[www.index-werke.de](http://www.index-werke.de) • Halle 17, Stand D03



Index präsentiert auf der EMO **im Bereich der Mehrspindeldrehautomaten seinen Index MS24-6** sowie seinen MS40-8.



**Live auf der EMO:** Mit seiner umfangreichen Ausstattung sorgt das Emco Dreh-Fräszentrum Hyperturn 65 Powermill High Performance für hohe Effizienz und Flexibilität in der Komplettbearbeitung.



# PRODUKTIVITÄT UND DIGITALISIERUNG IM FOKUS

Der österreichische Werkzeugmaschinenhersteller Emco wird auf dem EMO-Stand drei Maschinen live unter Span präsentieren. Neben dem Hochleistungs-Dreh-Fräszentrum Hyperturn 65 PM HP sowie einem voll automatisierten Drehzentrum Maxxturn 65 G2 zeigt Emco als Weltpremiere die neue 5-Achs-Universalfräsmaschine Ecomill S. Zudem steht das Thema Digitalisierung mit Emconnect im Zentrum des Messeauftritts.

**M**it einer umfangreichen Ausstattung sorgt das neue Emco Dreh-Fräszentrum Hyperturn 65 Powermill High Performance für hohe Effizienz und Flexibilität in der Komplettbearbeitung. Mit zwei Drehspindeln, einer leistungsstarken Frässpindel mit Werkzeugwechsler und 40-fach-Magazin sowie zwei unteren Werkzeugrevolvern mit jeweils zwölf angetriebenen Positionen ermöglicht die neue Emco Hyperturn 65 Powermill High Performance hohe Flexibilität bei der Serienproduktion von komplexen Werkstücken in der Automobilindustrie mit Fokus auf E-Mobilität, der Medizintechnik, der Landwirtschaftstechnik sowie der Luftfahrtindustrie.

## Hohe Produktivität durch drei Werkzeugsysteme

Als Highlight bietet das Dreh-Fräszentrum HT65 PM HP einen zusätzlichen unteren Werkzeugrevolver. Optional gibt es noch zwei Y-Achsen für die beiden unteren Revolververschlitten. Somit kann jeder der Revolver auch komplexe Fräsoptionen durchführen. Aufgrund der insgesamt drei Werkzeugsysteme können bis zu drei Schneiden gleichzeitig zerspanen – damit lassen sich die Zykluszeiten bei auf das Konzept abgestimmten Werkstücken um bis zu 35 Prozent reduzieren. Zudem stehen ausreichend Werk-

zeuge im Werkzeugmagazin für einen mannslosen Betrieb zur Verfügung.

## Produktionsdrehen einfach automatisiert

Im Bereich der Automatisierungslösungen wird Emco zum ersten Mal das CNC-Universal-Maxxturn 65 G2 mit Roboter



**Haupt- und Gegenspindel:** Mit 29 (37) kW und 250 (360) Nm bietet die Hauptspindel ausreichend Power, um Stangenteile bis  $\varnothing 65$  (76,2/95) mm und Futterteile bis  $\varnothing 250$  mm wirtschaftlich zu bearbeiten. Die verfahrbare Gegenspindel bietet die gleichen Leistungsdaten wie die Hauptspindel.



**Bedienpanel mit Touchscreen und EMCONNECT:**  
Mit EMCONNECT wird das Maschinenbedienpult zur zentralen Plattform für den Zugriff auf alle erforderlichen, operativen Funktionen.

zeigen. Die Maxxturn 65 wurde einem kompletten Redesign unterzogen. Die hohe Antriebsleistung der Haupt- und Gegenspindel, verbunden mit optimalen Drehmomentverläufen, sichert die Wirtschaftlichkeit sowohl bei der Zerspaltung von Stahl als auch bei der Hochgeschwindigkeitszerspaltung von Aluminium. Zwölf angetriebene Werkzeuge und eine Y-Achse gewährleisten zudem hervorragende Ergebnisse bei komplexen Fräs- und Bohroperationen.

Emco zeigt die Maxxturn 65 G2 in Kombination mit einem Be- und Entladeroboter sowie dem digitalen Prozessassistenten Emconnect. Dies ermöglicht eine mannarme und sogar mannlose Fertigung.

### Digitalisierung im Fokus

Und überhaupt steht bei Emco die Digitalisierung im Fokus des Messeauftritts. Der Werkzeugmaschinenhersteller zeigt die neueste Version des digitalen Prozessassistenten EMCONNECT und legt einen besonderen Fokus auf das Thema Digitaler Zwilling.

Emco beweist auch höchste Flexibilität im Bereich der Steuerungstechnik. Die Maxxturn und die Hyperturn sind mit der Steuerung Sinumerik ONE ausgestattet, die Universalfräsmaschine Ecomill S mit der Heidenhain TNC7.

### Weltpremiere ECOMILL S

Wie bereits erwähnt, zeigt Emco als Weltpremiere die neue 5-Achs-Universalfräsmaschine Ecomill S. Flexibilität in der Produktion und ein verantwortungsvoller Umgang mit Energie sind die Stärken der Ecomill-Baureihe von Emco Mecof. Mit der Ecomill S wurde all das auf einer geringeren Stellfläche und in einem neuen Design realisiert. Möglich macht dies die Integration der installierten Baugruppen direkt an der Maschine und ein neuer, innovativer Antrieb des Fräskopfes.

[www.emco-world.com](http://www.emco-world.com) • Halle 13, Stand B70



MEMBER OF THE NIDEC CORPORATION

**PAMA GMBH  
WERKZEUGMASCHINEN**  
AM SÄGGEWERK 5B  
D-55124 MAINZ

vertrieb@pama.de  
[www.pamamachinetools.com](http://www.pamamachinetools.com)



**SPEEDMILL 1000**  
FAHRSTÄNDER - FRÄSMASCHINEN

your  
solution  
provider

**HALLE 13  
STAND B01**



**EMO**  
HANNOVER

18-23/09/2023



Die Estarta-250 ist für ihre Präzision beim spitzenlosen Schleifen bekannt.

# PRÄZISION UND FLEXIBILITÄT NEU DEFINIERT

Danobat wird auf der EMO seine Präzision und Flexibilität unter Beweis stellen. Unter dem Slogan „Präzision und Flexibilität neu definiert“ setzt Danobat weiterhin auf hohe Qualität und Anpassungsfähigkeit. Präzision ist ein Eckpfeiler der Lösungen von Danobat. Darüber hinaus ist Flexibilität tief in der organisatorischen DNA des Unternehmens verwurzelt, wodurch es in der Lage ist, auf die Dynamik des Marktes zu reagieren und maßgeschneiderte Lösungen anzubieten.

**F**lexibilität ist nicht nur tief in der organisatorischen DNA des Unternehmens verwurzelt, sie ist auch eine Schlüsseleigenschaft der Maschinen und Lösungen von Danobat. Dies wird durch verschiedene Mittel erreicht, wie z. B. modulare Bauweise, fortschrittliche Steuerungen und Software, vielseitige Bearbeitungsmöglichkeiten, Integration mit Automatisierungssystemen und die Bereitschaft für schnelles Umrüsten. Nachhaltigkeit ist ebenfalls eine Priorität, da die Maschinen von Danobat mit energieeffizienten Technologien, reduzierten Emissionen und umweltfreundlichen Materialien ausgestattet sind.

## Fortschrittliche Technologien

Unter den ausgestellten Lösungen sind die Schleif- und Hartdrehmaschinen von Danobat hervorzuheben, bei deren Entwicklung der Schwerpunkt auf Präzision, Flexibilität und Nachhaltigkeit lag. Die VG-1000, eine Hybridmaschine, kombiniert Schleifen, Hartdrehen, Fräsen, Ausspindeln sowie Bohren in einer einzigen Maschine und erreicht engste Toleranzen. Die CG-1000, eine kompakte Schleifmaschine, bietet fortschrittliche Technolo-



Die MikroTurnGrind-100 wurde von Hembrug entwickelt, um Dreh- und Schleiffunktionen für komplexe Bearbeitungsaufgaben zu kombinieren.

gien und eine robuste Konstruktion für hervorragende Oberflächengüten und hohe Produktivität. Weitere ausgestellte Lösungen sind die Estarta-250, die für ihre



**Die VG-1000**, eine Hybridmaschine, kombiniert Schleifen, Hartdrehen, Fräsen, Ausspindeln sowie Bohren in einer einzigen Maschine und erreicht engste Toleranzen.

Präzision beim spitzenlosen Schleifen bekannt ist, und die MikroTurnGrind-100, die von der niederländischen Tochtergesellschaft Hembrug entwickelt wurde, um Dreh- und Schleiffunktionen für komplexe Bearbeitungsaufgaben zu kombinieren. Die deutsche Tochtergesellschaft Overbeck präsentiert mit der IRD-400 ein vielseitiges Multitalent, das mehrere Prozesse mit hoher Präzision ausführt.

### Von Experten unterstützt

„Unser Ziel ist es, unsere Kunden mit den effizientesten Maschinen auszustatten, um ihre Produktivität zu steigern und ihr Wachstum zu fördern“, betont Danel Epelde, Business Development Director bei Danobat. „Indem wir Flexibilität in den Mittelpunkt stellen und Präzision in unsere Lösungen integrieren, bieten wir Spitzentechnologie, die den Prozess optimiert und unsere Kunden in einer wettbewerbsintensiven Branche an der Spitze hält.“

Auf der EMO wird Danobat von einem Team von Experten für verschiedene Maschinentypen und Technologien unterstützt. Besucher des Danobat-Standes auf der EMO haben die Möglichkeit, diese hochmodernen Maschinen zu besichtigen, sich mit Branchenexperten auszutauschen und aus erster Hand von Präzision, Flexibilität und Nachhaltigkeit zu überzeugen, die die Lösungen von Danobat auszeichnen.

[www.danobatgroup.com](http://www.danobatgroup.com) • [www.sukopp.at](http://www.sukopp.at)  
Halle 11, Stand E38



## Smart Manufacturing Solutions.

Smarte Lösungen für eine smarte Zukunft. SW ist mehr als ein Maschinenhersteller. SW ist Lösungsanbieter.

Für die hochproduktive Fertigung unserer Kunden liefern wir intelligente Lösungen - komplett, maßgeschneidert und mit Service. Mehr Flexibilität, Konnektivität, Modularität und Produktivität - dafür stehen die Bearbeitungszentren von SW.

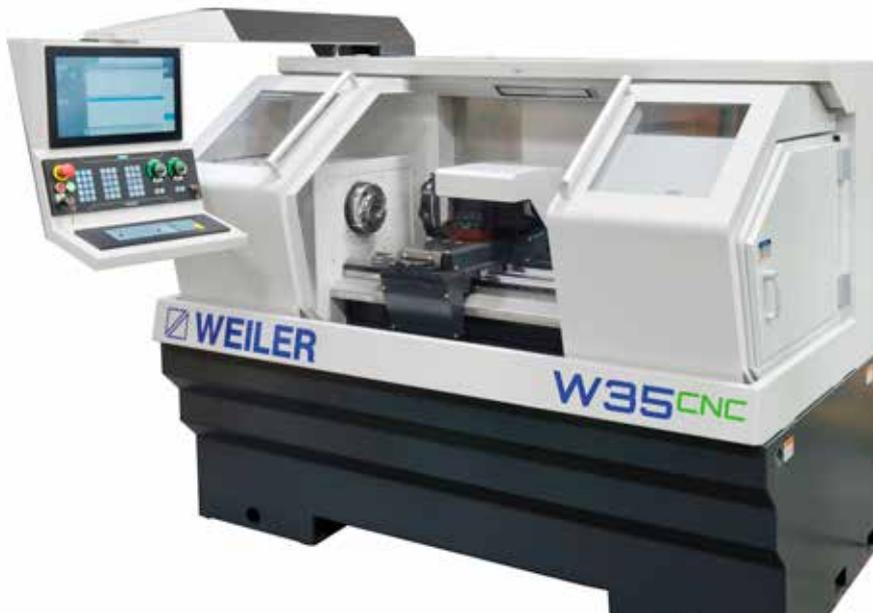
Mit maßgeschneiderten Fertigungslösungen für eine hochpräzise und wirtschaftliche Produktion unterstützen wir Hersteller und Zulieferer in zahlreichen Branchen.

Ihre Vorteile – Ihr Vorsprung – Ihre Fertigungswelt.

[sw-machines.com](http://sw-machines.com)

EMO Hannover  
18.09.-23.09.23  
Halle 12  
Stand C04





**Messepremiere:**  
**die neue Universal-**  
**CNC-Präzisions-**  
**Drehmaschine**  
**W 35 CNC** mit neuester  
 Siemens-Steuerung  
 ONE und ShopTurn-  
 Bedienoberfläche.

## 23 DREH- UND FRÄSMASCHINEN

Die Partner Weiler und Kunzmann, in Österreich vertreten durch Schachermayer, präsentieren auf der diesjährigen EMO insgesamt 23 Dreh- und Fräsmaschinen. Messepremiere feiert die neue CNC-Präzisions-Drehmaschine W 35 CNC, weitere Neuheiten sind die servokonventionelle Präzisions-Drehmaschine C35 HD, die Weiler-Steuerung „one1“ für Maschinen mit Zyklensteuerung sowie die Kunzmann Universal-Fräsmaschine WF 610 MC+.

**D**ie W 35 CNC ist eine Universal-CNC-Präzisions-Drehmaschine mit neuester Siemens-Steuerung ONE und ShopTurn-Bedienoberfläche. Sie bietet eine Leistung von maximal 9 kW, ein Drehmoment von bis zu 90 Nm und einen Drehbereich von 1 bis 4.500 U/min. Mit einer Spitzenweite von 700 mm und einem Umlaufdurchmesser über Bett von 360 mm dient sie vor allem der Fertigung kleinerer Bauteile. Konzipiert hat sie Weiler vor allem für den Werkzeugbau, für Entwicklung und Forschung sowie zur Aus- und Weiterbildung im CNC-Drehen. Ein breites Zubehörprogramm ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungen. Zur Serienausstattung der kompakten Maschine gehören unter

anderem ein 8-fach-Scheibenrevolver zur Aufnahme von Werkzeugen ohne oder mit einem Antrieb von bis zu 4.000 U/min. Dabei steht eine zusätzliche C-Achse zur Verfügung, der Drehdurchmesser beträgt dann 190 mm. Bei nichtangetriebenen Werkzeugen beläuft er sich auf 220 mm.

Außerdem zeigt Weiler seine neue servokonventionelle Präzisions-Drehmaschine C35 HD. Mit einem Umlaufdurchmesser über Bett von 360 mm, Spitzenweiten von bis zu 800 mm und einer Spitzenhöhe von 180 mm ist sie das kleine Modell der C-Baureihe. Diese bietet Nutzern eine große Flexibilität und ermöglicht zugleich den Einstieg in die digitale Welt der Zyklendrehtechnik: Zusätzlich zu den Handrädern für manuelles Arbeiten steht eine Auswahl vorprogrammierter Einfachzyklen zur Verfügung. So lassen sich beispielsweise Kegel, Radien und Gewinde rasch und wirtschaftlich drehen.

Kunzmann  
 präsentiert **die**  
**CNC-Fräsmaschine**  
**WF 610 MC+.**



### Die Weiler-Steuerung „one1“

Die für Weiler Zyklendrehmaschinen auf Basis der Siemens Sinumerik ONE neu entwickelte Bedienoberfläche „one1“ vereinfacht sowohl das manuelle als auch das zyklengesteuerte Drehen. An der klar strukturierten, selbsterklärenden Bildschirmmaske des 22“ TFT-Touchbildschirms lassen sich Zyklen selbst für komplexe Werkstücke schnell und einfach programmieren. Die Bedienung des dialoggeführten Bildschirmmenüs mittels Wisch- und Tipp-Technik ist weitestgehend intuitiv. Erweiterungen wie C- und Y-Achsen sowie sämtliche Fräs- und Schleifoperationen werden von „one1“ unterstützt. Die Werkzeugverwaltung ist großzügig

dimensioniert: Bis zu 300 Werkzeuge können mitsamt den jeweiligen Geometrie- und Technologiewerten hinterlegt werden.

### Neue Hybridfräsmaschine WF 610 MC+

Kunzmann zeigt die kompakte, leistungsstarke, flexible und zugleich dynamische Hybridfräsmaschine WF 610 MC+. Bei ihr handelt es sich um eine Weiterentwicklung des bisherigen Erfolgsmodells WF 610 MC mit mehr Dynamik und einem größeren Drehzahlbereich. Besonders viel Wert wurde auf die Ergonomie der Maschine gelegt, die einen leicht zugänglichen Arbeitsbereich von 610 x 400 x 450 mm (X/Y/Z) hat. Linear-Rollenführungen in allen Achsen sorgen für mehr Geschwindigkeit und verringern den Wartungsaufwand. Wahlweise kann auf der WF 610 MC+ eine Motor-spindel mit 12.000 U/min und rund 12 kW Leistung verwendet werden – oder die bewährte, um bis zu 90° schwenkbare Fräskopfvariante mit ausfahrbarer Pinole. Die WF 610 MC+ ist mit modernster Steuerungstechnik der Siemens Sinumerik ONE ausgestattet. Bei Bedarf kann sie auch mit manuellen Handrädern als eine handgesteuerte Fräsmaschine mit Digitalanzeige eingesetzt werden. Zahlreiche Ausstattungsoptionen und Zubehörangebote eröffnen eine große Bandbreite an Anwendungen. Kunzmann spricht mit seiner neuen Maschine Zerspaner häufig wechselnder Werkstücke an, beispielsweise aus dem Werkzeug-, Vorrichtung- und Prototypenbau, sowie Ausbildungsbetriebe.

### Bearbeitungszentrum BA 1100 mit großem Y-Verfahrweg

Außerdem zeigt Kunzmann das Vertikal-Bearbeitungszentrum BA 1100 mit großem Y-Verfahrweg von 750 mm. Es bietet auf kleiner Stellfläche einen Arbeitsbereich (X/Y/Z) von 1.100 x 750 x 650 mm, in der L-Variante sogar in Z 900 mm. Präsentiert wird die BA 1100 erstmalig mit der neuen High-Performance-Steuerung Heidenhain TNC 7 mit großem 24"-Bildschirm.

[www.weiler.de](http://www.weiler.de)

[www.kunzmann-](http://www.kunzmann-)

[fraemaschinen.de](http://fraemaschinen.de)

[www.schachermayer.at](http://www.schachermayer.at)

Halle 17, Stand A32



Die für Weiler Zykeldrehmaschinen auf Basis der Siemens Sinumerik ONE **neu entwickelte Bedienoberfläche „one1“** vereinfacht sowohl das manuelle als auch das zyklengesteuerte Drehen.



**WEINGÄRTNER  
MASCHINENBAU**

The definition of complete horizontal machining.  
*turning // milling // whirling*

**mpmc**  
multi product machining center



Iconic design, incredible performance.

Perfection is our benchmark.



**EMO**  
HANNOVER  
Innovate Manufacturing.

18. - 23.09.2023  
Hall 13 | Stand B37

complete  
**SOLUTION**



Auf der EMO gewährt Fanuc erste Einblicke in die **neue CNC-Serie FS500i-A**, die sich derzeit in der Entwicklung befindet.

## ZUM GREIFEN NAH

**Fanuc präsentiert neue CNC-Systeme, Werkzeugmaschinen & Roboter:** Am 1.444 m<sup>2</sup> großen Messestand von Fanuc werden den Besuchern eine Reihe von Werkzeugmaschinen- und Roboterinnovationen geboten, welche vielfach in Live-Applikationen zu sehen sind. Ein weiteres Highlight wird eine Vorschau auf die neue CNC-Serie FS500i-A sein, die sich derzeit in der Entwicklung befindet, jedoch bereits heute einige Features in Anwendungen nutzbar macht.

**D**ie neue CNC-Serie FS500i-A punktet vor allem durch ihre Leistung und Benutzerfreundlichkeit, wozu zahlreiche Innovationen beitragen. So erleichtert ein neues grafisches Benutzerinterface iHMI die Bedienung für bereits erfahrene und neue Fanuc-Nutzer gleichermaßen. Alle Tasks lassen sich auf einem Monitor darstellen, sodass man nicht zwischen mehreren Oberflächen wechseln muss. Außerdem lässt sich die PMC (programmierbare Maschinensteuerung) mit Structured Text programmieren und die CNC unterstützt jede beliebige Maschinenkinematik.

Auf der EMO werden die ersten neuen CNC-Serie FS500i-A Produkte und Funktionen präsentiert, einige der Features sind bereits nutzbar: Die verbesserten Versionen der bestehenden Fanuc FS30i/31i/32i-B Plus Advanced und FS0i-F Plus Standard CNC-Systeme beinhalten bereits Funktionen zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Neutralität sowie die Technologie des Digitalen Zwillings, die auch in der kommenden FS500i-A-Serie integriert sein werden und dem

Endanwender direkte Vorteile bieten. Eine neue CPU verbessert in Kombination mit neu eingeführten Funktionen und Möglichkeiten die Basisleistung und sorgt für kürzere Zykluszeiten.

### Produktionszelle in Aktion

Fanuc zeigt am EMO-Messestand eine komplette Produktionszelle. Zu dieser gehören zwei Bearbeitungszentren der Serie Robodrive α-DiB Plus, ein Fanuc M-20iD/25-Roboter auf einer Linearachse für die Maschinenbeschickung, ein AGV (Automated Guided Vehicle) für den Austausch von Roh- und Fertigteilpaletten, ein CMM (Koordinatenmessgerät) für die Teilevermessung sowie Sensor- und Konnektivitätstechnologie, um beispielsweise Rückmeldungen vom CMM an die Robomachines zu liefern. Zwei Robocut α-CiC-Drahterodiermaschinen werden ebenfalls Teil des Systems sein. Insgesamt stellt Fanuc auf der EMO drei Robocut-Maschinen aus. Die Produktionszelle simuliert die Bearbeitung eines komplexen Bauteils für ein Elektrofahrzeug in vier und fünf Achsen, einschließlich Drehoperationen mit neuen



Für das Bearbeitungszentrum **ROBODRILL** sind eine ganze Reihe von Neuerungen wie der längere Y-Achsen-Hub von 500 mm oder das Werkzeugwechselsystem mit 28 Werkzeugplätzen verfügbar.

Hochgeschwindigkeits-Rundtischen DDR-HSiB. Zu den weiteren Technologien gehören das iRvision-System von Fanuc, ein 24" Fanuc iPC für die Mensch-Maschine-Schnittstelle und das Fanuc FsbP (FIELD system basic Package) zur Erfassung, Verwaltung und Visualisierung von Daten. Besucher können diese vollautomatische Fabrik von einer Brücke aus komplett überblicken.

### Robodrill zeigt noch mehr Flexibilität

Ein weiteres Highlight ist das neue Fanuc Robodrill  $\alpha$ -D28LiB5ADV Plus Y500-Bearbeitungszentrum, das über ein Werkzeugwechselsystem mit jetzt 28 Plätzen für den automatischen Werkzeugwechsel und einen längeren Y-Achsen-Hub von 500 mm verfügt. Bei ihrer Europapremiere auf der EMO wird die Maschine mit einem Drehtisch ausgestattet sein, um die Bearbeitung eines großen Aluminium-Wechselrichtergehäuses zu simulieren.

Zu den weiteren Demonstrationen der Robodrill  $\alpha$ -DiB Plus-Serie auf der EMO gehört die fünffache Bearbeitung eines Aluminiumteils. Ein kollaborativer Fanuc CRX-10iA/L-Roboter wird die Maschine be- und entladen. Eine weitere Robodrill wird live schwere Fräs-, Bohr- und Skiving-Arbeiten ausführen und so die Leistungsfähigkeit der Maschine demonstrieren. Ebenfalls im Angebot ist eine Robodrill-Schulungszelle, die die Bereiche Maschine, In-Prozess-Messung, Zwei-Achsen-Tisch und Werkstückaufnahme umfasst.

### Applikationen mit Robocut und Roboshot

An anderer Stelle des Standes zeigt Fanuc eine Roboshot  $\alpha$ -S50iB-Spritzgießmaschine, die eine Schnecke mit 16 mm Durchmesser zur Herstellung eines Präzisionslinsenhal- ➤

# SMARTGRIP

DRAHTERODIEREN MIT SYSTEM



### Die SMART-GRIP-Vorteile für Ihre Fertigung

- Prozesssicherheit durch ein 100%ig geschlossenes System
- Hohe Einzugskraft von 15kN für höchste Stabilität und Präzision
- Prozessübergreifende Präzision unter 0,005mm
- Wiederholgenauigkeit  $\pm 0,001$ mm
- Ideal für die Automation durch einzigartige Z-Auflagen-Überwachung
- Voll kompatibel zu Dritt-/ Bestandskomponenten via Adapter
- Minimaler Wartungsaufwand ohne teures Fachpersonal



**PAROTEC**  
spanntechnik · robotik · engineering

PAROTEC EAST GmbH  
Robin Manigatterer  
Kirchenplatz 1 · AT-4733 Heiligenberg  
east@parotec.ch · Tel.: +43 (0) 664 968 22 00



Weltpremiere auf der EMO feiert die **Draht-erodiermaschine ROBOCUT α-C800iC**.

ters für Smartphones verwendet und von einem Fanuc LR Mate 200iD/7L bedient wird. Eine Robocut α-CiC-Drahterodiermaschine wird die Zelle vervollständigen und die Formeinsätze für den Linsenhalter herstellen.

Zu den Robocut-Vorfürungen auf der EMO gehört eine Robocut α-C600iC mit Drehtisch, die Einspritzdüsen für die Luft- und Raumfahrtindustrie drahtschneidet. Ein Fanuc CRX-10iA/L wird die Be- und Entladefunktion übernehmen, wobei Robocut LINKi die Energieüberwachung sicherstellt.

Weltpremiere auf der EMO hat die Drahterodiermaschine Fanuc Robocut α-C800iC, eine Maschine mit 800 mm X-Achse, die die Familie vervollständigt. Auf der Messe wird diese großformatige Maschine das Drahtschneiden eines komplexen Turbinenteils für die Luft- und Raumfahrt simulieren.

### Roboter zum Greifen nah

Neben den zahlreichen Robotern, die bei den ausgestellten Maschinen im Einsatz sein werden, wird Fanuc einen eigenen Bereich mit mehreren Robotern unterschiedlicher Größe und Leistung einrichten. Alle sind sowohl für Anfänger als auch für erfahrene Programmierer geeignet, entweder mit dem traditionellen iPendant oder einem Tablet TP.

Zu den neuen Fanuc-Robotern, die erstmals auf der EMO gezeigt werden, gehören der kollaborative Roboter CRX-25iA mit einer Traglast von 30 kg, der Fanuc M-

710iD/50M mit gekrümmtem Arm und der kollaborative Roboter CR-35iB mit einer Traglast von 50 kg.

### Datenanalyse ohne Internet

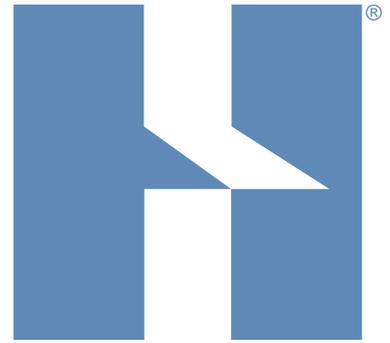
Das IoT-Highlight von Fanuc auf der EMO wird die Einführung einer neuen FIELD system-Version sein. Das FIELD system Basic Package ist eine On-Premise-Plattform (keine Internetverbindung erforderlich), die es Produktionsunternehmen ermöglicht, Daten angeschlossener Maschinen und Geräte zu sammeln, zu analysieren und zu nutzen. Es ist kompatibel mit Fanuc-Produkten, die bis zu 20 Jahre alt sind, unterstützt aber auch Produkte von Drittanbietern. Das System ist schnell einzurichten, einfach zu bedienen und bietet regelmäßige Aktualisierungsmöglichkeiten. So können Anwender kontinuierliche Produktionsverbesserungen im Einklang mit Kaizen-Strategien realisieren.

### Erweiterte Services

Nicht zuletzt erfahren Besucher auf der EMO mehr über die jüngsten Verbesserungen des Fanuc-Serviceangebots, einschließlich neuer Funktionen des Fanuc Assisted Reality (FAR) Remote Support Tools. So zeigt das Unternehmen beispielsweise Tablet-Sharing auf einem CRX-Cobot mit direkter Anrufmöglichkeit bei Fanuc. Darüber hinaus gibt es einen Überblick über das Service-Portfolio des Unternehmens, Fanuc-Trainings und Fanuc Care, ein neues Full-Service-Paket, das mit einer erweiterten Garantie vergleichbar ist.

[www.fanuc.at](http://www.fanuc.at) • Halle 9, Stand C54

# STARKE MARKEN STARKE TECHNOLOGIEN



**HARDINGE**

BRIDGEPORT  
BUCK CHUCK  
FORKARDT  
HARDINGE  
HAUSER  
JONES & SHIPMAN  
KELLENBERGER  
OTW  
TSCHUDIN  
USACH  
VOUMARD  
WEISSER  
WPT



In der Hardinge-Gruppe vereinen sich alle Technologien, die zu einem erfolgreichen Zerspanungsprozess gehören. Die starken Marken innerhalb der Gruppe setzen den Maßstab in ihrem Segment. Vom Drehen und Hartdrehen über das Drehfräsen und Fräsen bis hin zum Innen-, Außen- und Koordinatenschleifen sowie dem Spannen bilden sie die gesamte Prozesskette ab.

**Für jede Bearbeitungsanforderung gerüstet, für Sie und Ihre Aufgabe!**



**EMO**

HANNOVER

**18-23/09/2023**

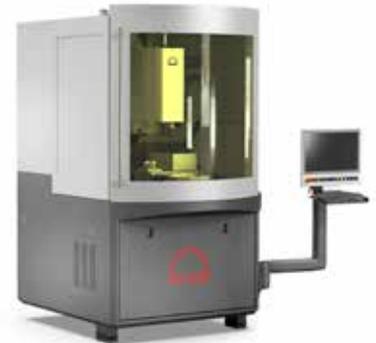
**Hall 11/Stand E64**

## HÖCHSTE PRÄZISION IM FOKUS

**Kern stellt auf der EMO 2023 erstmals sein 5-Achs-Bearbeitungszentrum Kern Micro HD mit neuer CSC-Spindel von Fischer und High-End-Steuerung Heidenhain TNC 7 aus. Darüber hinaus können Messebesucher eine weitere Kern Micro HD sowie das Laserbearbeitungszentrum Kern Femto E3 in Aktion erleben.**

Fachbesucher können auf dem 150 m<sup>2</sup> großen Kern-Stand drei komplett aufgebaute Präzisionsmaschinen sehen und darüber hinaus diverse einzelne Innovationen, mit denen künftig die Kern Micro HD optional ausgestattet werden kann. Experten und Kundenberater des Unternehmens erläutern am Messestand die daraus resultierenden Möglichkeiten für Anwender ebenso wie die Hintergründe zu allen anderen Exponaten. Die Kern Micro HD produziert live acht verschiedene Demoteile aus diversen Materialien. Harte und weiche Metalle werden ebenso zerspannt wie Keramik und Grafit.

Weiters zeigt Kern das Laserbearbeitungszentrum Kern Femto E3 und bearbeitet damit in regelmäßigen Abständen Pressstempel für Wendeschneidplatten. Der Vorteil



der Laserbearbeitung liegt in den ausbleibenden Werkzeugkosten und der Prozessstabilität – mit Formgenauigkeiten von +/-3 µm sowie Oberflächengüten bis zu Ra = 0,1 µm. Weitere Anwendungen der Technologie liegen im Bereich der Oberflächentexturierung. Darüber hinaus können die Maschinen im Werkzeug und Formenbau eingesetzt werden.

**Kern stellt auf der EMO 2023 zwei hochmoderne Bearbeitungszentren Kern Micro HD (links) und eine Kern Femto E3 (rechts) aus. Darüber hinaus gibt es neue Einzelexponate zu sehen, mit denen sich künftig die Kern Micro HD optional ausstatten lässt.**

[www.kern-microtechnik.com](http://www.kern-microtechnik.com) • Halle 12, Stand D60



Auf der EMO in Hannover wird Studer auf dem Gemeinschaftsstand der United Grinding Group **eine neue Automatisierungslösung** präsentieren.

## NEUE AUTOMATISIERUNGSLÖSUNG

**Studer präsentiert auf der EMO 2023 in Hannover eine neue Automatisierungslösung an der Universal-Außenrundschleifmaschine S31. Darüber hinaus können sich die Besucher mit der favorit, der S33 (mit uniLoad), der S100 sowie der S131R (mit roboLoad) auf weitere Maschinen vor Ort freuen.**

In Hannover wird Studer auf dem Gemeinschaftsstand der United Grinding Group eine neue Automatisierungslösung an der S31 präsentieren. Alle Maschinen sind übrigens mit C.O.R.E. ausgestattet. Die fortschrittliche

Hard- und Softwarearchitektur, auf der C.O.R.E. basiert, ermöglicht ein neuartiges Maschineninteraktionskonzept. C.O.R.E. ist aber mehr als eine einheitliche und intuitive Bedienung. Es eröffnet neue Möglichkeiten zur Vernetzung, Steuerung und Überwachung des Produktionsprozesses und damit zur Prozessoptimierung. Es legt auch den Grundstein für den Betrieb moderner IoT-Anwendungen und öffnet damit die Tür in die digitale Zukunft.

[www.studer.com](http://www.studer.com) • Halle 11, Stand E34

# FÜR IHRE TEILE NUR DAS BESTE!

## Effizient im gesamten Prozess

Wir brennen dafür, Ihre Spanntechnikprozesse weltweit zu vereinfachen, revolutionieren und automatisieren. Das fängt beim **RÜSTEN** an, geht übers **SPANNEN** zum **MESSEN** bis hin zum **AUTOMATISIEREN**.



**RÜSTEN | SPANNEN | MESSEN | AUTOMATISIEREN**



Besuchen Sie uns  
auf der **EMO**:  
Halle 003, Stand I12

HAINBUCH in Austria GmbH  
info@hainbuch.at · Telefon +43 7252 220250

Austria  
**HAINBUCH**  
SPANNENDE TECHNIK



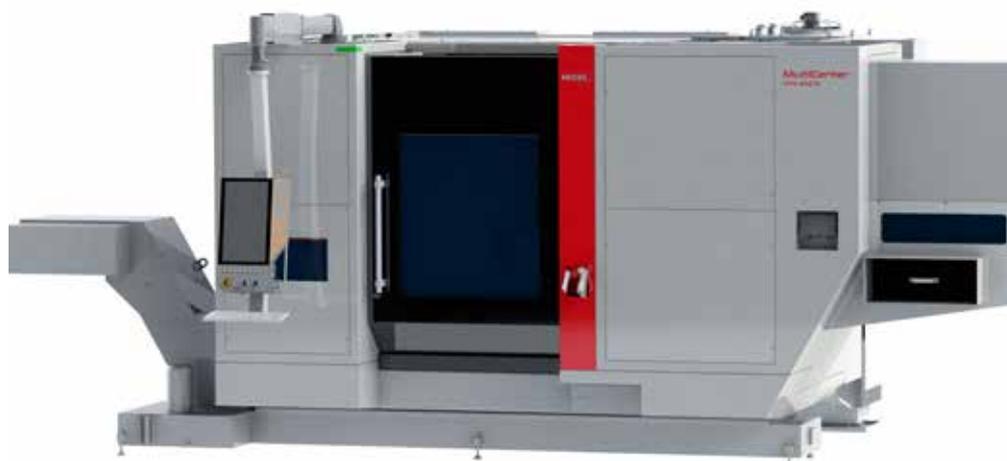
**Die Kellenberger 100 wird auf der EMO mit dieser neuen Automation FLY gezeigt, die im Basissegment mit ihrem kompakten, modularen Aufbau den idealen Einstieg in die Maschinenautomation bietet.**

# NEUHEITEN IM BEREICH SCHLEIFEN, DREHEN UND FRÄSEN

Auf der diesjährigen EMO präsentiert sich die Hardinge-Gruppe mit einer Fülle an technischen Innovationen. Kellenberger wird z. B. mit smarten Automationslösungen für die Kellenberger 100 und 1000 sowie einer neuen Voumard 30 vertreten sein. Weisser präsentiert unter anderem das horizontale 5-Achs-Bearbeitungszentrum MultiCenter MTS 1200/8, Hardinge das Hochpräzisions-Drehzentrum T51 SP MSY und Bridgeport zwei neu entwickelte Fräsmaschinen.

**M**it vielen neuen Features sind die beiden auf der EMO ausgestellten Universal-Außen-Innenrundschleifmaschinen Kellenberger 100 und Kellenberger 1000 ausgestattet. So verfügt z. B. die Kellenberger 100 über die innovative Körperschallsensorik gTouch integrated, eine konsequente Weiterentwicklung der bewährten KEL-Touch-Sensorik, die künftig unter dem

Namen gTouch geführt wird. Die gTouch integrated wurde speziell für die konstruktiven Gegebenheiten der Kellenberger 100 entwickelt, deren Spindelmotor mit einem Direktantrieb ausgerüstet ist. Motorseitige Störgeräusche können die Empfindlichkeit der auf der Spindel angebrachten Sensorik beeinträchtigen. Die neue hochempfindliche Sensorik gTouch integrated wurde daher konstruktiv in den Schleifscheibenflansch integriert und befindet sich



Das auf der EMO erstmals vorgestellte **multi-funktionale, horizontale Bearbeitungszentrum Weisser MultiCenter MTS 1200/8** mit integrierter Automation.



**Kompakt und leistungsstark:**  
die Voumard 30 für kleine und mittlere Losgrößen.

damit am nächsten Punkt der Körperschallquelle, nämlich direkt an der Schleifscheibe. Die neue Flanschmutter kann für alte wie auch neue Flansche verwendet werden. Ein Nachrüsten ist jederzeit auch auf alten Maschinen möglich. Die gTouch integrated-Sensorik ist geeignet für die Anwendung bei synchronen und asynchronen Motorenspindeln. Das zuverlässige und wirkungsvolle Noise-Schild lässt keine unerwünschten Störgeräusche zu und garantiert hochempfindliche Signale auch bei kleinen Schleifpartien, wie Schultern oder Phasen.

### Breite Palette an neuen Automationslösungen

Die Produktspezialisten bei Kellenberger haben das bisherige Produktportfolio an Automationslösungen erweitert und den am Markt bewährten Automationslösungen Flex und Step die neu entwickelte Automation Fly zur Seite gestellt. Die Kellenberger 100 wird auf der EMO mit dieser neuen Automation Fly gezeigt, die im Basissegment mit ihrem kompakten, modularen Aufbau den idealen Einstieg in die Maschinenautomation bietet. Der Fly-Lader ist ausgelegt für Wellenteile bis  $\varnothing$  60 mm, Länge bis 600 mm, sowie für Futterteile bis  $\varnothing$  100 mm und Werkstückgewichte von max. 5 kg im Wechselbetrieb (Länge bis 280 mm) und 10 kg im Einzelteilbetrieb. Er ist mit 1.200 x 1.400 x 2.200 mm (L x B x H) so kompakt, dass er leicht in jeder Produktion integrierbar ist. Die Kellenberger 100 ist in den Spitzenweiten 1.000 und 600 mm mit Spitzenhöhe 200/250 mm erhältlich und für Werkstückgewichte bis 150 kg konzipiert.

### Neues Schleifmaschinenkonzept

Mit der neuen Innenschleifmaschine Voumard 30 ergänzt Hardinge die hochpräzise Innenschleifkompetenz der Marke Voumard um eine Maschine für alle Branchen, deren Hauptaugenmerk auf einfachen Innenschleifbearbeitungen in der Klein- und Mittelserie liegt. Die Voumard 30 ist für Werkstücklänge bis 150 mm und Durchmesser bis 150 mm ausgelegt. Mit ihrem sehr gutem Preis-Leistungs-Verhältnis ist sie auch eine ideale Einstiegsmaschine. In Sa-

chen Ausstattung geht die Voumard 30 keine Kompromisse ein. Je nach Anwendungsfall kann wahlweise eine oder zwei parallel angeordnete Innenschleifspindeln zum Einsatz kommen. Diese hochwertigen Innenschleifspindeln sind mit Drehzahlen von max. 45.000, bis 120.000  $\text{min}^{-1}$  erhältlich. Die Maschine ist mit einer Fanuc Oi-Steuerung mit der neuesten Softwaregeneration Blue Solution ausgestattet, die inzwischen bei allen Voumard und Kellenberger Schleifmaschinen zum Standard gehört.

### Weisser präsentiert horizontales Bearbeitungszentrum

Das auf der EMO erstmals vorgestellte multifunktionale, horizontale Bearbeitungszentrum Weisser MultiCenter MTS 1200/8 ist prädestiniert für die Komplettbearbeitung hochkomplexer und -präziser Werkstücke. Bei der Entwicklung lag, neben bestmöglicher Präzision und Schwingungsdämpfung, der Schwerpunkt auf maximaler Flexibilität und Bedienerfreundlichkeit. Der 600 mm große X-Hub der Fräseinheit erleichtert den Einsatz langer Werkzeuge von 330 mm Länge. Neben dem klassischen Drehen, Fräsen und Bohren kann das Bearbeitungszentrum auch die Prozesstechnologien Rotationsdrehen, Wälzschälen, Wälzfräsen sowie Wirbeldrehen abbilden. Optional kann die Maschine auch mit einem Laserkopf zur Additiven Fertigung ausgestattet werden. Für Werkstücke mit einem maximalen Durchmesser von 160 mm und einem maximalen Werkstückgewicht bis zu 20 kg lässt sich das Bearbeitungszentrum erstmals optional mit einer integrierten Automation ausstatten.

### Zerspanung von keramischen Werkstoffen

Zudem präsentiert Hardinge auf einem Hochpräzisions-Drehzentrum T51 SP MSY die Dreh-/Finishbearbeitung von schwer zerspanbaren, keramischen Werkstoffen wie Siliziumnitrid oder Siliziumcarbid.

[www.kellenberger.net](http://www.kellenberger.net) • Halle 11, Stand E64



**Neben 16 aus-  
gestellten  
Maschinen** können  
sich die Messe-  
besucher über die  
United Grinding  
Digital Solutions™  
umfassend  
informieren.

## SONDERAUSSTELLUNGSFLÄCHE CUSTOMER CARE

Die United Grinding Group, Hersteller von Schleifmaschinen, Erodiermaschinen, Lasermaschinen, Messmaschinen sowie Maschinen für die Additive Fertigung, präsentiert auf 1.000 m<sup>2</sup> insgesamt 16 Maschinen, darunter einige Neuheiten sowie innovative Produkte und Dienstleistungen aus dem Bereich Customer Care.

**M**it ihrer Sonderausstellungsfläche legt die Gruppe dieses Jahr einen Fokus auf den Bereich Customer Care. Das umfasst alle Produkte und Dienstleistungen, die die Kundschaft während der Lebensdauer ihrer Maschine begleiten und bei einer effizienten Produktion unterstützen – vom Start-up bis zum Retrofit. Aber auch über alle digitalen Assistenzsysteme der Gruppe können sich die Messebesucher umfassend informieren. Dazu gehören der Production Monitor, der Service Monitor und der Remote Service, die unter dem Namen United Grinding Digital Solutions™ zusammengefasst sind. Darüber hinaus werden weitere digitale Lösungen auf der EMO vorgestellt.

### Maschinen-Highlights

Außerdem kann sich das Publikum unter den 16 ausgestellten Maschinen auf einige Neuheiten und Highlights freuen: Blohm, der Spezialist für Flach- und Profilschleifmaschinen, feiert eine Weltpremiere: die Planomat XT 408 mit automatischer Werkstück-Be- und Entladung als neue Lösung zur Innenbearbeitung von Hydraulikmotor-Statoren. Auch Studer präsentiert mit einer innovativen Automatisierungslösung, die an der Universal-Außenrundsleifmaschine S31 zu sehen sein wird, eine Neuheit. Und Walter stellt erstmals auf der EMO das innovative Messsystem Laser Contour

Check vor. Dieses ermöglicht die hochgenaue, berührungslose Messung von diversen Werkzeugparametern an zylindrischen Werkzeugen und ist jetzt auch als Option für die Werkzeugschleifmaschinen Helitronic Micro und Helitronic Mini Plus verfügbar.

An den Maschinen lässt sich außerdem die zukunftsweisende C.O.R.E.-Technologie erleben. Die fortschrittliche Hard- und Softwarearchitektur von C.O.R.E. schafft die Grundlage für eine neue Generation von Werkzeugmaschinen, mit einfacher Vernetzung, intuitiver Bedienung wie am Smartphone und der Möglichkeit, moderne Softwareapplikationen direkt an der Maschine zu nutzen.

### United for your success

Die Gruppe präsentiert sich unter dem Motto, das gleichzeitig ihr Claim ist: United for your success. Dieses Motto beschreibt kurz und knapp, wofür United Grinding steht: Mit ihren neun Marken unter einem Dach ist die Gruppe stark und diese Stärke setzt sie dafür ein, ihre Kundschaft noch erfolgreicher zu machen – und das bereits seit 30 Jahren. Damit feiert die Gruppe auf der Messe nicht nur Produkthighlights, sondern auch einen runden Geburtstag.

[www.grinding.ch](http://www.grinding.ch) • Halle 11, Stand E34

CUSTOMER ORIENTED REVOLUTION

# BESUCHEN SIE UNS AN DER EMO IN HANNOVER

18. – 23.09.2023



C.O.R.E.®

EMO  
18. – 23.09.23  
Halle 11  
Stand E34



## UNSERE MASCHINEN VOR ORT

- favorit – Der Preishit für die wichtigsten Anwendungen.
- S33 mit *uniLoad* – Die Preiswerte für individuelle Anforderungen.
- S31 mit neuem Ladesystem – Die Vielseitige für grosse Aufgaben.
- S100 – Die Ergonomische für das Einstiegssegment.
- S131 mit *roboLoad* – Die Universelle für umfassendes Innenrundscheifen.

👉 [studer.com/emo](https://studer.com/emo)



 **STUDER**

The Art of Grinding.

A member of the UNITED GRINDING Group



In Hannover zeigt Vollmer sein Programm an **Schleif-, Erodier- und Lasermaschinen für die Produktion von Rotationswerkzeugen**, die aus ultraharten Schneidstoffen wie PKD, CBN oder Hartmetall bestehen.

# SCHÄRFTECHNOLOGIEN FÜR DIE WERKZEUGPRODUKTION

Vollmer präsentiert auf der EMO automatisierte Schleif-, Erodier- und Lasermaschinen, mit denen sich Werkzeuge aus ultraharten Schneidstoffen wie PKD, CBN oder Hartmetall bearbeiten lassen. Darüber hinaus informiert der Maschinenbauer über seine Services zu Wartung oder Schulung sowie seine digitalen V@dison-Lösungen. Zudem stellen am Vollmer EMO-Stand die Tochterunternehmen Loroach und ultraTEC innovation ihre Produkte aus.

**V**ollmer Schärffmaschinen nutzen die technologischen Verfahren Schleifen, Erodieren und Lasern für die Werkzeugbearbeitung. Produkthighlight auf der EMO ist dieses Jahr die Schleif- und Erodiermaschine VHybrid 260, die zu jeweils 100 Prozent schleifen und erodieren kann. Sie verfügt über eine Mehr-Ebenen-Bearbeitung, die über zwei vertikal angeordnete Spindeln realisiert wird. Hierbei ist die untere Spindel sowohl für das Schleifen als auch Erodieren konzipiert. Mit einer neuen V@dison Booster-Lösung erreicht die VHybrid 260 beim Erodieren von PKD-Werkzeugen eine Oberflächengüte von bis zu 0,05 µm/Ra (Mikrometer/Mittenrauwert). Dank der digitalen Anwendung lässt sich zukünftig das Erodieren als kompletter Fertigungsprozess in die Werkzeugherstellung integrieren.

Mit dem Vpulse EDM Generator lassen sich zudem auch kleinste Mikrowerkzeuge mit Durchmessern von 0,5 Millimeter und kleiner in hoher Präzision, Performance und Oberflächengüte herstellen. Eine hochgenaue Bearbeitung wird über das integrierte Messsystem Laser Check erreicht, das bei der vollautomatischen Rundbearbeitung im Closed-Loop-Verfahren geforderte Toleranzen von  $\pm 2 \mu\text{m}$  erzielt.

## Automatisierungen für alle Schärffmaschinen

Auch die Werkzeugschleifmaschine VGrind 360S verfügt über das Konzept der Mehr-Ebenen-Bearbeitung. Auf der EMO zeigt Vollmer schwerpunktmäßig die Bearbeitung von CBN-Werkzeugen und wie Werkzeughersteller mit

der Maschine ihre Produktion individuell konfigurieren und ausstatten können – egal, ob sie Sonderwerkzeuge oder Werkzeuge in hohen Stückzahlen herstellen. Mit entsprechenden Automatisierungen wie dem neuen Palettenmagazin HP 170, dem Freiarmroboter HPR 250 oder dem Kettenmagazin HC4 ist die VGrind 360S für die mannlose Bearbeitung rund um die Uhr geeignet. Beim HP 170 ist optional eine optische Erkennung der Kühlkanäle integriert. Zudem lassen sich bis zu acht Schleifscheibenpakete inklusive Kühlmittelzufuhr voll automatisiert wechseln.

Die Vollmer Lasermaschine VLaser 370 dokumentiert, wie Werkzeughersteller dank patentierter Kinematik ultraharte Werkstoffe direkt im Drehpunkt bearbeiten und dank weniger Ausgleichsbewegungen effektiv und hochgenau produzieren können.

## Services und digitale Lösungen von Vollmer

Mit seinen Services für Wartung, Instandhaltung, Schulung, Finanzierung und Digitalisierung komplettiert Vollmer seinen EMO-Messeauftritt. Darunter die Angebote der digitalen Initiative V@dison, zu denen beispielsweise die V@boost-Lösung Performance Paket für VHybrid 260 oder das neue Kundenportal VPortal gehören. Über VPortal haben Kunden exklusiven Zugang zu digitalen Diensten wie Ersatzteleshop, Maschinenübersicht oder technische Dokumentation.

[www.vollmer-group.com](http://www.vollmer-group.com) • Halle 6, Stand F32

# EINFACH BESSER FRÄSEN.

## Mit Solid Model Import.

Solid Model Import von HURCO® macht das CNC-Fräsen noch effizienter:

- Einlesen von 3D-Modellen im DXF- oder STEP-Format direkt an der Maschine
- Schnelles und einfaches Fräsen anspruchsvoller Freiformflächen
- uvm.

[www.hurco.de](http://www.hurco.de)

*SPART ZEIT!*



*SO EINFACH WAR  
SMART NOCH NIE!*

*SUPER  
SCHNELL*

# INNOVATIVE AUTOMATISIERUNG UND INTELLIGENTE DIGITALISIERUNG

Die ständig wachsende Komplexität und der fortwährende Wandel in der zerspanenden Fertigung erfordern flexible Automatisierungslösungen, die eine hocheffiziente High-Mix-Produktion ermöglichen. Fastems wird hierzu auf der EMO in Hannover eine Reihe an Produkten präsentieren.



Fastems präsentiert während der EMO eine Reihe an innovativen **Automatisierungs- und Digitalisierungslösungen für die High-Mix-Fertigung.**



**F**ür eine unbemannte Fertigung mit hoher Spindelauslastung in einer Produktion mit hohem Teilemix mit 4- und 5-Achs-Fräsdrehzentren einschließlich vertikaler 5-Achs-Maschinen hat Fastems im Jahr 2022 seinen Flexible Pallet Tower (FPT) eingeführt. Betrug die Nutzlast pro Palette bislang maximal 500 kg, wird nun während der EMO eine größere Version des FPT für Nutzlasten bis 1.000 kg und Paletten in den Maßen 500 x 500 mm bis 630 x 630 mm zu sehen sein. Auf einer platzsparenden Stellfläche von nur 19 m<sup>2</sup> kann der FPT-1000 insgesamt 12 bis 24 Paletten in zwei unterschiedlichen Höhen aufnehmen und ermöglicht somit eine hochproduktive auftragsbezogene Fertigung mit nur einer CNC-Maschine.

## Kompaktes FPS passt in jeden Shopfloor

Fastems wird außerdem das neue Flexible Pallet System (FPS), eine Mehrmaschinenversion des FPT, vorstellen. Das FPS ist eine modulare Lösung für 4- und 5-Achs-Fräsmaschinen mit einem 360-Grad-Design. Im Gegensatz zu sonst typischen linearen flexiblen Ferti-

gungssystemen (FFS), die nur an zwei Seiten genutzt werden können, lassen sich beim FPS die Werkzeugmaschinen, Palettspeicher und Ladestationen flexibel auf allen vier Seiten des Systems platzieren. Da das FPS über eine maximale Höhe von nur 3,1 bis 3,8 m verfügt, ist das System eine gute Lösung für Produktionsumgebungen mit niedrigen Decken.

## Optimierter Einsatz von Paletten und Spannvorrichtungen

Die Auto Loading Cell (ALD) stellt sicher, dass FFS von Fastems überwiegend mannos rund um die Uhr laufen. Durch den gezielten Abbau von ansonsten notwendigen Werkstückpuffern (Spannvorrichtungen) lassen sich die Kosten und somit Investitionen in zusätzliche Paletten und Spannvorrichtungen nachhaltig reduzieren. Mithilfe der Roboterlösung lässt sich die vorhandene Anzahl an Paletten in einem System effektiver nutzen, indem diese automatisch beladen werden. Während der EMO wird eine Demozelle gezeigt, die einen Eindruck von den derzeit zur Verfügung stehenden Technologien für das automatisierte Be- und Entladen von Spannvorrichtungen vermitteln soll.

## Digitale Services

Fastems stellt mit dem Factory Cockpit eine neue Softwarelösung vor, die die Daten von Produktionsmitteln im Shopfloor und IT-Systemen (z. B. ERP oder MES) sammelt, analysiert und die wichtigsten Key-Performance-Indicators (KPIs) in Form von übersichtlichen Grafiken darstellt. Auf diese Weise sind alle relevanten Personen, ob Maschinenbediener, Produktionsleiter oder die Geschäftsleitung, jederzeit über den aktuellen Status der Fertigung informiert. Last, but not least können sich die Besucher auf dem Stand von Fastems von den Vorteilen von myFastems überzeugen. Das als Software-as-a-Service (SaaS) angebotene Kundenportal stellt leistungsstarke Werkzeuge zur Verfügung, die Kunden im Sinne einer hohen Verfügbarkeit und Produktivität dabei unterstützen sollen, dass ihre Automatisierungslösungen von Fastems rund um die Uhr betriebsbereit sind.

[www.fastems.com](http://www.fastems.com) • Halle 12, Stand D67



**SCHUNK**



**EMO**  
HANNOVER

Save the Date | 18.-23.9.2023  
Halle 3, Stand I20

# Spanntechnik für Ihre Werkzeuge

Im SCHUNK-Portfolio finden Sie leistungsstarke Werkzeughalter für jede Anwendung und jede Schneide.

[schunk.com](https://www.schunk.com)

Hand in hand for tomorrow

## BELADEROBOTER: STANDARDISIERT PLUS KUNDENSPEZIFISCH

Die Halter LoadAssistant von Halter CNC Automation sind in den Versionen Compact, Premium und Big erhältlich und unterscheiden sich durch Modellvarianten für das Dreh-Fräsen (Universal), Drehen (TurnStacker) und Fräsen (MillStacker). Während der EMO sind diverse Ausführungen zu sehen, die u. a. deutlich machen, dass sich die Lösungen trotz hoher Standardisierung auch flexibel mit kundenspezifischen Funktionalitäten ausstatten lassen.

So wird auf der EMO u. a. anhand eines Halter Universal Big die hohe Flexibilität der Beladeroboter im Hinblick auf die Werkstückdimensionen demonstriert. Die Roboterzelle verfügt bereits in der Standardversion über großzügig ausgelegte Werkstückpuffer für Wellen mit einer Länge von bis zu 650 Millimeter, ist aber auf Wunsch auch mit einem kundenspezifischen Werkstückspeicher für Wellen mit bis zu 850 Millimeter Länge, optional bis 1.000 Millimeter Länge, erhältlich.

### Messeneuheit

Als echte Messeneuheit präsentiert Halter CNC Automation außerdem einen Halter Universal Premium mit einer Sonderrasterplatte. Die Roboterzelle ist an einem Modell einer 5-Achs-Fräsmaschine und einer Mitutoyo-Messmaschine mit pneumatischen Nullpunktspannsystemen angebunden. Der Werkstückpuffer ist mit meh-



**Während der EMO wird u. a. gezeigt,** dass sich der Werkstückpuffer eines Halter Universal Big auch an längere Wellen anpassen lässt.

renen, neu entwickelten Langspannsystemen für diverse Frästeile ausgestattet, die vom Roboter aufgenommen und auf dem Nullpunktspannsystem der Maschine positioniert werden können. Nach der Bearbeitung transportiert der Roboter das Langspannsystem mit dem Frästeil zu der Messmaschine mit Nullpunktspannsystem, um es abschließend wieder im Werkstückpuffer abzulegen.

[www.haltercncautomation.com](http://www.haltercncautomation.com) • Halle 15, Stand B17

## NACHHALTIGE PRODUKTION IM FOKUS

Mitsubishi Electric präsentiert auf der EMO zukunftsweisende Lösungen für eine nachhaltigere Produktion. Auf 270 m<sup>2</sup> können die Besucher sowohl in die Welt des Smart Manufacturing, der IoT-Lösungen als auch in das Service-Universum von Mitsubishi Electric eintauchen.

Wie neue Software-Tools und fortschrittliche Automatisierung Unternehmen im Zeitalter von Industrie 4.0 nachhaltig voranbringen, zeigt Mitsubishi Electric in der voll vernetzten Smart Manufacturing-Welt. Dazu simuliert Mitsubishi Electric eine abstrakte Fertigungslinie, die durch die Integration einer Erodiermaschinen-Automation ergänzt wird. Die Fertigungslinie wird kontinuierlich vom NC Optimizer überwacht und ausgewertet, sodass der Energie- und Ressourcenverbrauch in Echtzeit verfolgt und analysiert werden kann. Somit können Unternehmen den Energieverbrauch senken, Materialabfälle reduzieren und die Effizienz der Fertigung steigern.

### Präzise und effiziente Überwachung des Werkzeugverschleißes

Einen weiteren Schritt hin zu einer nachhaltigeren Produktion geht Mitsubishi Electric mit der Einführung der Tool Wear Diagnostic Soft-



Der Mitsubishi Electric Messestand auf der EMO 2023 in Hannover steht ganz **im Zeichen der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz.**

ware. Diese ermöglicht eine präzise und effiziente Überwachung des Werkzeugverschleißes, indem Produktionsprozesse optimiert und damit der Ressourcenverbrauch reduziert werden. Mit starkem Fokus auf Nachhaltigkeit sind Lebensdauererlängerung und Kreislaufwirtschaft zentrale Bestandteile des Servicekonzepts. Mitsubishi Electric nimmt defekte Teile zurück, bereitet sie auf und versetzt sie in einen absolut neuwertigen Zustand.

[www.mitsubishielectric.com](http://www.mitsubishielectric.com) • Halle 9, Stand C42

# Smart Factory Solutions

- Effizienter Fertigungsablauf
- Digitale Messprozesse
- 100% Dokumentation



[www.zoller-a.at](http://www.zoller-a.at)

  
**EMO**  
HANNOVER  
18-23/09/2023  
Halle 4, Stand E70

Zoller Austria GmbH  
Einstell- und Messgeräte  
A-4910 Ried/I.  
E-mail: [office@zoller-a.at](mailto:office@zoller-a.at)

**ZOLLER**  
Erfolg ist messbar

# KOLLISIONSFREI DANK NC-CODE-SIMULATION

Pünktlich zur EMO in Hannover lanciert CGTech die neue VERICUT Version 9.4. Unter dem Motto „Get connected“ bietet die Simulationssoftware fertigenden Unternehmen spannende neue Möglichkeiten. Im Vorfeld der Weltleitmesse sprachen wir mit Phillip Block, Marketing Manager EMEA bei CGTech, über die Möglichkeiten und Vorteile, die sich der zerspanenden Industrie mit einer Verifikationssoftware bieten.

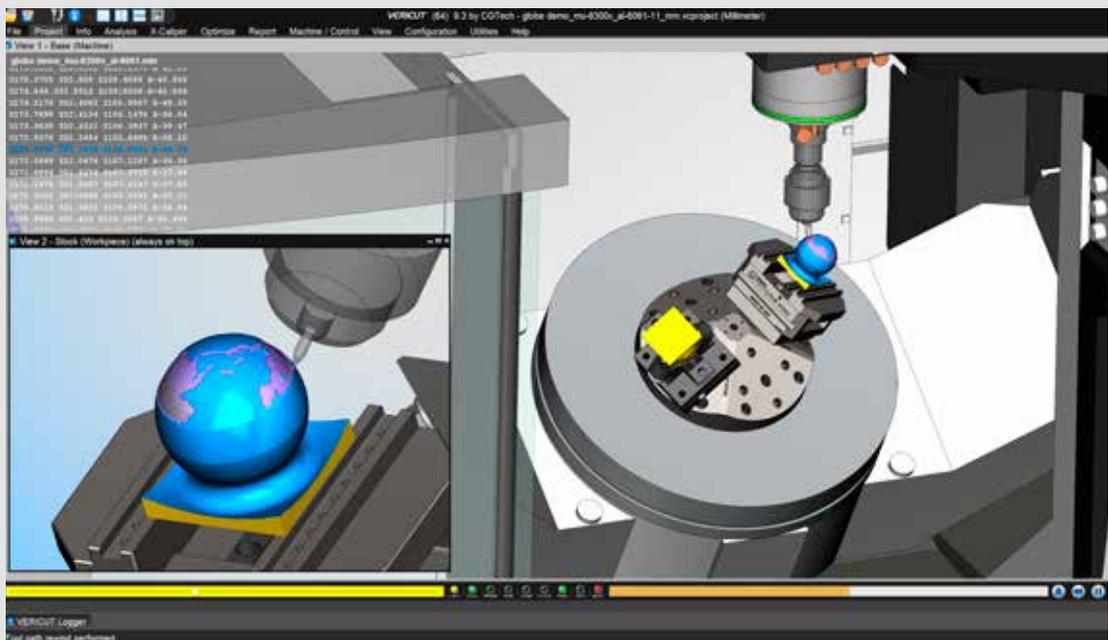
**Überprüfung und Optimierung von Werkzeugwegen gelten als zwei erprobte, schnell wirkende Verfahren, um den Fertigungsprozess bei überschaubarem Aufwand drastisch zu verbessern. Was spricht hier für VERICUT?**

Das ist Konsens und steht außer Frage. Nicht umsonst gilt VERICUT seit 1988 als eine Art Wertversprechen in der spanenden Fertigung. VERICUT ist branchenführend in der Maschinensimulation, -verifizierung und -optimierung für alle Arten von CNC-Bearbeitungen sowie additiven und hybriden Fertigungsverfahren. Die Software arbeitet unabhängig, lässt sich aber auch mit allen führenden CAM-Systemen integrieren. Dabei erzielt VERICUT im Vergleich verfügbarer Lösungen

höchste Effizienzgewinne, indem der Original NC-Code nach dem Postprozessorlauf simuliert wird.

**Sie sprechen es an: Nicht alle Prüfungsprogramme sind von gleicher Qualität. Ein einziger Fehler in der CAM-Programmierung kann ein Werkstück ruinieren, das Werkzeug beschädigen oder sogar zu einer Maschinenkollision führen. Was empfehlen Sie da?**

Einen nüchternen Blick auf die Tatsachen. Wer der CAM-Prüfung vertraut, vertraut seine oft mehrere Hunderttausend Euro teuren Bearbeitungszentren der „Sichtprüfung“ eines internen Programms an. Darüber muss man sich im Klaren sein.



VIDEO



Zur EMO 2023 präsentiert CGTech die neueste Version der Maschinensimulations-, -verifizierungs- und -optimierungssoftware VERICUT 9.4.



Seit 1988 ist CGTech mit VERICUT im Bereich der NC-Code Simulation tätig, um kollisionsfrei, effizienter und auch nachhaltiger zu fertigen.

**Phillip Block, Marketing Manager EMEA bei CGTech**

### Wenn man die Überprüfung des NC-Programms außerhalb oder innerhalb des CAD/CAM-Systems betrachtet: Was fällt auf?

Ein externes Prüfsystem kann den NC-Code verifizieren. Integrierte Prüfsysteme beschränken sich auf die Überprüfung der internen CAM-Datei, die im Anschluss ein- oder mehrfach umgewandelt wird, bevor sie auf die Maschine geht. Eine interne Prüfung ist tatsächlich nur ein Teil des Programmiervorgangs; sie ersetzt nicht die Simulation der NC-Codes im Postprozessorformat.

Externe Checks sind hier einfach zuverlässiger. Ein CAM-System, das seine eigene Werkzeugbahn überprüft, ist wie ein Schüler, der seine Arbeit selbst benotet. Oder ein Autofahrer, der sich sein Auto anschaut und selbst die TÜV-Plakette verpasst. Es steht zu viel auf dem Spiel, wenn man ein neues Programm in die Fertigung gibt. >>

**EMUGE  
FRANKEN**



## WIR HALTEN WAS WIR VERSPRECHEN.

Deshalb präsentieren wir auf der EMO eine neue, spannende Technologie für universellen Einsatz.

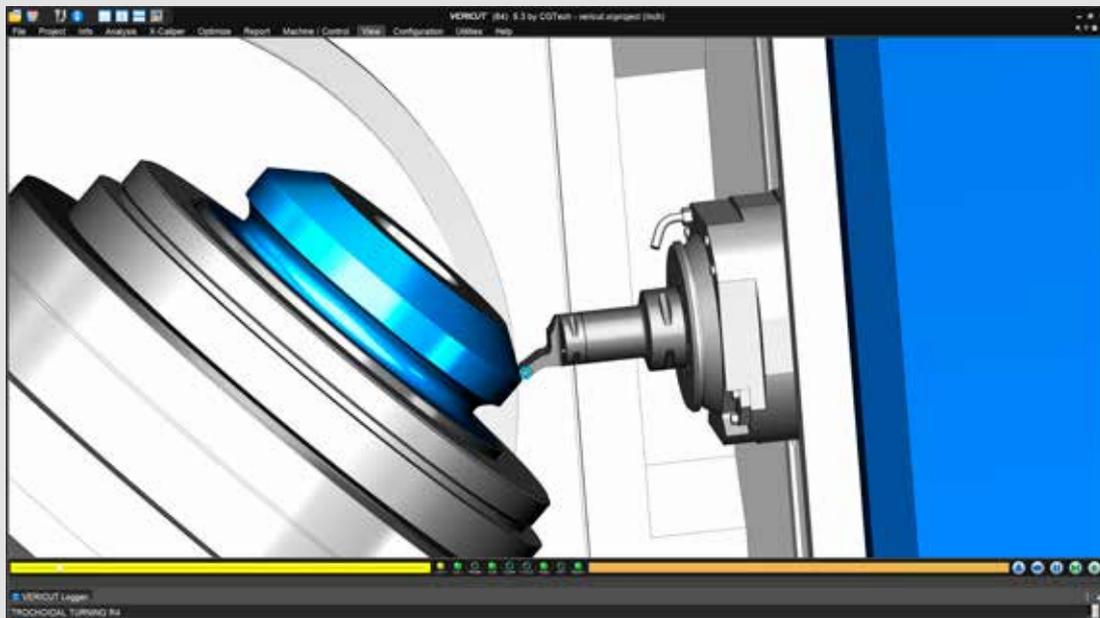
Erfahren Sie mehr dazu auf der EMO 2023 oder ab dem 18. September 2023 unter [www.emuge-franken.com](http://www.emuge-franken.com).

> Besuchen Sie uns:  
18.-23. September 2023  
Halle 4  
Stand F12 F18



Ab 18. September 2023:  
[www.emuge-franken.at](http://www.emuge-franken.at)

In VERICUT 9.4 wurden Verbesserungen vorgenommen, um den Kern zu stärken, einschließlich **einer verbesserten Kollisionsprüfung, einer höheren Anzahl an Bewegungsachsen pro Subsystem und vieles mehr.**



### Wie sind interne Prüfprogramme zu verstehen?

CAD/CAM-Systeme „lizenzieren“ oftmals die Prüftechnologie anderer Unternehmen. Die Entwicklung liegt nicht mehr in ihrer Hand. Programmfehler unterliegen nicht mehr ihrer Kontrolle, auf Optimierungen und Erweiterungen haben sie kaum Einfluss. Und wenn das Programm doch im eigenen Hause entwickelt wurde, kann nur ein Bruchteil der Entwicklungszeit auf die Prüftechnologie verwendet worden sein, da sich ihr Geschäft hauptsächlich auf CAD/CAM-Software konzentriert.

### Ist das interne System ihrer Meinung nach in der Lage, die reale Situationen zu simulieren?

Ich kann sagen, was VERICUT als am besten ausgestattete Prüfungslösung auf dem Markt leistet: VERICUT, eine dedizierte Simulations- und Verifikationssoftware, simuliert exakt die reale Maschinenumgebung und den Bearbeitungsprozess. Damit simulieren Sie Ihre exakte Bearbeitungsumgebung einschließlich präziser Multi-Achsen- und Hochgeschwindigkeitsbewegungen, mehrerer Aufspannungen, komplexen Werkzeugformen, Halterkollisionen, Kollisionen mit Aufspannungen etc.

### Wie steht es mit Flexibilität und Konsistenz – ist das ein Faktor?

Die Frage steht zur Debatte: Kann ein internes Prüfprogramm die Daten anderer CAM-Systeme überprüfen? Mit VERICUT können Sie ein und dasselbe System verwenden, um Werkzeugwege aus jedem beliebigen

CAM-System zu überprüfen, ebenso wie manuell, zum Beispiel im Editor erstellte NC-Programme. Sie erzielen eine konsistente, zuverlässige Prüfung für alle CAM-Systeme.

### Was kann Ihre Technologie, was anderen Lösungen abgeht?

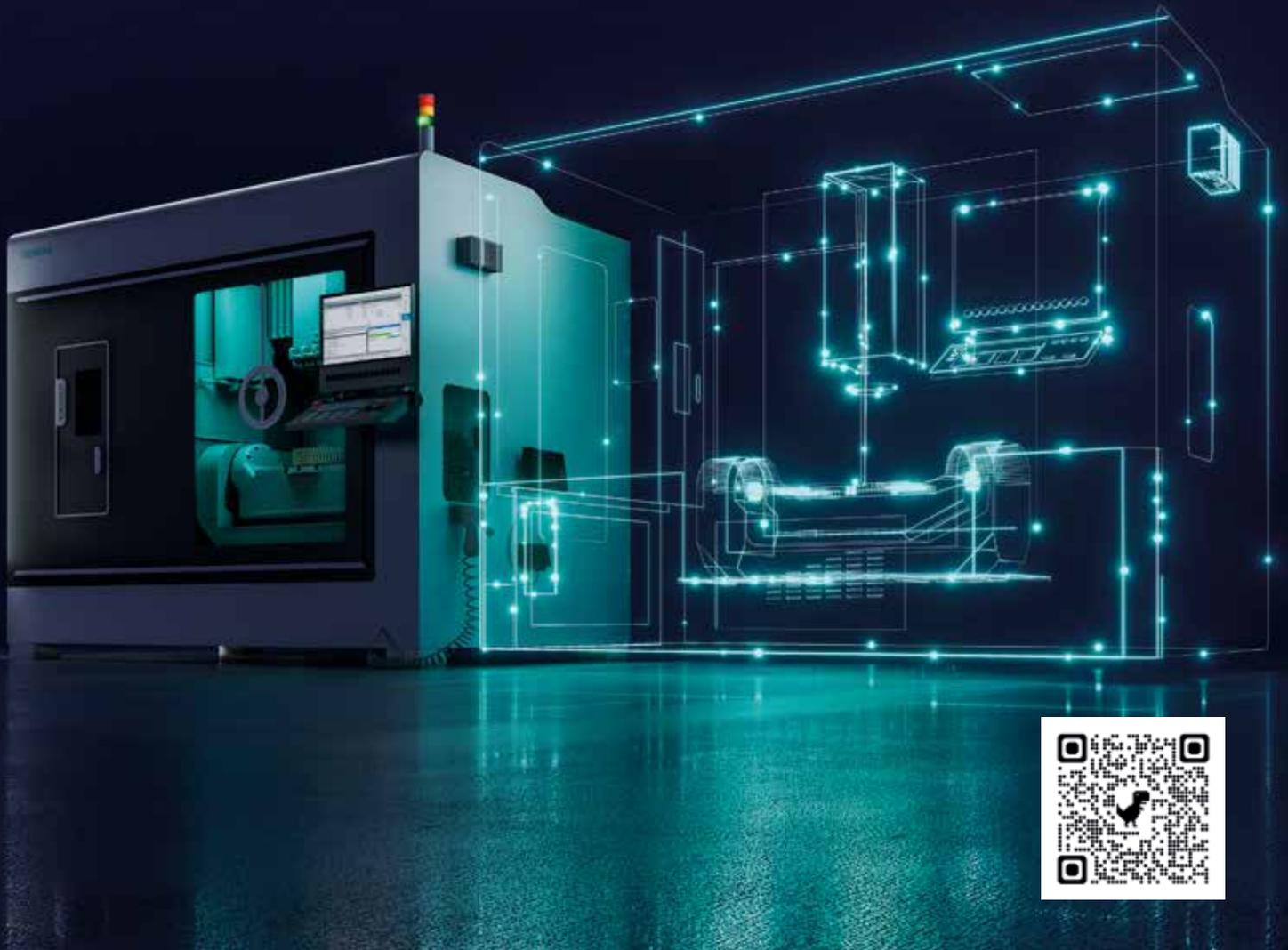
VERICUT kann wesentlich mehr als eine einfache „Sichtprüfung“: wie komplette CNCs zur Erkennung von Kollisionen simulieren. Wie den Vergleich des „gefertigten“ Werkstücks mit dem konstruierten Originalmodell. Wie die Optimierung der Werkzeugbahnen. Wie den Export des „gefertigten“ CAD-Modells.

### Abschließend: Was zeigen Sie in Hannover?

Auf der EMO stellen wir die neue VERICUT Version 9.4 vor. Diese konzentriert sich auf die Erstellung ‚intelligenterer‘, effizienterer Fertigungsprozesse mit Funktionen, die Daten über die Maschine, die Werkzeuge und das Material einbeziehen, um die Simulation und den gesamten Fertigungsablauf zu verbessern. Es wurden Verbesserungen vorgenommen, um den Kern von VERICUT zu stärken, einschließlich einer verbesserten Kollisionsprüfung, einer höheren Anzahl an Bewegungsachsen pro Subsystem und mehr. Zudem hat VERICUT Force, das integrierte Optimierungsmodul von VERICUT, in Version 9.4 wieder zusätzliche Funktionen und Erweiterungen erhalten. Seien Sie gespannt – wir freuen uns über regen Besuch!

[www.vericut.de](http://www.vericut.de) • Halle 9, Stand B24

# SIEMENS



**ACCELERATE DIGITALIZATION FOR A SUSTAINABLE TOMORROW**

# Mehr Produktivität in der CNC-Fertigung

SINUMERIK ONE ist das zukunftsweisende CNC-System für hochproduktive Werkzeugmaschinen. Durch ihren digitalen Zwilling ist sie das Schlüsselement für die digitale Transformation und hilft Arbeitsprozesse vollständig virtuell zu simulieren und zu testen.

Besuchen Sie uns vom 18. bis 23. September 2023 auf der EMO, Halle 9, Stand G54 und erfahren Sie, wie Sie durch das nahtlose Zusammenspiel von virtueller und realer Welt Ihre Digitalisierung beschleunigen und die Nachhaltigkeit der CNC-Fertigung optimieren können.

[siemens.de/emo2023](https://www.siemens.de/emo2023)

# NEUE FUNKTIONEN UND VERBESSERUNGEN

Die InterCAM-Deutschland GmbH stellt auf der EMO die neue Mastercam-Version vor und zeigt, was die bisher leistungsstärkste Mastercam-Bearbeitungssoftware im Bereich der Fertigungsindustrie zu bieten hat. Interessierte können auf der Messe einen Blick auf die neue CAD/CAM-Version werfen und sich selbst von den innovativen Funktionen und Erweiterungen überzeugen.



**links** Eine Änderung in Mastercam 2024 ist die **Verbesserung im Bereich Speichern/Laden von bereits erzeugten Operationen**.

**rechts** **mdm und mdm-Tooling** bietet Kunden die Möglichkeit, ihre Werkzeuge zu organisieren, zu überwachen und den Bedarf optimal zu steuern.

**D**ie Werkzeugwege 2D-Dynamisch, Planen und 3D Dynamisches Schruppen enthalten mit „Zustellung maximieren“ jetzt eine neue Option. Diese Funktion dient dazu, die programmierte Querstellung in kürzerer Zeit zu erreichen. Der Vorteil ist hier, dass die Spanbildung verbessert wird. Dünne Späne, welche nicht der programmierten Querstellung entsprechen und kaum Wärme vom Bauteil ableiten sowie den Verschleiß fördern, werden minimiert. Der „Steg-Bildung“ während des Fräsens, welches zum Werkzeugbruch führen kann, wird ebenfalls entgegengesteuert. Im Werkzeugweg Z-Konstant werden mit der Version Mastercam 2024 Materialdurchbrüche erkannt. Dies führt zu einer Effizienzsteigerung des Werkzeugwegs: Leerwege werden vermieden und die Bearbeitungszeit minimiert.

## Verbesserung im Bereich Speichern/Laden

Mastercams herkömmliches Achsenkreuz wurde durch den neuen Ansicht-Würfel ergänzt, dieser zeigt die Ebenen-Ausrichtung grafisch an und bietet interaktive Funktionen, die es dem Anwender ermöglichen, Ansichten und Ebenen des Bauteils zu ändern oder auch zu definieren. Eine weitere Änderung ist die Verbesserung im Bereich Speichern/Laden von bereits erzeugten

Operationen. Diese Funktion ermöglicht es dem Benutzer, einzelne oder auch mehrere Operationen aus einer bereits gefertigten Datei oder erzeugten Bibliothek zu importieren oder neu programmierte Operationen für zukünftige Projekte zu exportieren. Der Anwender bekommt die Möglichkeit, schnell und einfach zwischen verschiedenen Voreinstellungen für unterschiedliche Werkzeugwege oder Materialien zu wechseln. Dies spart eine Menge Zeit und gibt dem Anwender ein sicheres Gefühl bei der Auswahl bereits erzeugter Werkzeugwege.

## Shopfloor-Management

Ein weiteres Highlight auf der EMO ist das Shopfloor-management mdm, welches Besucher live mit dem Voreinstellgerät Microset von Haimer erleben können. Fortschreitende Digitalisierung und Automatisierung im Fertigungsbereich erfordern innovative Lösungen, um Arbeitsabläufe effizienter zu gestalten und Kosten zu senken. mdm und mdm-Tooling der mdm software GmbH bietet Kunden die Möglichkeit, ihre Werkzeuge zu organisieren, zu überwachen und den Bedarf optimal zu steuern. Neben der Leistungsfähigkeit spielt auch die nahtlose Anbindung an Mastercam eine große Rolle.

[www.mastercam.de](http://www.mastercam.de) • Halle 9, Stand E16



Mit Machinum von Siemens können Werkzeugmaschinen und Fertigungsbereiche analysiert und optimiert werden, sowohl virtuell als auch real.

## PRODUKTIVITÄT UND NACHHALTIGKEIT IN DER TEILEFERTIGUNG STEIGERN

Unter dem Motto „Accelerate transformation for a sustainable tomorrow“ präsentiert Siemens auf der diesjährigen EMO, wie Unternehmen der Werkzeugmaschinenindustrie Anforderungen an Energieeffizienz und Nachhaltigkeit bei gleichzeitiger Nachfrage nach qualitativ hochwertigen, erschwinglichen und individualisierten Produkten meistern können.

Der Schlüssel zur Bewältigung dieser Herausforderungen liegt – aufbauend auf der Automatisierung – in der Digitalisierung und der damit verbundenen Datentransparenz. Mit einer Digital Enterprise ist man in der Lage, die reale mit der digitalen Welt zu verbinden und anhand smarterer Software-Tools die richtigen Entscheidungen zu treffen, um flexibel, schnell und nachhaltig zu produzieren. Hierfür präsentiert Siemens zur EMO Machinum.

### CNC-Digitalisierungsportfolio für die Werkzeugmaschinenindustrie

Machinum umfasst das gesamte CNC-Digitalisierungsportfolio zur Steigerung der Produktivität und Nachhaltigkeit in der Teilefertigung. Mit Machinum können Werkzeugmaschinen und Fertigungsbereiche analysiert und optimiert werden, sowohl virtuell als auch real. Machinum kombiniert moderne IT (Informationstechnologie) mit moderner OT (operative Technologie). Basierend auf der Industrie-Expertise von Siemens schafft Machinum so Produktivitätsgewinne in vielen industriellen Anwendungsfällen.

Machinum ist ein integraler Bestandteil von Siemens Xcelerator, der offenen digitalen Businessplattform, die ein Portfolio aus Software und IoT-fähiger Hardware, ein Ökosystem von Partnern und einen Marktplatz umfasst. Mit Machinum können Unternehmen der Werkzeugmaschinenindustrie sowohl in der Fertigung als auch in der Konstruktion die digitale Transformation einfacher, schneller und skalierbar gestalten. Kombiniert mit Sinumerik One, der Digital Native CNC-Steuerung, die ebenfalls Teil des Siemens Xcelerator-Portfolios ist, gelingt eine Transformation hin zur Digital Enterprise – für eine zukunftsfähige und nachhaltige Fertigung mit Werkzeugmaschinen.

[www.siemens.at](http://www.siemens.at) • Halle 9, Stand C54

[www.zerspanungstechnik.com](http://www.zerspanungstechnik.com)

# HELLER



Ready<sup>2</sup>deliver  
Ready<sup>4</sup>productivity

### Schnell zu mehr Produktivität

Entdecken Sie unsere kurzfristig lieferbaren 4- und 5-Achs-Bearbeitungszentren der Baureihen H und HF: vorkonfiguriert und in verschiedenen Spezifikationen erhältlich, um Ihren Fertigungsanforderungen gerecht zu werden!



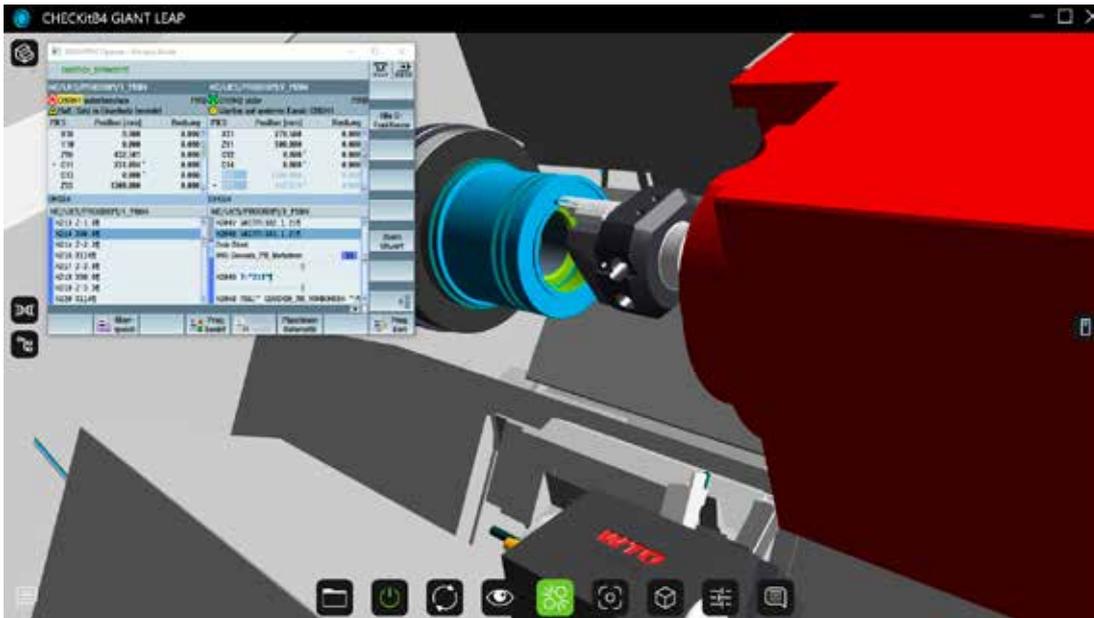
Jetzt passende Maschine sichern:  
[www.heller.biz/de/ready4productivity](http://www.heller.biz/de/ready4productivity)



18. – 23. September 2023  
Halle 12 | Stand C68

Mehr Informationen auf:  
[www.heller.biz/de/emo](http://www.heller.biz/de/emo)

**EMO**  
HANNOVER  
Innovate Manufacturing.



**CHECKitB4 ermöglicht die Verwendung von hochdetaillierten Werkzeug- und Spanmitteldaten.** Dies gewährleistet nicht nur eine präzise Kollisionsüberwachung, sondern liefert Anwendern klare Informationen, um die Maschinen sicherer und effizienter zu rüsten.

# DIGITALISIERUNGSLÖSUNG DER ZUKUNFT

Zur diesjährigen EMO in Hannover präsentiert die Pimpel GmbH die dritte Generation der Softwarelösung CHECKitB4. Die neueste Version stellt einen bedeutsamen Meilenstein in der Digitalisierung von CNC-Werkzeugmaschinen dar. Denn damit ist es erstmals möglich, alle gängigen Werkzeugmaschinen und unterschiedlichen CNC-Steuerungen herstellerunabhängig als Digitale Zwillinge darzustellen und somit die reale in die virtuelle Welt zu transformieren.

In den letzten Monaten gibt es kaum ein Thema, das so intensiv diskutiert und so viel Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat wie der Digitale Zwilling einer CNC-Werkzeugmaschine. Diese gesteigerte Aufmerksamkeit ist verständlich, da der Digitale Zwilling neue Maßstäbe für Unternehmen setzt und einen bedeutenden Fortschritt in Richtung Fertigungsdigitalisierung darstellt.

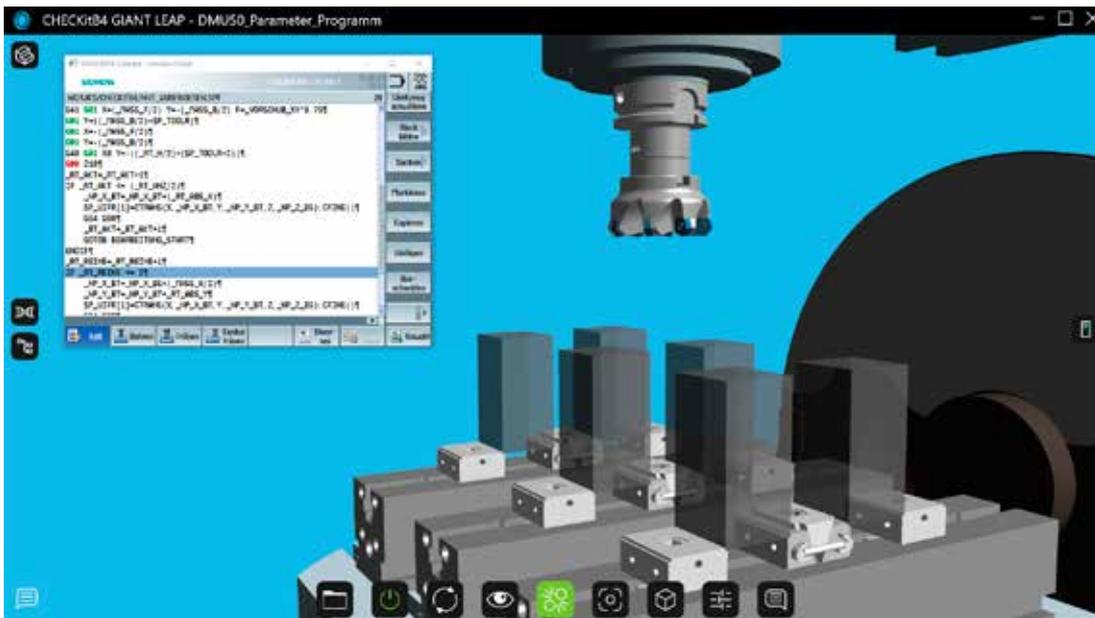
## Digitaler Zwilling mehr als Simulation

Trotz der Begeisterung ist es notwendig, vorsichtig zu sein. „Oftmals wird ein Digitaler Zwilling mit den Simulationsmodellen moderner CAM-Systeme und G-Code-basierter Simulationslösungen verglichen“, wie Andreas Münichsdorfer, Marketingleiter bei der Pimpel GmbH, betont. „Auf den ersten Blick mögen die Lösungen ähnlich erscheinen, da sowohl bei einem Digitalen Zwilling als auch bei den Simulationen 3D-Maschinenmodelle verwendet werden“, erklärt er weiter. Ein Digitaler Zwilling gehe jedoch über eine einfache Simulation hinaus und präsentiere ein präzises virtuelles Abbild einer CNC-Werkzeugmaschine, das sich genauso verhält wie die reale Maschine. „Zudem spiegelt ein Digitaler Zwilling

auch deren Bedienung sowie Funktionalität exakt wider. Dies setzt jedoch voraus, dass die Maschine mithilfe ihrer realen DNA und Kinematik auf Grundlage einer CNC-Steuerung in einer Softwarelösung wie unserem CHECKitB4 digital aufgebaut wird“, erläutert Andreas Münichsdorfer.

## Bereits im Vorfeld definieren

Es bleibt zweifellos eine bedeutende Rolle des Digitalen Zwillings, NC-Programme durch einen virtuellen Maschinenlauf auf Fehlerfreiheit zu überprüfen und genaue Bearbeitungszeiten zu ermitteln. „Dennoch bietet ein Digitaler Zwilling den Unternehmen weitaus mehr, um heute und in Zukunft ihre Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten“, betont Münichsdorfer. Denn Unternehmen haben mitunter die Möglichkeit, mithilfe eines Digitalen Zwillings Maschinen bereits im Vorfeld der physischen Lieferung in Betrieb zu nehmen. Hierbei können erste CNC-Programme erstellt, die Entwicklung des Postprozessors durchgeführt und Mitarbeiter geschult werden – alles sicher und effizient im virtuellen Raum des Digitalen Zwillings. Selbstverständlich erfordert dies ein Vertrauen in die Software, das durch den Digitalen Zwilling aufgebaut werden kann.



Da den Anwendern eine vollwertige CNC-Steuerung am Digitalen Zwilling zur Verfügung steht, haben sie auch die Möglichkeit, **direkt NC-Programme zu erstellen** und dabei den vollen Funktionsumfang der CNC-Steuerung zu nutzen.

„Es ist bemerkenswert, dass unsere Kunden vermehrt darauf bestehen, dass ihnen ein Digitaler Zwilling zeitgleich mit der Anschaffung neuer Maschinen zur Verfügung gestellt wird. Dies reduziert die herkömmliche Anlaufzeit von Wochen auf lediglich wenige Tage – sogar bei komplexen Werkzeugmaschinen und Aufgabenstellungen“, so der Digitalisierungsexperte weiter. Ebenso ermögliche ein Digitaler Zwilling CAM-Programmierern mobil zu arbeiten und erweitere somit für Unternehmen den Umkreis zur Fachkräftesuche erheblich.

### Software neu gedacht

Damit Unternehmen jedoch das volle Potenzial eines Digitalen Zwillings ausschöpfen können, ist es laut Münichsdorfer unerlässlich, dass eine optimale Zugänglichkeit für sämtliche Anwender im Fertigungsprozess gewährleistet ist. Es mache sehr wenig Sinn, neue Mitarbeiter am Digitalen Zwilling in der Maschinenbedienung auszubilden, wenn diese erst tagelang eine komplexe Softwarelösung erlernen müssen. „In der Entwicklung unserer neuesten Version haben wir daher besonders darauf geachtet, dass auch Anwender ohne CAD/CAM-Expertise den Digitalen Zwilling idealerweise nach einer kurzen Einführung bedienen können“, unterstreicht Münichsdorfer.

Aus diesem Grund hat die Firma Pimpel das innovative „Take & Play“-Bedienkonzept für CHECKitB4 weiterentwickelt. Anwender können mühelos Komponenten per

Mausklick oder im Touch-Modus mit dem Finger auswählen, platzieren und verschieben. „Diese benutzerfreundliche Herangehensweise erweitert die Grenzen der Nutzerinteraktion und ermöglicht eine intuitive Nutzung. Bei der Gestaltung der neuen Oberfläche haben wir bewusst darauf verzichtet, eine „Rib-On“-Oberflächenstruktur zu verwenden, wie sie in vielen Softwarelösungen üblich ist. Stattdessen setzen wir auf selbsterklärende, kontextsensitive Mausmenüs, die sich automatisch an die gewählte Komponente anpassen“, ergänzt er.

### Höchste Prozessfähigkeit

Um die Anwendung des Digitalen Zwillings entlang der gesamten Fertigungskette noch weiter zu vereinfachen und ihn allen Key-Usern im Unternehmen zur Verfügung zu stellen, hat Pimpel eine Vielzahl von verschiedenen Apps für deren Plattform entwickelt. Dies bietet nicht nur maximale Sicherheit für Anwender in jeder Phase der Fertigung, sondern beschleunigt auch Arbeitsabläufe und minimiert unnötige Aufwände, was maßgeblich zur Senkung der Fertigungskosten beiträgt.

Beginnend bei der Kalkulation neuer Bauteile ermöglicht die App „Firststep“ die Darstellung des gesamten Fertigungsszenarios. Der Anwender kann den Digitalen Zwilling mit Spannmitteln und Werkzeugen ausstatten und einen umfassenden Maschinencheck durchführen. Das Besondere dabei: Es wird kein NC-Programm benötigt. Der Anwender kann einfach mit der Maus das Werkzeug >>



In der Entwicklung der neuesten Version von CHECKitB4 haben wir besonders darauf geachtet, dass auch Anwender ohne CAD/CAM-Expertise den Digitalen Zwilling schon nach einer kurzen Einführung bedienen können.

**Andreas Münichsdorfer, Marketingleiter bei der Pimpel GmbH**

Die Bearbeitungszeit wird in CHECKitB4 nicht auf mathematische Weise ermittelt, sondern entspricht exakt der realen Bearbeitungszeit. **Der Digitale Zwilling führt Bewegungen seiner Achsen mit derselben Dynamik wie die reale Maschine aus.** Dabei werden der aktuelle Zustand der Maschine sowie die gesetzten High-speed-Einstellungen berücksichtigt.



über die Oberfläche führen, während verschiedene Algorithmen die Maschinenkinematik steuern, um Kollisionsfreiheit zu überprüfen. Die gewonnenen Daten können direkt an ein CAM-System exportiert werden oder der CAM-Programmierer kann ein NC-Programm hinzufügen und dann mit der App „Giant Leap“ einen virtuellen Maschinenlauf starten. Hier wird das NC-Programm so abgearbeitet, als ob es an der tatsächlichen Maschine laufen würde. „Alternativ kann der CAM-Programmierer auch direkt an der Steuerung des Digitalen Zwilling ein CNC-Programm erstellen“, erläutert Münichsdorfer weiter.

Durch die App für den Shopfloor schließt Pimpel schließlich die Lücke zwischen dem CAM-Arbeitsplatz und der Maschine. Der Maschinenbediener erhält dadurch Zugriff auf den Digitalen Zwilling und kann 3D-Rüstinformationen abrufen oder einen virtuellen Maschinenlauf starten,

um im Voraus zu sehen, was während des tatsächlichen Bearbeitungsprozesses geschieht. „Dies trägt dazu bei, die Effizienz und Sicherheit im Fertigungsprozess weiter zu steigern“, betont Münichsdorfer.

### Viele Steuerungen in einer Plattform

Ein weiterer Vorzug der neuen Softwaregeneration besteht darin, dass bereits zahlreiche CNC-Steuerungen erfolgreich integriert wurden – Pimpel beschränkt sich nicht auf eine einzige. „Dies ermöglicht Fertigungsunternehmen, ihren gesamten Maschinenpark in einer einzigen Lösung abzubilden, ohne in verschiedene Systeme investieren zu müssen. Diese Vereinheitlichung reduziert nicht nur Kosten, sondern minimiert auch den Aufwand für die Datenverwaltung und Schnittstellenkonfiguration“, ist Andreas Münichsdorfer abschließend überzeugt.

[www.pimpel.at](http://www.pimpel.at) • Halle 9, Stand H46



Mit CHECKitB4 können auch von komplexeren CNC-Maschinen Digitale Zwillinge erstellt werden. **Dabei spielt die Anzahl der Achsen und Wechsel-Aggregate keine Rolle.**

# HEIDENHAIN



## Neue Perspektiven

Grüne Ideen für die Werkstatt  
Von Experten – für Experten



**+** **CO<sub>2</sub> Footprint reduzieren**  
**Weniger Kosten, mehr Prozesssicherheit**

Machen Sie Ihre Fertigung kosteneffizient und sparen Sie Ressourcen. Senken Sie Ihre Systemkosten – Total Cost of Ownership – durch den Einsatz von HEIDENHAIN-Produkten. Nutzen Sie die smarten Funktionen der TNC7 für längere Produktivzeiten. Mit dem neuen Steuerungsebene kommen Sie schneller zum gewünschten Ergebnis

und schützen Ihre Maschine vor Überlastung. Optimieren Sie Prozesse durch die Maschinendatenerfassung mit dem HEIDENHAIN StateMonitor. Den CO<sub>2</sub> Footprint der Messgeräte verkleinern Sie mit der neuen LC- und RCN-Generation um bis zu 99%. Dank optimierter Optik arbeitet sie in vielen Fällen zuverlässig ohne Druckluft.

EMO  
18.-23.09.23  
Halle 9,  
Stand E54

[live.heidenhain.com](http://live.heidenhain.com)

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH  
[www.heidenhain.com](http://www.heidenhain.com)



**Der smarte Werkzeughalter iTENDO<sup>2</sup>** liefert Echtzeitdaten direkt vom Werkzeug und erkennt frühzeitig Verschleiß. Mit easy connect und easy monitor stellt Schunk nun zwei neue erweiterte Digitalisierungsstufen bereit.

## 360-GRAD-PORTFOLIO RUND UM DIE WERKZEUGMASCHINE

Die Welt der industriellen Produktion erlebt derzeit einen rasanten und tiefgreifenden Wandel. Die Notwendigkeit höherer Effizienz, von mehr Flexibilität, besserer Qualität und größerer Genauigkeit sind Herausforderungen für jedes fertigende Unternehmen, zugleich sind dies die Treiber der technologischen Entwicklung. Schunk kommt mit einem dichtgepackten 360-Grad-Portfolio rund um die Werkzeugmaschine nach Hannover und präsentiert umfassende Lösungen, mit denen Anwender die digitale Transformation realisieren und dem Ziel der nachhaltigen Produktion näherkommen.

**E**nergie- und ressourcensparende Abläufe sind die Voraussetzung für eine nachhaltige Produktion. Der Schlüssel heißt: weniger Verbrauch. EMO-Messebesucher können bei Schunk das energiefreie Greifen empfindlicher Bauteile mit der Greiftechnologie ADHESO erleben und sich davon überzeugen, dass die Teilehandhabung rückstandsfrei und schonend erfolgt

– ganz ohne externe Energiezufuhr. ADHESO nutzt die natürlichen Adhäsionskräfte, um sensible Bauteile zu handhaben, unter anderem bei der Herstellung von Batterie- und Brennstoffzellen sowie Anwendungen in der Medizin-, Pharma- und Elektroindustrie.

Ebenfalls dem Prinzip der Nachhaltigkeit folgen weiterentwickelte Generationen von modernen Drehfut-



**Das flexible Backenschnell-wechselfutter ROTA THW3** ermöglicht dank patentierter Abdichtung bis zu 20-mal längere Wartungsintervalle als vergleichbare Produkte.

tern wie zum Beispiel das Backenschnellwechselfutter ROTA THW3. Neben seiner Flexibilität und Funktionalität überzeugt das Drehfutter dank patentierter Abdichtung mit langen Wartungsintervallen. Daraus resultiert auch ein geringerer Schmierstoffverbrauch. Auch der Kühlschmierstoff muss seltener gewechselt werden. Neben den umweltschonenden Aspekten erschließen sich hierdurch auch neue Anwendungsgebiete. Durch das Backenschnellwechselfutter ist das Spannfutter sekundenschnell auf wechselnde Spannaufgaben angepasst.

### Digital vernetzt bis zur Komponente

Die vernetzte Produktion beginnt bereits im Kleinen, bei der Komponente. Smarte Fertigungskomponenten leisten einen nicht unerheblichen Beitrag zu effizienten, nachhaltigeren und transparenten Prozessen. In Hannover zeigt Schunk eine Vielzahl aktorischer und sensorischer Spannsysteme. Das elektromechanische Nullpunktspannmodul NSE3-PH 138 IOL mit einem piezohydraulischen Antrieb und komplett integrierter Sensorik ist eines der Highlights diesbezüglich: Das Spannmodul wird über IO-Link angesteuert und erzeugt hohe Einzugskräfte. Eine integrierte Elektronik erfasst diverse Spannzustände wie zum Beispiel die Spannschieberstellungen oder Palettenanwesenheit ohne zusätzliche Störkonturen.

Ein weiteres Messehighlight ist das smarte Hydro-Dehnspannfutter iTENDO<sup>2</sup>. Es liefert Echtzeitdaten direkt vom Werkzeug und erkennt frühzeitig Verschleiß. Neben einer prozesssicheren Bearbeitung sorgt dieser intelligente Werkzeughalter für längere Werkzeugstandzeiten und weniger Ausschuss. Mit easy connect und easy monitor stellt Schunk nun zwei neue erwei- >>

# Integriert Automation und Safety auf einer Plattform: TwinSAFE

## PC-based Control

Eine Steuerungsplattform für alle Maschinenfunktionen

## TwinSAFE

Systemintegriert und mit Logic in allen Komponenten



Als Spezialist für PC-basierte Steuerungstechnik bietet Beckhoff mit TwinSAFE die Möglichkeit der kompletten Systemintegration einer offenen und hochflexiblen Safety-Lösung. Über die Integration in die zentrale Automatisierungsplattform entstehen homogene Maschinenkonzepte mit direkter Safety-Anbindung an PLC, Motion Control, Messtechnik, IoT und Vision. Maschinen- und Anlagenentwickler können mit Beckhoff auf ein umfassendes Portfolio zurückgreifen, das alle Safety-Komponenten in Hard- und Software abdeckt. Endkunden erhalten Maschinen mit einer ganzheitlichen, hochskalierbaren Steuerungslösung und profitieren zugleich von reduzierten Kosten für die Safety-Integration.



Scannen und alles über die Safety-Systemintegration erfahren



**Alles aus einer Hand:** Dank seines umfangreichen Applikations-Know-hows und dem breiten Portfolio gestaltet Schunk passende Konzepte für die Aufgaben der Elektromobilität.

terte Digitalisierungsstufen bereit. Das Erweiterungspaket iTENDO<sup>2</sup> easy connect ermöglicht die einfache Anbindung an die Maschine und an das bestehende Prozessüberwachungssystem. iTENDO<sup>2</sup> easy monitor dagegen bietet Maschinenbetreibern den unkomplizierten Einstieg in eine einfache Prozessüberwachung.

### Easy konfiguriert

Einen Weg, schnell verfügbare anwendungsspezifische Lösungen zu realisieren, zeigte Schunk bereits im letzten Jahr mit neuen konfigurierbaren Produktreihen auf. Über lizenzfreie, browserbasierte Schunk-Webtools können elektrische und pneumatische Schunk-Greifer, Greiferfinger und Spannbacken anwendungsspezifisch angepasst werden. Zur EMO präsentiert Schunk mit easyToolholder einen weiteren Produktkonfigurator zur individuellen Gestaltung von Werkzeughaltern. Mit dem neuen digitalen Tool lassen sich Standardwerkzeughalter mit wenigen Klicks beliebig in Maß, Spanndurchmesser, Schnittstelle oder Chipbohrung modifizieren und optimal an den Einsatz anpassen. Die jeweiligen 3D-Daten stehen in Echtzeit und in unterschiedlichsten Formaten zum Download bereit und können dann in der Maschinensimulation virtuell getestet werden. Damit reduziert Schunk die Komplexität in der Anlagenplanung und bietet passgenaue Lösungen für ein breites Einsatzspektrum.

### Komplett werkzeuglos

Automatisierte Prozesse gewinnen mehr und mehr an Bedeutung. Die Gründe hierzu sind vielfältig und über kurz oder lang müssen sich Unternehmen diesem Trend öffnen. Mit dem neuen Backenschnellwechselsystem BWA für TANDEM3-Kraftspannblöcke greift Schunk genau dieses Thema auf. Mit ihm können die Spannbacken von 2- oder 3-Backen-Kraftspannblöcken innerhalb kürzester Zeit manuell oder automatisiert über einen Roboter gewechselt und so an neue Spannaufgaben angepasst werden – komplett werkzeuglos.

Neue Schunk-Adapterbacken öffnen nun auch bei Fremdschraubstöcken den Zugang zum umfangreichen Schunk-Spannbackenprogramm. Bisher war das verfügbare Aufsatzbacken-Portfolio auf den jeweiligen Schraubstockhersteller limitiert, da die Schnittstellen herstellerabhängig sind. Nun stellt Schunk mit seinen Adapterbacken Kompatibilität zwischen Fremdschraubstock und Aufsatzbacken des Schunk- und Gressel-Portfolios her. EMO-Besucher können zudem auf weitere Neuheiten wie auf Neuzugänge in der Werkzeughaltertechnologie oder automatisierten Palettenbeladung gespannt sein.

[www.schunk.at](http://www.schunk.at) • Halle 3, Stand I20



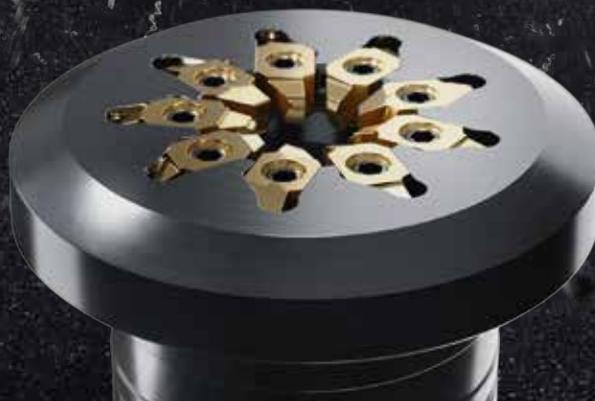
# WIRKSAME MEDIZINTECHNIK IST EINE FRAGE DES WIRBELNS

## ERLEBEN SIE HORN

Außergewöhnliche Ergebnisse sind immer die Verbindung aus dem optimalen Zerspanungsprozess und dem perfekten Werkzeug. Dafür kombiniert HORN Spitzentechnologie, Leistung und Zuverlässigkeit.



18. – 23. September 2023  
Halle 5 | Stand A54



Jetzt Code scannen und  
Gratis-Ticket sichern.



Den elektromechanischen Schwenkspanner gibt es jetzt auch in einer kleinen Baugröße.

## FLEXIBLES RÜSTEN UND AUTOMATISIEREN AB LOSGRÖSSE 1

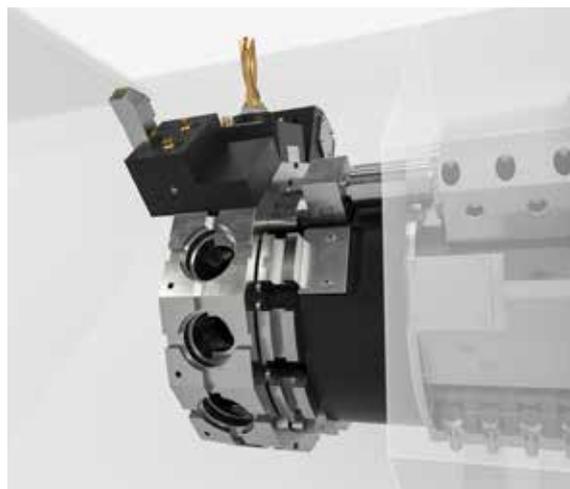
Römheld stellt auf der EMO Lösungen und Komponenten zur Produktionsautomatisierung sowie variable Spanntechnik zum flexiblen Rüsten von Werkstücken vor. Besonders kompakt ist eine neue, kleine Version des Elektro-Schwenkspanners. Messepremiere feiert zudem der zentrisch spannende Maschinenschraubstock HILMA.UC 125.

Für kleine Bauräume stellt Römheld eine kompakte Version seines Elektro-Schwenkspanners vor. Die axiale Zugkraft des kleinen Kraftpaketes beträgt 2,7 kN, sein Spannhub 13 mm. Das Schwenken des Spanneisens um 180° erfordert nur einen axialen Hub von 3,0 mm. Tellerfedern ermöglichen ein mechanisches Nachsetzen, sodass jederzeit präzise gespannt wird. Einen sicheren Betrieb gewährleistet der selbsthemmende Spindeltrieb. Wird die Energiezufuhr getrennt, bleibt die Spannkraft trotzdem erhalten. Für eine Automatisierung lassen sich sämtliche Befehle und Informationen auf Wunsch kabellos mittels optional erhältlichem IO-Link-Anschluss übertragen.

### Universell und flexibel

Ein hochvariables Spannmittel für verschiedene Spannaufgaben, das Anwender schneller für unterschiedliche Werkstücke umrüsten können, ist der neue, zentrisch spannende Maschinenschraubstock HILMA.UC 125. Die Spannweite kann mit wenigen Handgriffen auf bis zu 600 mm verlängert werden. Für Roh- und Fertigteile sowie kubische und runde Werkstücke werden verschiedene Spannbacken im Standardprogramm angeboten. So sind bei veränderten Anforderungen an die Fertigung keine weiteren Investitionen in neue Spannmittel erforderlich.

[www.roemheld.de](http://www.roemheld.de) • Halle 4, Stand E54



Quick-Lock BMT® – eines der Highlights auf dem Messestand von Eppinger. Laut Hersteller genügt ein Knopfdruck und Quick-Lock spannt bzw. löst den BMT-Werkzeughalter in weniger als vier Sekunden.

## WERKZEUGWECHSEL À LA INDUSTRIE 4.0

Präzise Lösungen rund um die Werkzeugmaschine präsentiert die Eppinger Gruppe auf der diesjährigen EMO in Hannover. Besucher erwarten neue Highlights aus den drei Produktbereichen Werkzeughalter, Rundtische und Getriebe. Erstmals wird auf der EMO auch die neueste Ausbaustufe des Werkzeugspannsystems Quick-Lock BMT® zu sehen sein.

Mit Quick-Lock BMT können Werkzeughalter (BMT) auf Knopfdruck in weniger als vier Sekunden automatisch gespannt und entspannt werden. Rüstzeiten lassen sich so bedeutend optimieren. „Auf der EMO sehen die Fachbesucher erstmals die 4.0-Version unseres innovativen Spannsystems. Die Bestückung des Werkzeugrevolvers geschieht dabei voll automatisiert mithilfe eines Industrieroboters“, so Geschäftsführer Uwe Eppinger zum bevorstehenden Messeauftritt.

### Volle Flexibilität auch bei hoher Präzision

Zusätzlich präsentiert Eppinger eine Auswahl an feststehenden und angetriebenen Werkzeughaltern, die Werkzeugwechselsysteme Preci-Flex®, Decoflex, Eppinger PSC sowie Werkzeughalter, die verschiedene Sonderbearbeitungen ermöglichen. So überzeugt das Werkzeugwechselsystem Preci-Flex bspw. durch seine hohe Flexibilität und ist in den unterschiedlichsten Varianten einsetzbar. Schnelle Werkzeugwechsel verspricht auch das Werkzeugwechsel- und Schnellspannsystem Decoflex, welches vor allem für Langdrehmaschinen entwickelt wurde. Darüber hinaus stellt das Unternehmen seine neu entwickelten CNC-Rundtische aus. Diese können schnell sowie präzise positionieren und sind überaus kompakt gebaut.

[www.eppinger.de](http://www.eppinger.de) • Halle 5, Stand F41

## CLEVERE PRODUKTLÖSUNGEN IN DER DREHTECHNIK

Auf der diesjährigen EMO präsentiert HWR seine universell einsetzbaren Produktlösungen für die Dreh- und Frästechnik. Das auf hochpräzise Spannsysteme spezialisierte Unternehmen feiert in diesem Jahr ein besonderes Jubiläum: Die INOFlex® 4-Backenfutter wurden vor zehn Jahren erstmals auf der EMO vorgestellt. Auch 2023 ist wieder eine Messepremiere dabei.

Das 2013 entwickelte INOFlex®-Spannsystem gehört zur INOLine®-Produktreihe, die sich durch Qualität und Präzision auszeichnet. Die INOFlex®-Module sind flexible Allrounder, mit denen sich nahezu jede Spannaufgabe lösen lässt. Dank patentiertem Ausgleich werden Werkstücke – unabhängig von ihrer Geometrie – sicher und konzentrisch gespannt. Da moderne Werkzeugmaschinen stetig verbessert werden, optimiert HWR seine INOFlex®-Produkte fortlaufend und hat beispielsweise die INOFlex® VL-Spannfutter entwickelt: gewichtserleichterte, zentrisch ausgleichende Handspannfutter mit Fliehkraftausgleich.

### Messepremiere

Aktuell führt HWR sechs INOFlex®-Produktvarianten – und mit INOFlex® VT-Q präsentiert das Unternehmen auf der Weltleitmesse der Produktionstechnologie erstmalig ein neu entwickeltes, siebtes Spannfutter: INOFlex® VT-Q ist ein 4-Backen-Kraftspannfutter mit Durchgang und Backenschnellwechsel.

[www.hwr.de](http://www.hwr.de) • Halle 3, Stand F12

Auf der EMO 2023 zeigt HWR sein Portfolio, darunter das 4-Backenfutter INOFlex® mit der Neuheit INOFlex® VT-Q aus der HWR-Produktreihe INOLine®.



# Zufriedenheitsgarant.



## Service.

Wir nehmen Ihr Anliegen ernst und setzen alles daran, dass Ihre Maschine läuft – ob persönlich vor Ort, per Fernwartung oder via Hotline. Der Hermle Service ist die Benchmark in der Branche. Das bestätigen Kunden, Presse und sogar unsere Marktbegleiter.



[www.hermle.de](http://www.hermle.de)

Maschinenfabrik Berthold Hermle AG, [info@hermle.de](mailto:info@hermle.de)



**Der Lieferumfang der iJaw-Nachrüstlösung im Uhrzeigersinn:** Verbindungsmodul iJaw Connect mit integriertem Industrierechner zur Datenverarbeitung, Koffer mit einer sensorisierten und zwei normalen Spannbacken, Antenne, Antennenkabel und Tablet-PC zur Datenvisualisierung.

## UPGRADE INS SMARTE SPANNBACKENZEITALTER

Röhm erweitert die iJaw-Produktpalette um eine Nachrüstlösung. Die messende Spannbacke iJaw, die mit Sensorik und kabelloser Datenübertragung ausgestattet ist und so während der Zerspannung die Spannkraft in Echtzeit misst, kann mit der iJaw After Market Solution ab sofort in alle bestehenden Drehmaschinen nachgerüstet werden, ohne die Technologie in die Steuerung der Maschine integrieren zu müssen.

**D**ie Echtzeitmessung der Spannkraft während des Bearbeitungsprozesses bringt dem Anwender eine ganze Reihe an Vorteilen“, betont Gerhard Glanz, CEO der Röhm GmbH. „Gerade bei dünnwandigen Bauteilen oder empfindlichen Oberflächen führt eine zu hohe Spannkraft schnell zum Verformen oder gar zum Verdrücken des Werkstücks. Mit der exakten Kenntnis der anliegenden Spannkraft kann man den Ausschuss deutlich reduzieren.“

Die in die Backe eingeleiteten Kräfte werden von einem integrierten Sensor erfasst und die Daten entsprechend verarbeitet. Die iJaw misst dabei nicht nur die tatsächlich anliegenden Kräfte der Innen- und Außenspannung, sondern auch die eigene Temperatur. Auch der Ladestatus des Akkus wird stets angezeigt. Für die Messung in Echtzeit

während der Bearbeitung ist die iJaw entsprechend robust aus gehärtetem Stahl ausgeführt. Zum Schutz gegen glühende Späne hat die innenliegende Sendeantenne eine Abdeckung aus Hochtemperaturkunststoff.

### Nachrüstung leicht gemacht

Werkzeugmaschinen lassen sich nun sehr einfach mit der iJaw nachrüsten. Dazu benötigen die Anwender neben den sensorisierten Spannbacken nur das Gateway „iJaw Connect“ sowie ein Medium zur Visualisierung der gemessenen Daten. Das kann ein lokaler PC oder ein mobiles Tablet sein. Die Steuerung des Systems erfolgt dann durch die Web-App iJaw Mobile, welche die Verbindung zwischen der iJaw und dem Gateway herstellt. „Über iJaw Mobile können die Anwender dann Aufträge anlegen, ihre Backen verwalten, Auswertungen erstellen und natürlich erhalten



**Oberfläche der iJaw Mobile App:** Über das Dashboard kommt man zu den Live-Daten des laufenden Bearbeitungszyklus. Unter Projekte kann man die Produktion von Werkstücken einrichten. iJaw Equipment zeigt alle verfügbaren Backen, Spanneinsätze und Zubehörteile an. Via Gateway stellt man die Verbindung zwischen Backe und dem Modul iJaw Connect her.

sie auch Warnmeldungen, zum Beispiel, wenn die Minimal- oder Maximalspannkraft unter- oder überschritten wird“, erklärt Glanz.

### Der digitale Fingerabdruck der Bearbeitung

Die iJaw ermöglicht Prozess- oder Produktivitätsanalysen und die Dokumentation von Messdaten. Mit der App iJaw Mobile können Anwender so auf die Daten des im Gate-

way verbauten Industrie-PCs zugreifen und Bearbeitungsparameter auswerten. „Gerade bei der Produktion von dokumentationspflichtigen Bauteilen wie zum Beispiel in der Luft- und Raumfahrttechnik ist das natürlich ein hochinteressantes Feature. Die iJaw archiviert quasi den digitalen Fingerabdruck der Bearbeitung als Qualitätsnachweis des Fertigungsprozesses“, so Glanz abschließend.

[www.roehm.biz](http://www.roehm.biz) • Halle 3, Stand I06



# Mastercam

Die Weltweite Nummer 1  
im Bereich CAD/CAM Software  
zeigt ihre neusten Innovationen  
auf der EMO in Hannover.

Halle 9 Stand E16



**EMO**  
HANNOVER  
Innovate Manufacturing.



**Für das Schnellwechsellösungssystem centrotex** präsentiert Hainbuch mit einem neuen 3-Backenfutter auf der EMO eine weitere Ergänzung.

# INTELLIGENTE LÖSUNGEN FÜR DEN GESAMTEN FERTIGUNGSPROZESS

Hainbuch präsentiert sich auf der EMO 2023 als Komplettanbieter rund ums Rüsten, Spannen, Messen und Automatisieren. Von den intelligenten Lösungen für den gesamten Fertigungsprozess können sich die Messebesucher in spannenden Live-Demos selbst überzeugen.

**DockLock AC** – das Nullpunktspannsystem für die automatisierte Fertigung.

**S**panntechnik und Rüstzeitoptimierung sind und bleiben das Herzstück der Spezialisten für hochpräzise Spannlösungen, aber mit dem Zukauf von Vischer & Bolli Automation vor knapp drei Jahren hat Hainbuch seine Expertise im Bereich der Automatisierung schnell ausgebaut. „Heute begleiten wir unsere Kunden über den gesamten Prozess“,

erklärt Stefan Nitsche, Bereichsleiter Hauptprodukte, die Weiterentwicklung. „Wir sind für alle Bearbeitungsschritte mit Lösungen am Start, ob manuell oder automatisiert.“

## Schnellrüstlösungen beschleunigen den Prozess

Für das Schnellwechsellösungssystem centrotex präsentiert Hainbuch mit einem neuen 3-Backenfutter auf der EMO eine weitere Ergänzung. Neben den Spannfuttern Toplus und Spanntop für die Außenspannung, den Spanndornen Maxxos und Mando und dem ausgleichenden 4-Backenfutter vervollständigt das 3-Backenfutter mit geringer Aufbauhöhe die Palette der Spannmittel. Damit kann die Schnellwechselschnittstelle innerhalb von einer Minute umgerüstet werden – ohne auszurichten. Das bedeutet hohe Flexibilität im Bearbeitungsprozess bei Kleinserien mit häufigen Spannmittelwechseln.

Auf der EMO präsentiert Hainbuch erstmals den Maxxos T212-Spanndorn. Im Vergleich zum Maxxos T211 ist der T212 ohne Zugbolzen mit verbesserter Technik ideal für Werkstücke mit Sacklochbohrungen oder sehr kurzen Spannängen: Durch den Zugbolzen geht keine Spannänge verloren. Dank des sechseckigen Pyramidenstumpfs ist





**Die Spannmittel mit integrierter Messintelligenz von Hainbuch** ermöglichen eine In-Line-Messung. Sie messen kontinuierlich Werkstückdurchmesser, Temperatur, Werkstückanlage und Spannkraft.

der Maxxos der Spanndorn für anspruchsvollste Zerspanung und verspricht 25 Prozent höhere Haltekraft als der runde Spanndorn und teilweise doppelte Drehmomentübertragung.

### Stabile Prozesse dank integrierter Messtechnik

Die Spannmittel mit integrierter Messintelligenz von Hainbuch ermöglichen eine In-Line-Messung. Sie messen kontinuierlich Werkstückdurchmesser, Temperatur, Werkstückanlage und Spannkraft. Über berührungslose Daten- und Energieübertragung werden die Messdaten direkt an die Maschinensteuerung geleitet und ausgewertet. Die Steuerung führt dann einen Sollwert-Abgleich durch. Kommt es zu Abweichungen, wird eine Meldung ausgegeben oder sofort eine Korrektur in die Wege geleitet. Mit den intelligenten IQ-Spannmitteln – sowohl als Spannfutter für die Außenspannung als auch als Spanndorn für die Innenspannung erhältlich – erhöht Hainbuch die Maschinenverfügbarkeit sowie Prozessfähigkeit und reduziert die vor- und nachgelagerten Messvorgänge.

### Automatisieren klappt auch bei kleinen Serien und Einzelteilerfertigung

Für eine gelungene Automatisierung ist die Spanntechnik der logische Ausgangspunkt: Sie vereinfacht Prozesse und spart oft auch Prozessschritte ein. Gerade bei kleinen Serien und Einzelteilerfertigung reduziert der Rüstaufwand oft kostbare Maschinenlaufzeiten. Daher macht für diese Prozesse ein automatisierter Spannmittelwechsel die Automatisierung erst richtig lohnenswert. Mit den Nullpunktspannsystemen der AC-Linie sowohl fürs Drehen und Fräsen bietet Hainbuch hier praxiserprobte Lösungen an.

[www.hainbuch.com](http://www.hainbuch.com) • Halle 3, Stand I12

# POWERGRIP

PALETTIEREN MIT SYSTEM



## POWER-GRIP Magnetpaletten für EDM & HSC

- Feste und wasserdichte Konstruktion
- Hohe Stabilität und Genauigkeit
- Lange Nutzungsdauer dank fester Polplatte und einfachster Wartung

## NEOMICRO Magnete für EDM optimiert

- Geeignet für Aufspannung von dünnsten Teilen min. 4x4x1mm

## NEOMILL Magnete für HSC optimiert

- Fixe Polplatte mit Querpolutung
- Magnetsystem mit sehr starken Neodym-Magneten und einer Spannkraft von 160 N/cm<sup>2</sup>



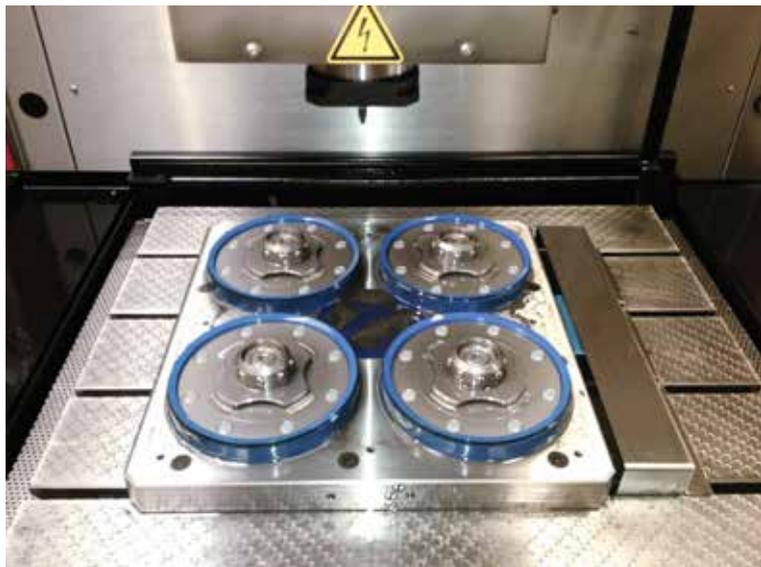
## PAROTEC

spanntechnik · robotik · engineering

PAROTEC EAST GmbH  
 Robin Manigatterer  
 Kirchenplatz 1 · AT-4733 Heiligenberg  
 east@parotec.ch · Tel.: +43 (0) 664 968 22 00

# NULLPUNKTSPANNSYSTEME FÜR ALLE ANWENDUNGEN

Parotec bietet für die unterschiedlichsten Anwendungen ein breites Spektrum an Nullpunktspannsystemen, egal ob zum Fräsen, Drehen, Dreh-Fräsen, Erodieren oder Automatisieren. Der Schweizer Spanntechnik-Spezialist zeigt sein breites Produktprogramm auf der EMO – Highlights sind unter anderem neue Magnetspannplatten für die Power-Grip-Familie.



Mit den verschiedenen Stichmaßen von 160, 200 und 240 mm können mit dem Nullpunktspannsystem Power-Grip **alle technischen Ansprüche realisiert werden.**

**E**in hoher Kostendruck durch eine zunehmende Globalisierung, fortschreitender Facharbeitermangel, immer kürzere Liefertermine sowie kleinere Stückzahlen bei gleichzeitig immer höheren Qualitätsanforderungen begleiten den Alltag im Bereich der Zerspanungstechnik. Dies sorgt für Stress und eine mitunter höhere Fehler- und Ausschussquote sowie geringe Erträge.

## Flexibilität und Prozesssicherheit

Nullpunktspannsysteme können dem definitiv entgegenwirken. Sie sind standardisierte Schnittstellen, durch deren Einsatz gerade bei der Einzelteil- und Kleinserienfertigung die Rüstzeiten drastisch reduziert und somit Maschinenlaufzeiten erheblich gesteigert werden können. Zudem ermöglichen Nullpunktspannsysteme eine flexible Anpassung an verschiedene Werkstücke und fördern automatisierte Fertigungsprozesse. „Mit unserem breiten Portfolio an Nullpunktspannsystemen können Werkstücke, Spannmittel und Vorrichtungen sehr schnell, genau und prozesssicher in den verschiedenen Fertigungsanlagen gespannt werden, sowohl manuell als auch voll automatisiert“, betont Robin Manigatterer, geschäftsführender Gesellschafter der Österreich-Niederlassung Parotec East GmbH. Mit über 8.000 weltweit installierten Werkstück-Spannsystemen und davon 3.000 in verschiedenen Automationslinien steht Parotec für höchste Prozesssicherheit in der automatisierten Fertigung.

## Zahlreiche Neuheiten zur EMO

Zur EMO in Hannover präsentiert der Schweizer Spanntechnik-Spezialist nun zahlreiche Neuheiten und Ergänzungen aus seinem umfassenden Produktprogramm. So hat man das Sortiment im Bereich Power-Grip um hochwertigste Magnetspannplatten für Erodier- und HSC-Anwendungen weiterentwickelt.

Das Nullpunktspannsystem Power-Grip ist ein modulares Nullpunktspannsystem für alle Bearbeitungsverfahren und besteht aus einem robusten und langlebigen Grundkörper, der mit einer Vielzahl von Spannbacken und Aufsätzen ausgestattet werden kann. Die Spannkraft wird durch eine spezielle Gewindetechnologie erzeugt, die eine hohe Klemmkraft und eine gleichmäßige Verteilung der Spannkraft auf die Spannbacken gewährleistet.

Ein großer Vorteil des Power-Grip-Spannsystems ist seine Flexibilität. Es kann in verschiedensten Anwendungen eingesetzt werden, wie z. B. in der CNC-Bearbeitung, der Robotik oder der Montage. Zudem ist es kompatibel mit den verschiedensten Maschinentypen und -größen. „Power-Grip lässt sich somit nahtlos in bestehende Fertigungsprozesse integrieren“, ist Manigatterer überzeugt.

Besucher des EMO-Messestands von Parotec können zudem von einer Palettenaktion für Hermle-Bearbeitungszentren mit den Robotersystemen RS1 und RS2



Zur EMO zeigt Parotec **hochwertige Magnetspannplatten** für EDM- und HSC-Anwendungen.



**Das Smart-Grip-Nullpunktspannsystem für Drahterodiermaschinen** wurde mit einem neuem Produktkatalog ausgestattet.



**Parotec zeigt in Hannover auch das Nullpunktspannsystem Genius-Grip.** Dieses wurde speziell für große Bauteile sowie Dreh-Fräsbearbeitungen konzipiert.



profitieren. Außerdem wurde das modulare Nullpunktspannsystem Smart-Grip für Drahterodiermaschinen mit einem neuem Produktkatalog ausgestattet. Darüber hinaus präsentiert man auch das Schnellwechselsystem Roto-Grip für rotative Bearbeitungen. Eine technische Erweiterung für kraftbetätigte Spannfutter mit Durchgang ergänzt das Sortiment für Drehmaschinen. Parotec zeigt in Hannover auch das Nullpunktspannsystem Genius-Grip. Dieses wurde speziell für große Bauteile

sowie Dreh-Fräsbearbeitungen konzipiert. „Die robuste Bauweise und die hohen Haltekräfte ergeben einen optimalen Einsatz bei Bearbeitungen auf 5-Achs-Fräsmaschinen mit schnelldrehenden Rundtischen und bei der Bearbeitung von großen, schweren Werkstücken bis zu einer Palettengröße von 800 x 800 mm“, so Robin Manigatterer abschließend.

[www.parotec.ch](http://www.parotec.ch) • Halle 6, Stand C52

Got a Challenge?



**DANOBAT**

## FORTSCHRITTLICHSTE LÖSUNGEN IM BEREICH PRÄZISIONSSCHLEIFEN UND HARTDREHEN

Erfahren Sie mehr über die neuesten Automatisierungslösungen, die wir für das Hochpräzisionsschleifen und Präzisionsharddrehen entwickelt haben, einschließlich Hybridmaschinen, die Schleifen und Harddrehen kombinieren.

**EMO**  
HANNOVER  
Innovate Manufacturing.

Halle 11, Stand E38

Zoller begleitet die Kunden bei der Digitalisierung auf jeder Etappe - auf Wunsch bis hin zur automatisierten, daten-gestützten Smart Factory.



# MIT SYSTEM ZU MEHR EFFIZIENZ IM FERTIGUNGSPROZESS

**Mit Zoller auf dem Weg zur Smart Factory:** Die Anforderungen an moderne Fertigungselemente, wie Vernetzbarkeit und Digitalisierung, beeinflussen den gesamten Fertigungsprozess. Zoller Tool Management Solutions und hochpräzise Werkzeugeinstell- und Messgeräte erfüllen die Anforderungen an Digitalisierung und sind ein wichtiger Bestandteil einer smarten Fertigung. Der EMO-Messeauftritt von Zoller steht daher voll und ganz im Zeichen der Smart Factory Solutions.

**V**iele kleine und mittlere Unternehmen zögern bei der Digitalisierung ihrer Fertigung und verschenken dadurch hohe Effizienzvorteile. Oft sind es unbegründete Vorbehalte. Im Sinne einer zukunftsorientierten Fertigung ist es wichtig, diese Vorbehalte auszuräumen und passende Lösungen vor-

zustellen“, unterstreicht Ing. Wolfgang Huemer, Geschäftsführer von Zoller Austria. Letzten Endes geht es bei Digitalisierung um Effizienzsteigerung. Digitalisierung ist immer dann ein Gewinn, wenn sie Abläufe einfacher, schneller, günstiger oder sicherer macht. Verschafft ein digitales Tool einem Unternehmen einen Effizienzvorsprung, lohnt sich die Investition. Manche

Unternehmen schätzen den Aufwand für die Digitalisierung oft als zu groß und den Nutzen als zu gering ein. „Tatsache ist: In nahezu jeder Fertigung gibt es Ansatzpunkte für Digitalisierung“, so Huemer weiter.

### Smart auf der ganzen Linie

Mit Zoller gehört die manuelle Eingabe von Excel-Daten der Vergangenheit an. Denn mit dem Zoller-Einlesefilter für Excel geht es schnell und einfach, Werkzeuge in die Zoller Werkzeugdatenbank z.One einzulesen. Damit ist der Einstieg ins digitale Werkzeugmanagement erfolgreich realisiert. In weiterer Folge kann jeder Maschinenbediener diese zentrale Datenbasis nutzen und sämtliche Informationen über Werkzeugtyp, Futter, Verlängerungen, Soll- und Ist-Daten abrufen. Ebenso einfach werden Einrichteblätter über die Werkzeugdatenbank erstellt.

Anwender wissen aus der Praxis, wie zeitintensiv die Suche nach einem Werkzeug oder einer Komponente sein kann. Insbesondere, wenn der nächste Auftrag bereits wartet, die Zeit drängt und der Stresspegel steigt. „Die Lagerortverwaltung kann deshalb so eingerichtet werden, dass der Lagerort eines Werkzeugs automatisch auf den Einrichteblättern angegeben wird. Damit ist für den Maschinenbediener alles optimal vorbereitet“, veranschaulicht Huemer einen weiteren Mehrwert. „Die Software weiß, was sich wo befindet und stellt die Information per Mausklick jedem Mitarbeiter bereit. Das bedeutet weniger Zeitaufwand und mehr Prozesssicherheit in der Arbeitsvorbereitung. Davon profitieren auch kleine Fertigungen.“

### Volle Transparenz

Die optionale Vorrichtungsverwaltung zeigt dem Bediener, welche Vorrichtung zu welchem Bauteil gehört, welche Aufnahme wofür erforderlich ist und wo alles gelagert wird. Auch Messmittel, Hilfsmittel und Zubehör können mit Zoller digital organisiert werden. Zur Durchgängigkeit lässt sich das System bis hin zur vollständig digitalisierten Werkzeugverwaltung mit Softwareanbindung an die Werkzeugschränke, die Smart Cabinets, erweitern.

Damit kann jede Fertigung in Verbindung mit TMS Tool Management Solutions von Zoller ein digitales Abbild eines Werkzeuglagers erzeugen und somit volle Trans-



parenz über Lagerorte, Werkzeugumläufe und Bestand schaffen. „Die Planung und Umstellung auf die digitale Werkzeugverwaltung ist mit den Zoller-Lagerplatzschablonen sehr einfach und es spielt keine Rolle, welches Aufbewahrungssystem eingesetzt wird“, erklärt Huemer und ergänzt: „Der Aufwand für die Umsetzung der digitalen Lagerortverwaltung ist überschaubar. Im Falle einer Zertifizierung wird die Digitalisierung ohnedies unverzichtbar.“ >>

Hochpräzise Messgeräte und TMS Tool Management Solutions von Zoller bieten **prozesssichere Lösungen für eine durchgängig vernetzte Fertigung.**



Die positiven Effekte einer Digitalisierung sind heute kein Luxus mehr, sondern eine Notwendigkeit, um im täglichen Wettbewerb mithalten zu können. Hochpräzise Messgeräte und TMS Tool Management Solutions von Zoller bieten prozesssichere Lösungen für eine durchgängig vernetzte Fertigung.

**Ing. Wolfgang Huemer, Geschäftsführer von Zoller Austria**

### Digital, papierlos und fehlerfrei

Jedes Mal alle Werte in die CNC-Maschine manuell einzugeben, ist ineffizient – ganz abgesehen von der Gefahr, dass Eingabefehler passieren. Im günstigsten Fall produziert man Ausschuss. Im schlimmsten Fall hat man einen Crash programmiert und hohe Reparaturkosten an der Werkzeugmaschine. „Mit zidCode sinkt dieses Risiko auf nahezu Null. Gerade bei Routineaufgaben, wie Zahlen an Maschinen eintippen, bringen digitale Lösungen Entlastung“, betont Huemer.

Die Plug-and-play-Anwendung zidCode zur Werkzeugidentifikation, Datenübertragung und Kommunikation ermöglicht den Datentransfer zwischen Einstell- und Messgerät sowie CNC-Maschine digital, papierlos und fehlerfrei. Im einfachsten Fall wird mit zidCode das Messergebnis nach dem Messvorgang am Zoller Einstell- und Messgerät als Code auf ein Etikett gedruckt. Dieses Etikett bringt der Maschinenbediener am Werkzeug an. Um die Werkzeug- und Einstelldaten fehlerfrei an die CNC-Ma-

schine zu übertragen, genügt ein kurzes Abscannen mit dem Handscanner von zidCode.

### Sicheres Handling von Werkzeugdaten

Die Top-Lösung für eine einfache Werkzeugdatenübertragung – schnell, papierlos und ohne Tippfehler, ohne zusätzliche Dateien oder umständliches Klicken bietet zidCode 4.0. Damit werden die Werkzeugdaten direkt in die Maschinensteuerungen übertragen – und auch automatisch wieder zurück.

Dauerhafte Kennzeichnungslösungen von Werkzeugen sind die Grundlage der Digitalisierung. Auch hier bietet Zoller mit dem id-Chip und idLabel passende und kostengünstige Lösungen für rotationssymmetrische Werkzeuge und Drehhalter. Steht ein Netzwerk zur Verfügung, wird mit zidCode 4.0 alles noch einfacher. Dann sendet das Einstell- und Messgerät die Einstelldaten umgehend an die zentrale Werkzeugdatenbank z.One. Sobald der Maschi-

Zur Durchgängigkeit lässt sich das System bis hin zur vollständig digitalisierten Werkzeugverwaltung mit Softwareanbindung an die Werkzeugschränke, die **Smart Cabinets**, erweitern.



nenbediener das Etikett mit der Werkzeug-ID an der CNC-Maschine scannt, holt sich die Maschine die Daten direkt aus der Datenbank.

### Klarheit über Standzeiten

Standzeitdaten sind Fakten aus der Fertigung. Sie belegen, wenn Werkzeuge nicht auf die erwarteten Standzeiten kommen. Hängt der höhere Verschleiß mit dem zu bearbeitenden Material zusammen, dann liegen konkrete und nachprüfbar Anhaltspunkte für Kostenanpassungen vor.

„zidCode 4.0 schafft Klarheit über Standzeiten und macht die Standzeiterfassung so einfach, dass sie sich auch für kleine Firmen lohnt“, unterstreicht Huemer. Bei der ersten Messung eines Werkzeugs wird die vorgegebene Standzeit am Zoller Einstell- und Messgerät hinterlegt. Damit ist die Standzeit Teil des Werkzeugdatensatzes. zidCode 4.0 sichert den korrekten Informationstransfer, denn nach dem Einlesen der Werkzeug-ID an der CNC-Maschine wird die Standzeit mit übertragen. Das geschieht unabhängig von Maschine und Maschinensteuerung. Ist der Fertigungslauf beendet, kann die verbliebene Standzeit in die zentrale Werkzeugdatenbank z.One per RFID-Chip oder per Web-Service übertragen werden.

### Digitalisierung erfordert Vernetzung

Manche Betriebe sehen Netzwerke auch als kritischen Punkt. Sie fürchten einen potenziellen Ausfall des Netzwerks und somit einen Stillstand. „Zoller kennt aus der Praxis sichere und kostengünstige Lösungen, die sich einfach verwalten lassen und ihren Zweck zuverlässig erfüllen. So kann beispielsweise für die Fertigung ein separates



**Werkzeugaufnahmen mit Zoller idChip:** Unternehmen identifizieren ihre Werkzeughalter zu jeder Zeit eindeutig und wissen einfach alles: Anzahl der Heizvorgänge, Einsätze an der Maschine und noch viel mehr.

Netzwerk eingerichtet werden. Das ist übersichtlich und sicher, weil losgelöst vom Internet“, erläutert Huemer. Als Basis nutzt man dafür einen MSQ-Server, über den die Zoller TMS Tool Management Solutions betrieben und die Vernetzung der Maschinen realisiert wird. Kunden, die bereits vor dem Start ihres Digitalisierungsprojektes auf die umfangreiche Erfahrung von Zoller setzen, erhalten auf Anhieb praxiserprobte Lösungen.

### Klein anfangen, groß rauskommen

„Zoller ist Vorreiter in der Digitalisierung von Prozessen rund um spanende Werkzeuge und begleitet die Kunden bei der Digitalisierung auf jeder Etappe – auf Wunsch bis hin zur automatisierten, datengestützten Smart Factory“, verdeutlicht Wolfgang Huemer abschließend. Digitalisierungsprozesse mit Zoller zu realisieren, heißt also nicht, sofort alles auf einmal machen zu müssen. Zoller arbeitet modular mit Paketen und Ausbaustufen. Damit können auch kleine Unternehmen ihre digitalisierte Fertigung bedarfsgerecht Schritt für Schritt ausbauen.

**Dauerhafte Kennzeichnungs-lösungen von Werkzeugen sind die Grundlage der Digitalisierung.** Hier bietet Zoller mit dem id-Chip und idLabel passende und kostengünstige Lösungen für rotationssymmetrische Werkzeuge und Drehhalter.

[www.zoller-a.at](http://www.zoller-a.at) • Halle 4, Stand E70



Mit seiner Messwiederholgenauigkeit von **0,35 Mikron 2 $\sigma$**  und seinen geringen Antastkräften eignet sich der RMP24-micro hervorragend für kompakte Maschinen zur Herstellung hochwertiger, hochpräziser Bauteile.

# KLEINSTER KABELLOSER MESSTASTER

Renishaw wird sein neuestes Tastsystem mit Funkübertragung auf der EMO Hannover 2023 vorstellen. Der RMP24-micro ist mit seinem Durchmesser von nur 24 mm und seiner Länge von 31,4 mm der kleinste kabellose Messtaster für Werkzeugmaschinen auf dem Markt.

**A**bgesehen von seiner Miniaturbaugröße bietet der RMP24-micro auch eine für kabellose Messtaster in dieser Größenklasse hervorragende Messleistung. Mit seiner Messwiederholgenauigkeit von 0,35 Mikron 2 $\sigma$  und seinen geringen Antastkräften eignet er sich hervorragend für kompakte Maschinen zur Herstellung hochwertiger, hochpräziser Bauteile, wie sie in der Medizin-, Uhren- und Mikromechanikindustrie zu finden sind.

## Schnelle und zuverlässige Werkstückeinrichtung und -prüfung

Der RMP24-micro nutzt das aktualisierte Funkübertragungsprotokoll von Renishaw, um – über das RMI-QE-Funkinterface – mit der Werkzeugmaschinensteuerung zu kommunizieren. Der Messtaster besitzt einen Messbereich von bis zu fünf Metern und nutzt eine per Frequenzsprungverfahren FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum) im 2,4-Gigahertz-Bereich arbeitende Funksig-

nalübertragung, die industriereif ist und den weltweiten Funkvorschriften entspricht. Durch die FHSS-Technologie können sowohl der Messtaster als auch das Interface ohne Unterbrechung der Kommunikation von Kanal zu Kanal springen, sodass das Tastsystem neben anderen Funkquellen wie Wi-Fi, Bluetooth® und Mikrowellen eingesetzt werden kann. Das geht bei anderen Protokollen nicht, denn für den Betrieb in der gleichen Umgebung kann ein manueller Eingriff erforderlich sein.

„Auf der EMO Mailand 2021 haben wir das RMI-QE-Interface und die Messtaster der Baureihe QE vorgestellt. Wie schon damals erklärt, sollte dieses neue Interface und Kommunikationsprotokoll den Grundstein für die nächste Generation von Renishaw-Sensoren legen. Der RMP24-micro ist der erste dieser Sensoren und weitere spannende Produkte für die intelligente Fabrik sind in Planung“, so Steve Petersen, Marketing Manager für die Abteilung Werkzeugmaschinenprodukte bei Renishaw.



Abgesehen von seiner Miniaturbaugröße bietet **der RMP24-micro** auch eine für kabellose Messtaster in dieser Größenklasse hervorragende Messleistung.

### Für eine produktive und nachhaltige Fertigung

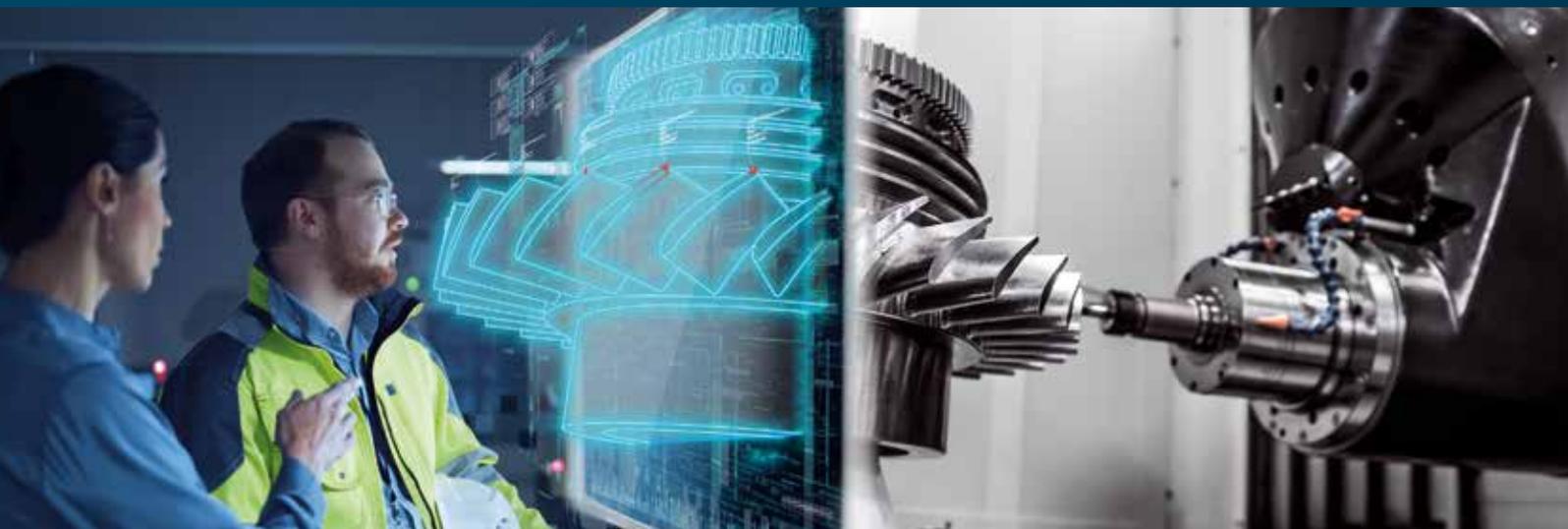
Die Renishaw-Technologien zur Präzisionsmessung und Prozesskontrolle, zu denen auch der RMP24-micro zählt, ermöglichen eine produktive und nachhaltige Fertigung. Sie können Prozessfehler schon

im Vorfeld erkennen und korrigieren. Dadurch können Ausschussteile vermieden werden, sodass wiederum weniger Energie, Zeit und Material für die Herstellung solcher Teile verschwendet werden.

[www.renishaw.com](http://www.renishaw.com) • Halle 6, Stand B32



18.-23. September 2023  
Halle 6 Stand B65  
Halle 9 Stand D18



## Hexagon auf der EMO Hannover 2023

Entdecken Sie das Potenzial Ihrer Fertigung durch digitale Realitäten

Jetzt  
Termin  
buchen





**Die NEOTURN-Drehwerkzeuge** hat Iscar für das Außen- und Innendrehen entwickelt. Sie sind mit verschiedenen Klemmmechanismen und austauschbaren Köpfen verfügbar.

# CLEVERE LÖSUNGEN FÜR DIE ZERSPANUNG

Die EMO 2023 in Hannover wird vom 18. bis 23. September für die Zerspansungstechnik zur großen Bühne. In Halle 4 am Stand E38 stellt Iscar auf der Weltleitmesse der Produktionstechnologie Highlights und Neuheiten aus seinem Portfolio vor. Im Gepäck: jede Menge clevere und wirtschaftliche Lösungen für die Zerspansung aus der NEOLOGIQ-Reihe.

**M**it dem NEOSWISS präsentiert Iscar beispielsweise ein intelligentes Drehwerkzeug. Dieses bietet zahlreiche Einsatzmöglichkeiten, kurze Rüstzeiten und ist bedienerfreundlich. NEOSWISS mit Wechselköpfen unterstützt den Anwender bei der Kleinteilbearbeitung auf Langdrehern. Das Drehsystem besteht aus einem Schaft und sechs Werkzeugköpfen für alle typischen Anwendungen wie Drehen, Ab- und Einstechen, Gewinde- oder Stechdrehen. Die Köpfe werden benutzerfreundlich mit nur einer Schraube im Schaft befestigt. Dank Klemmmechanismus und Vierpunktlage sitzen sie fest und sicher.

Ebenfalls in Hannover zu sehen sind die NEOTURN-Drehwerkzeuge zum Außen- und Innendrehen mit verschiedenen Klemmmechanismen und austauschbaren Köpfen. Neu im Sortiment ist die doppelseitige Wendeschneidplatte (WSP) XNMG mit einer 70-Grad-Geometrie. Sie eignet sich fürs Schlichten und für mittlere Bearbeitungen in Schnitttiefen von 0,5 bis 3,5 Millimetern. Durch ihr spezielles Design

bietet sie im Vergleich zu herkömmlichen Varianten eine bessere Bauteil-Zugänglichkeit. Darüber hinaus sparen Anwender Werkzeugkosten.

## Acht Schneidkanten für hohe Performance

Mit dem LOGIQ3CHAM zeigt Iscar sein effizientes dreischneidiges Wechselkopfböhrsystem für hohe Vorschubgeschwindigkeiten. Im Vergleich zu konventionellen Böhrwerkzeugen mit zwei Schneiden erlaubt LOGIQ3CHAM um bis zu 100 Prozent höhere Vorschubwerte, was die Produktivität deutlich steigert. Seine neue H3P-IQ-Böhrkopfgeometrie mit den geschwungenen Hauptschneiden hat Iscar für den Einsatz im ISO-P- und ISO-K-Bereich entwickelt. Sie ermöglicht ein weiches Schnittverhalten mit kurz brechenden Spanlocken. Für LOGIQ3CHAM sind jetzt auch Flachböhrköpfe verfügbar. Iscar stellt zudem seine NEODO S890-Wendeschneidplatten für HELIDO-Plan- und Eckfräser vor. Die doppelseitigen WSP erzeugen einen weichen Schnitt bei Schnitttiefen bis zu fünf Millimetern – bei hohem Zeitspanvolumen und mit großer Prozesssicherheit. Iscar



Iscar hat die **NEODO S890-WSP** speziell zum wirtschaftlichen Schruppen und Semifinishing von ISO-K- und ISO-P-Werkstoffen entwickelt.



hat die NEODO S890-WSP speziell zum wirtschaftlichen Schruppen und Semifinishing von ISO-K- und ISO-P-Werkstoffen entwickelt. Die WSP besitzen acht wendelförmige, rechte Schneidkanten und einen Anstellwinkel von 90 Grad für hohe Performance bei einer maximalen Schnitttiefe von fünf Millimetern.

### Competence Center stellen sich vor

Auf der EMO 2023 haben die Besucher auch die Gelegenheit, die unterschiedlichen Competence Center

von Iscars Mutterkonzern IMC kennenzulernen und mit den Experten ins Gespräch zu kommen. Ob PKD- oder CBN-bestückte Wendschneidplatten, Vollhartmetallwerkzeuge zum Bohren und Fräsen, PKD-Werkzeuge oder Tieflochbohrer – an den Ständen von BSW, Outiltec, MasterRound, ITTEDI und Unitac stehen für jedes der Themengebiete die richtigen Ansprechpartner bereit.

[www.iscar.at](http://www.iscar.at) • Halle 4, Stand E38



**VGRIND NEON @ VGRIND ARGON**  
**PERFEKT. PRÄZISE. LEISTUNGSSTARK.**

Für alle, die schon immer eine VOLLMER wollten: Wir bieten Ihnen zwei. Perfekt für den Einstieg. Mit bewährter Mehr-Ebenen-Bearbeitung mit der Doppelspindel, starken Torquemotoren und intuitiver Steuerung: einfach, zuverlässig, präzise. VGrind argon & VGrind neon – für Werkzeugschleifer, die schnell agieren. Die Gelegenheit war noch nie so günstig.

[www.vollmer-group.com](http://www.vollmer-group.com)

 18 - 23.09.2023 // Hannover // Halle 006/F32

VOLLMER Austria GmbH // Aredstraße 29 // 2544 Leobersdorf // Austria



Die neuen Feinbohrköpfe mit Smart Damper-Technologie, in den Größen CK1 und CK2, sind optimal für Durchmesser von 20 bis 36 mm bzw. 25 bis 47 mm geeignet.

## FEINBOHRKÖPFE MIT SMART DAMPER-TECHNOLOGIE

Big Kaiser präsentiert auf der EMO u. a. die neuesten Ergänzungen seiner EWN-Monoblock-Reihe - zwei Feinbohrköpfe mit Smart Damper-Technologie. Diese wurden entwickelt, um Vibrationen effektiv zu reduzieren und die Produktivität zu steigern. Darüber hinaus bieten sie hohe Bearbeitungsgenauigkeit und Oberflächenqualität.

Die neuen Feinbohrköpfe in den Größen CK1 und CK2 sind optimal für Durchmesser von 20 bis 36 mm bzw. 25 bis 47 mm geeignet. Mit der Einführung dieser Ergänzungen deckt die gesamte EWN-Monoblock-Produktfamilie, von CK1 bis CK7, nun Feinbohrungen von 20 bis über 200 mm ab. Der integrierte Smart Damper-Mechanismus absorbiert Vibrationen effizient, wodurch Rattern praktisch eliminiert wird. Dies ermöglicht eine verbesserte Präzision während der Bearbeitung und eine hohe Oberflächengüte. Dank der steifen Konstruktion des Monoblock-Bohrkopfes gewährleistet er auch bei langen Bohrungen hohe Präzision. Durch den Wegfall einer Schnittstelle können engere Toleranzen erreicht werden.

### Zerspanungsvolumen erhöht

Ein großer Vorteil der Smart Damper-Technologie von Big Kaiser besteht darin, dass die Schnittgeschwindigkeit nicht länger reduziert werden muss, um Vibrationen zu minimieren. Dadurch wird das Zerspanungsvolumen erhöht und die Produktivität gesteigert. „Die neuen Feinbohrköpfe sind die ideale Lösung für tiefe, ratterfreie Bohrungen in anspruchsvollen Materialien. In Kombination mit unseren bewährten EWB- und EWB-UP-Baureihen gehören die EWN-Bohrköpfe zu den fortschrittlichsten und anspruchsvollsten Werkzeugen auf dem Markt“, betont Giampaolo Roccatello, Leiter Vertrieb und Marketing für Europa bei Big Kaiser.

[www.bigkaiser.com](http://www.bigkaiser.com) • Halle 3, Stand F20



Die präzise Einstellung des dämpfenden Elementes in der Bohrstange ermöglicht einen vibrationsfreien Stechdrehprozess. (Bild: Horn/Sauerermann)

## EINSTELLBAR-GEDÄMPFTE BOHRSTANGE

Lange Werkzeugauskragungen können beim Stechdrehen von Innengeometrien ein Aufschwingen des Werkzeugs verursachen. Neben den dadurch entstehenden Rattermarken auf der Oberfläche führen diese Schwingungen auch zu einer deutlichen Verkürzung der Werkzeugstandzeit. Horn, in Österreich vertreten durch Wedco, stellt auf der EMO eine Bohrstange vor, die sich auf die auftretenden Schwingungsamplituden einstellen lässt.

Die präzise Einstellung des dämpfenden Elementes in der Bohrstange ermöglicht einen vibrationsfreien Stechdrehprozess. Daraus resultieren zum einen eine bessere Oberflächengüte ohne Rattermarken sowie eine deutliche Standzeiterhöhung. Die genaue Einstellung des Dämpfers aus einem in O-Ringen gelagerten Hartmetallstab erfolgt über eine Einstellschraube von außen. Die Einstellung erfolgt durch die Anpassung der Vorspannung der O-Ringe. Dadurch ist die Bohrstange bei jedem Anwendungsfall präzise auf die auftretende Schwingung einstellbar. Als Standard bietet Horn die Werkzeuge in 5xD und 8xD lagerhaltig an. Höhere Verhältnisse sind als Sonderwerkzeuge möglich. Für die Stechdrehprozesse setzt Horn hierbei auf das zweischneidige Stechsystem des Typs S224.

### Präzisionswerkzeuge unter Span

Neben weiteren Neuheiten und Produkterweiterungen kommen am 580 m<sup>2</sup> großen Messestand von Horn zahlreiche Präzisionswerkzeuge auch unter Span zum Einsatz. Werkzeuglösungen, Prozesse und Ausstellungsstücke stehen nicht nur im Mittelpunkt, sondern werden durch das Horn-Team mit Leben gefüllt. „Wir sind überzeugt, dass im Dialog mit unseren Kunden die optimale Zerspanlösung entsteht. Auf der EMO in Hannover beraten wir unsere Kunden und Interessenten zu ihren aktuellen Projekten, Themen und Herausforderungen. Als Präzisionswerkzeughersteller müssen wir nicht nur die Schneide beherrschen, sondern den gesamten Prozess bis hin zum Material“, erklärt Markus Horn, Geschäftsführer der Paul Horn GmbH.

[www.horn-group.com](http://www.horn-group.com) • [www.wedco.at](http://www.wedco.at) • Halle 5, Stand A54

# Pneumatische Rastbolzen

Ein technischer Leckerbissen aus Edelstahl



Edelstahl-Rastbolzen GN 817.7 mit pneumatischer Betätigung können einfach und sicher in automatisierte Abläufe eingebunden werden.

Sie kommen zur Anwendung

- dort, wo eine Handbetätigung nicht möglich ist
- in aggressiven Umgebungen und
- sind ansprechbar per IO-Link



ELESA+GANTER ist ein weltweites Vertriebs-Joint-Venture, das gegründet wurde, um die breiteste Produktpalette von Maschinennormteilen für die Maschinenbauindustrie anzubieten. Hochzuverlässige Produkte, die reibungslosen Betrieb mit einem einmaligen Design gewährleisten, repräsentieren den einzigartigen Qualitätskodex von ELESA+GANTER.





Damit die Smart Factory keine Zukunftsmusik bleiben muss, präsentiert Ceratizit auf der EMO in Hannover **digitale Lösungen wie CERAsmart Cockpit und CERAsmart ToolScope.**

# SMARTE HIGHLIGHTS UND NACHHALTIGE MOBILITÄT

Die Zukunft der Produktion ist smart, so viel steht fest. Doch die Wege zur Smart Factory sind vielfältig. Schon viele Jahre am Puls der digitalen Zerspanungszukunft, zeigt Ceratizit auf der EMO seine Neuerungen und Innovationen, lädt zu interessanten Fachgesprächen und setzt Trends in der Branche – nicht zuletzt in Sachen Nachhaltigkeit.

**D**as Überwachungs- und Regelungssystem CERAsmart ToolScope erfasst permanent die im Fertigungsprozess entstehenden Signale aus der Zerspanungsmaschine, visualisiert sie und liefert wichtige Informationen zur Prozesskontrolle, zum Maschinenschutz und zur Dokumentation. „Fließen sie in die richtigen Systeme, können solche im Prozess aufkommenden Daten extrem wertvoll für den Zerspaner sein. Aber nur, wenn sie entsprechend ausgewertet, aufgearbeitet und dem Nutzer so zur Verfügung gestellt werden, bieten sie ihm auch den entsprechenden Mehrwert. Diese Herausforderung decken wir mit unserem CERAsmart Cockpit bereits sehr erfolgreich ab. Uns darauf auszuruhen, kommt allerdings nicht in Frage: Vielmehr möchten wir weiterhin die Wege in Sachen Digitalisierung und zur echten Smart Factory weiter verbreitern“, betont Andreas Kordwig, Director Global Product Management bei Ceratizit.

Ausgeklügelte Automatisierungslösungen sind weitere Bausteine zur Smart Factory. Mit der Werkstück-Auto-

mation R-C2 zeigt Ceratizit das Bindeglied zwischen Palettenautomation und Roboter-Direktbeladung. Denn mit dem R-C2-Modul werden die Werkstücke direkt mit dem Schraubstock, der gleichzeitig als Spannmittel fungiert, gegriffen. Das macht einen separaten Greifer überflüssig, vermeidet eventuelle Beschädigungen und spart dem Nutzer zusätzliche Rüstarbeit.

## FreeTurn programmieren – einfach gemacht

Was bis vor wenigen Jahren noch Wunschdenken eines jeden Drehexperten war – ein Universalwerkzeug zum Schruppen, Schlichten, Konturdrehen, Plan- und Längsdrehen – kurbelt längst die Effizienz in den Produktionshallen an: Mit dem High Dynamic Turning-Verfahren und den speziell dafür entwickelten FreeTurn-Werkzeugen hat die Drehtechnologie bei Ceratizit eine neue Dimension betreten. „Die nächste Entwicklungsstufe hat nun auch die Programmierung des HDT-Prozesses erhalten. Schneller und einfacher zum effizienten Prozess? Ein Angebot, das wohl niemand ablehnen kann – unser ToolPath sowie einige andere smarte Lösungen

machen es möglich“, verrät Dr. Uwe Schleinkofer, Direktor R&D bei Ceratizit.

### Transparenz beim CO<sub>2</sub>-Fußabdruck

Damit Nachhaltigkeit nicht nur als abstraktes Konstrukt in den Köpfen bleibt, muss vor allem Transparenz geschaffen werden. Ein Wegweiser ist in diesem Zusammenhang der sogenannte Product Carbon Footprint (PCF), der die Menge an Treibhausgasen angibt, die bei der Herstellung des Produkts ausgestoßen werden. Dazu hat Ceratizit ein Modell zur Berechnung und Klassifizierung des PCF seiner Hartmetallprodukte vorgelegt. Dieses Klassifizierungsmodell ist ähnlich wie bei der Energieverbrauchskennzeichnung auf Elektrogeräten zu lesen. So können Käufer in Zukunft den PCF eines Produkts auf einen Blick erfassen und auf Basis dieser Daten eine fundierte Entscheidung treffen: zum Beispiel Produkte mit einem geringen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck auszuwählen – so wie die Hartmetallsorte der upGRADE-Reihe von Ceratizit.

### Live-Demos und Werkzeughighlights

Wie üblich bietet Ceratizit interessante Live-Demos an einer DMG-Maschine am Stand. „Bei den vergangenen Messen hat sich gezeigt, wie viel Zuspruch unsere Live-Vorführungen bekommen. Dabei können wir unter anderem unser High Dynamic Turning präsentieren, aber auch das ein oder andere aktuelle Werkzeug-Highlight ‚in action‘ zeigen“, so Steffen Baur, Head of Product Management bei Ceratizit. Zudem lohnt es sich, an der Verlosung am Messestand teilzunehmen, denn dort warten viele interessante Goodies auf ihre neuen Besitzer.

[www.ceratizit.com](http://www.ceratizit.com)  
Halle 5, Stand C69



Mit der Werkstück-Automatation R-C2 zeigt Ceratizit das Bindeglied zwischen Palettenautomation und Roboter-Direktbeladung.



# BIG KAISER

IHRE VISION.  
UNSERE PRÄZISION.



18-23 | 09 | 2023  
EMO HANNOVER  
Innovative Manufacturing  
Halle 3  
Stand F20

# CRAZY TOOLS IN VOLLER AKTION

Rentabilität durch den Einsatz effizienter Werkzeuge, Prozessbeschleunigung durch dynamische Zerspanungsstrategien bei hoher Bauteilqualität und der damit verbundene Nutzen für die Anwender: Das steht bei der Entwicklungsarbeit von Mikron Tool an erster Stelle. Bei der diesjährigen EMO können sich die Besucher bei Live-Präsentationen am Messestand von Mikron Tool davon überzeugen, was die Crazy Tools bei schwer zerspanbaren Werkstoffen so „drauf“ haben.

**D**ieses Jahr dreht sich viel um den anspruchsvollen Werkstoff Titan. Und Titan ist nicht gleich Titan, behauptet Mikron Tool. Will man Titan – für die Konstrukteure ein Traum, von den Zerspanern eher gefürchtet – wirtschaftlich bei höchster Prozesssicherheit zerspanen, kommt der Anwender mit Uni-

versalwerkzeugen nicht weit. Was sich für Reintitan eignet, stößt bei seinen Legierungen an Grenzen und umgekehrt. Deshalb sind beim Entwerfen eines neuen Hochleistungswerkzeugs die verschiedenen Titansorten detailliert zu analysieren und die Spezifika ihrer Zusammensetzung herauszuarbeiten, die sich in Form zerspanungstechnischer Unterschiede stark bemerkbar machen.

## Jedem Titan seinen Bohrer

Beim Konzipieren von Titanbohrern der neuesten Generation hat Mikron Tool diese Unterschiede berücksichtigt und als „gegenwärtig“ beste Lösung bei der Auslegung solcher Bohrer eine werkstoffspezifische Schneidengeometrie identifiziert. Das Ergebnis ist der neue CrazyDrill Cool Titanium ATC/PTC, der mit einer Geometrie ATC für Titanlegierungen und mit einer Geometrie PTC für Reintitan verfügbar ist.

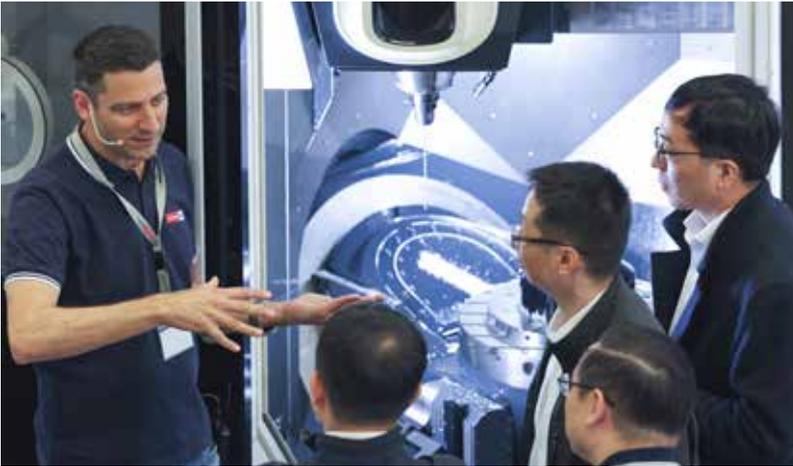
Anlässlich der EMO präsentiert das Unternehmen erstmalig das komplette Sortiment der neuen Titanbohrerserie, und zwar in voller Aktion. Auf einem 5-Achs-Highspeed-Bearbeitungszentrum des Typs DMP 35 von DMG Mori wird ein medizintechnisches Werkstück aus Titan Grad 2, einem unlegierten Reintitan, zerspanen. Hier bringt der Bohrer des Typs PTC seine außergewöhnlichen Eigenschaften voll zur Geltung. Die zweite Version ATC wird seine Leistung beim Bohren der anspruchsvollen Titanlegierung Grad 5 Ti6AlV4 demonstrieren.

## Medizintechnische Fertigungsstrategie live erleben

Hohe Zerspankompetenz setzt Mikron Tool auch bei der Entwicklung hochdynamischer Fertigungsstrategien komplexer Bauteile ein – auch für die Medizintechnik. Bei Kundenprojekten loten die Profis des Technology Centers alle Sparpotenziale aus, wobei der Fokus auf Kosten und Zeit liegt. Einsparungen von über 50 % sind keine Seltenheit. Dabei behalten die Spezialisten die hohen Anforderungen an die Qualität der Werkstücke genau im Blick und sorgen für stetige Optimierung. Davon können sich die Messebesucher



**Der CrazyDrill Cool Titanium ATC/PTC** bohrt sich mit hoher Geschwindigkeit durch Titan und seine Legierungen, bei hohen Standzeiten und hoher Prozesssicherheit. (Bilder: Mikron Tool)



**Das Team des Technology Centers** entwickelt innovative Fertigungsstrategien für die Medizintechnik und präsentiert diese auf der diesjährigen EMO.

auf dem Stand der Mikron Tool selbst ein Bild machen. Das Team des Technology Centers präsentiert eine achtminütige Fertigung einer anterioren, zervikalen Knochenplatte aus dem nicht unproblematischen Reintitan Grad 2 (3.7035 – EN Ti 2/ ASTM B348) – das in der Medizintechnik wegen seiner hohen Korrosionsbeständigkeit und ausgezeichneten Biokompatibilität als Referenz für sämtliche Implantatmaterialien gilt.

### **Bearbeitungszeit um 70 % gesenkt**

Die medizintechnische Komponente wird von den Zerspanspezialisten in einer Aufspannung aus dem Vollen mit insgesamt zehn Werkzeugen zerspannt. Die Stützstege werden auf ein Minimum reduziert, um die Nachbearbeitung so gering wie möglich zu halten. Unter Berücksichtigung der hohen Ansprüche an die Oberflächenqualität wurde der Produktionszyklus signifikant reduziert. Es gelang Mikron Tool, die Bearbeitungszeit bei einer reduzierten Anzahl von Werkzeugen, die sich durch hohe Standzeiten auszeichnen, um 70 % zu senken. Die Komponente ist quasi gratfrei und die Oberflächengüte zeigt hervorragende Werte auf:  $R_a = 0,13 \mu\text{m}$  ( $R_z = 0,93 \mu\text{m}$ ).

[www.mikrontool.com/de](http://www.mikrontool.com/de)  
Halle 3, Stand I05



HANNOVER  
18. - 23.09.2023  
Halle 5, Stand E24

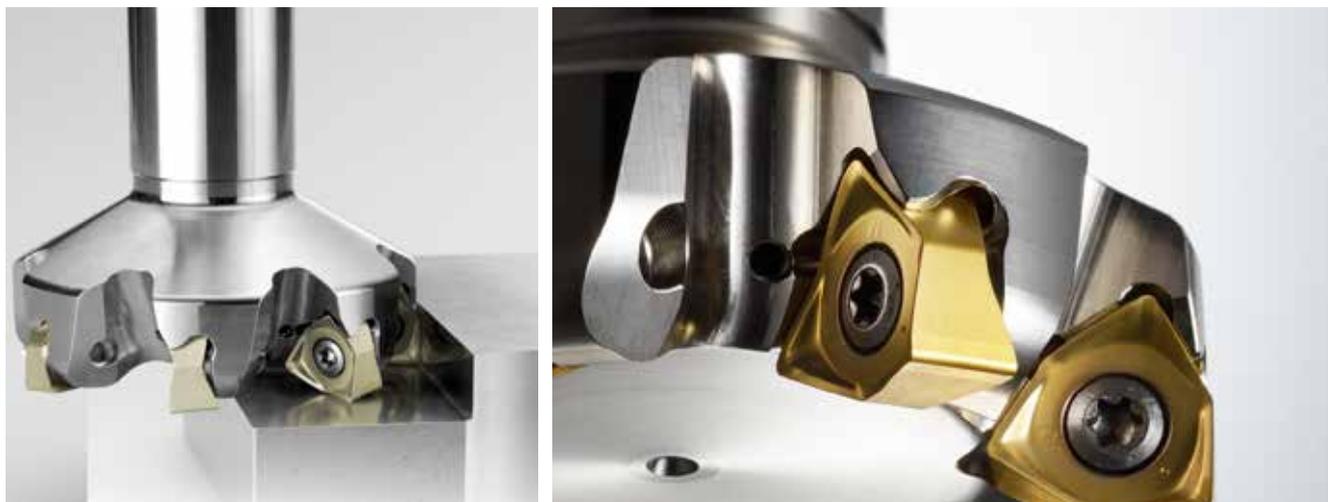
# meusburger

Standards für Ihren Erfolg.

Mehr entdecken auf   
[www.meusburger.com](http://www.meusburger.com)

# NEUE 90°-HOCHLEISTUNGS-PLANFRÄSER

Mitsubishi Materials hat die vielseitige WWX-Serie um einen kleineren Typ, den WWX200, erweitert. Ähnlich wie die größere Variante der Familie ermöglicht auch der neue Typ ein präzises, nahtloses 90°-Schulter-, Eck- und Planfräsen. Ausgestattet mit doppelseitigen Trigon-Wendeschneidplatten der Größe 09, die über sechs Schneidkanten verfügen, erfüllt der neue Fräser alle Anforderungen der modernen Metallzerspanung.



**links Die neuen Fräser WWX200** eignen sich besonders für die Bearbeitung von kleineren Bauteilen auf Werkzeugmaschinen mit geringer Leistung.

**rechts Geringe Schnittkraft:** doppelseitige Wendeschneidplatten mit einem axialen Spanwinkel von 9°.



**D**ie innovative und genaue Geometrie der WSP-Taschen sowie die präzise Positionierung der Wendeschneidplatten auf dem Werkzeugkörper stellen sicher, dass eine 90°-Wandflächenbearbeitung an Werkstücken erfolgen kann. In den meisten Fällen wird sekundäres Schlichten überflüssig, wodurch wertvolle Produktionszeit und Produktionskosten eingespart werden. Die WWX400/200-Fräser können mit hohen Vorschubgeschwindigkeiten eingesetzt werden. Dadurch werden Benutzerfreundlichkeit und Effizienz bei einer großen Auswahl an Anwendungen gewährleistet. Der Körper verfügt über vier Kontakt- und Anlagflächen im Plattensitz der WSP-Taschen. Außerdem sorgt der Einsatz einer großen Spannschraube für hohe Spannfestigkeit und Stabilität, ohne bei der Genauigkeit Kompromisse eingehen zu müssen. Der Fräser kann sowohl zum Vorschruppen als auch für Schlichtbearbeitungen eingesetzt werden. Zur weiteren Verbesserung der Nutzbarkeit und Zuverlässigkeit verfügen die meisten Halter über eine innere Kühlmittelzufuhr, um Kühlmittel mit Hochdruck direkt zu jeder WSP zu befördern.

## Sechs nutzbare Schneidkanten

Die Hartmetall-Wendeschneidplatten verfügen über sechs nutzbare Schneidkanten, die dank einer negativen Geometrie für Kosteneinsparungen sowie eine hervorragende

Bearbeitungszuverlässigkeit sorgen und dennoch ein scharfes positives Zerspanen ermöglichen. Dies sorgt für geringe Schnittkräfte. Eine höhere WSP-Dicke gegenüber herkömmlichen Typen ermöglicht eine hohe Bruchfestigkeit und garantiert ein verlässliches Bearbeitungsergebnis. Darüber hinaus ermöglicht eine große maximale Schnitttiefe von bis zu 8,0 mm ein effizientes Schulterfräsen. Um die Erwartungen an die Oberflächengüte der Werkstücke zu erfüllen, weist die Stirn aller WSP eine Geometrie mit großem Radius auf, die wie ein traditioneller Wiper arbeitet.

## Verschiedene Spanbrecher erhältlich

Es sind drei verschiedene Spanbrecher erhältlich, L-, M- und R-Spanbrecher für die leichte, mittlere und instabile Bearbeitung. Diese können mit einer umfangreichen Auswahl von acht verschiedenen beschichteten und unbeschichteten Hartmetallsorten kombiniert werden, damit Anwender die ideale Kombination für die effiziente Bearbeitung einer breiten Palette an Materialien wählen können. Die neuen Fräser sind als Aufsteckfräser mit einer engen und extra-engen Zahnteilung in Ø 40 bis 160 mm sowie als Schaftfräser mit Geometrien von Ø 25 bis 50 mm verfügbar.

[www.mitsubishicarbide.com/EU/de](http://www.mitsubishicarbide.com/EU/de) • Halle 5, Stand C18

# Bereit für die Zukunft, mit CHECKitB4 und dem Digitalen Zwilling



Halle 9 Stand H46



# INNOVATIVE WERKZEUGE UND BEARBEITUNGSLÖSUNGEN

Mapal präsentiert auf der diesjährigen EMO auf rund 480 m<sup>2</sup> neben den Fokusbranchen Automotive, Luftfahrt, Fluidtechnik, Werkzeug- und Formenbau die Innovationen 2024, der jüngst gelaunchte Onlineshop sowie das Thema Nachhaltigkeit.

Mit dem OptiMill-Alu-Wave und dem NeoMill-Alu-QBig präsentiert Mapal zur EMO 2023 ein durchgängiges Programm zur Hochvolumenbearbeitung von Aluminiumwerkstoffen.

Neben unseren Innovationen haben wir auf der EMO in Hannover zahlreiche weitere Neuerungen für unsere Kunden im Gepäck“, sagt Jacek Kruszynski, Chief Technology Officer der Mapal Gruppe. Und meint damit unter anderem den neuen Onlineshop, der den Besuchern auf dem Messestand präsentiert wird und aktuell Kunden in Deutschland und Österreich zur Verfügung steht. Der Shop beinhaltet über 6.600 lagerhaltige Produkte aus den Bereichen Bohren, Fräsen, Senken und Spannen. „Unsere Kunden profitieren von kurzen Lieferzeiten, einer kostenlosen Lieferung und State-of-the-Art-Shopfunktionen“, erläutert Kruszynski. „Wir haben intensiv an den Themen

Verfügbarkeit, Liefertreue sowie Liefergeschwindigkeit gearbeitet und freuen uns, den Erfolg unserer Maßnahmen unter anderem mit dem Onlineshop zeigen zu können“, sagt Kruszynski.

Auf dem Mapal Messestand sind zahlreiche Bearbeitungslösungen für unterschiedliche Branchen und Anwendungen ausgestellt. Zudem zeigt das Unternehmen innovative Werkzeuge und Spannfutter, die den Themen Energieeffizienz, Ressourcenschonung und Sicherheit Rechnung tragen. „Wir agieren nicht nur selbst so nachhaltig wie möglich – wir wirtschaften, produzieren und übernehmen im Sinne unserer Kunden und Mitarbeiter Verantwortung. Wir möchten auch für unsere Kunden den Weg zu einer nachhaltigen Produktion bestmöglich unterstützen“, betont Jacek Kruszynski.

## Die Bohrung im Fokus – Tiefbohren und Reiben

Ein Highlight sind sicherlich die Tiefbohrer MEGA-Deep-Drill-Steel bis 40xD, die speziell auf die Bearbeitung von Stahl und Guss hin ausgelegt sind. Die Bohrer aus Vollhartmetall sind im Bereich der Schneiden mit einer innovativen Beschichtung mit HiPIMS-Technologie optimal geschützt und garantieren so auch eine reibungslose Spanabfuhr. Die übrige Länge des MEGA-Deep-Drill-Steel ist poliert und bleibt unbeschichtet. Durch ihre innovative Geometrie stehen die neuen Tiefbohrer für hohe Standzeit und Produktivität. Im Vergleich zu den Vorgängern lassen sich um bis zu 50 Prozent höhere Vorschubgeschwindigkeiten realisieren.

Des Weiteren präsentiert Mapal auf der EMO eine Serie neuer Zylinderschaftreibahnen mit gelöteten Schneiden. Die Besonderheit der FixReam 700-Reibahnen ist ihre häufige Verwendbarkeit durch ein Dehnsystem. Ein Werkzeug kann bis zu zweimal nachgeschliffen werden, ehe neue Schneiden eingelötet werden müssen. Danach sind wieder zwei Nachschliffe, ein erneuter Schneidewechsel und weitere zwei Nachschliffe möglich. Eine





Mapal präsentiert zur EMO 2023 **den MEGA-Deep-Drill-Steel in den Längenverhältnissen 15 xD bis 40 xD.**

Reibahle bildet so neun Standzeiten ab. Im Vergleich zu einem Werkzeug ohne Dehnfunktion können die Werkzeugkosten um bis zu 15 Prozent reduziert werden. Dank neuer, patentierter Geometrien erreichen die Anwender im Vergleich zu anderen Zylinderschafttreibahlen eine um bis zu 30 Prozent bessere Rundheit und Zylinderform sowie eine verbesserte Spanabfuhr.

### Fräser für die Hochvolumenbearbeitung von Aluminium

„Mit unseren beiden neuen Fräsern zur Hochvolumenbearbeitung von Aluminium präsentieren wir ein echtes Highlight – auch für die Luftfahrtbranche“, verspricht Jacek Kruszynski. Die beiden Fräserbaureihen in Vollhartmetall und mit Wendeschneidplatten sind vor allem für den Einsatz auf Hochleistungsmaschinen interessant. Mit dem neuen VHM-Schrupfräser OptiMill-Alu-Wave für Aluminiumwerkstoffe nutzt Mapal die Leistungsfähigkeit der schnellsten am Markt verfügbaren Maschinen voll aus und erreicht ein Zeitspanvolumen von bis zu 21 Litern pro Minute. Zugleich ist ein Einsatz des Hochvolumenfräsers natürlich auch auf schwächeren Maschinen möglich.

Der Werkzeughersteller trägt damit dem Umstand Rechnung, dass Flugzeugteile oft auf Maschinen mit Spindelleistungen zwischen 40 und 80 kW gefertigt werden, für die bislang kein passender Fräser im Portfolio war. Bei größeren Durchmessern sind die neuen Wendeschneidplattenfräser NeoMill-Alu-QBig eine hochwirtschaftliche Lösung. Um ein möglichst großes Zeitspanvolumen von bis zu 18 Litern pro Minute zu erreichen, ist der neue Alu-Volumenfräser für den Einsatz bei Drehzahlen bis  $35.000 \text{ min}^{-1}$  ausgelegt (bei einem Durchmesser von 50 mm). Mit dem Werkzeug sind auch bei hohen Spanvolumina Oberflächengüten von  $Ra 0,8 \mu\text{m}$  und  $Rz 4,0 \mu\text{m}$  für die Vor- und Fertigbearbeitung zu erreichen.

[www.mapal.com](http://www.mapal.com) • Halle 4, Stand A18

# Power Series

Für höchste Präzision und maximale Produktivität beim Fräsen



PRECISION ENGINEERING MEETS DIGITIZATION



18. – 23. September 2023

Besuchen Sie uns auf der  
EMO in Hannover  
Halle 4, Stand E18

Werkzeugtechnik

Mess- und  
Voreinstelltechnik

Schrumpftechnik

Auswuchttechnik

## FIRMENVERZEICHNIS

ABW	13	mdm software	158
acp systems	62	Messe Dornbirn	13
Alfleth	125	Metall Kofler	87
Amada	107	Metzler	10
ams.Solution	129	Meusburger	189
Beckhoff	165	Mikron Tool	89, 188
Big Kaiser	10, 184, 187	Mitsubishi Electric	10, 152
Bimatec Soraluca	105, 116	Mitutoyo	152
bilz	91	MMC Hartmetall	83, 190
Blaser Swisslube	66	MSG Mechatronic Systems	20
Blohm	146	Nicolai	90
Boehlerit	76, 91	oelheld	54
Bonertz Technik	33	Okuma	119, 128
Brother	83	Pama	133
Bupi Cleaner	11	Parotec	33, 139, 173, 174
Carl Benzinger	125	Paul Horn	4, 80, 91, 130, 167, 184
Ceratzit	2, 186	Pero	49
CGTech	4, 111, 154	Pimpel	160, 191
Chiron	112, 123	precisa	119, 128, 138
Danobat Overbeck	134, 175	ProCobots	122
Deutsche Messe	12	Profitool	79
DMG Mori	4, 108, 186, 188	Qualytools	10
Elesa+Ganter	185	Rabensteiner Präzisionswerkzeuge	9
Emco	4, 8, 20, 121, 132	Renishaw	10, 93, 180
Emuge-Franken	83, 104, 155	Rhenus Lub	56, 63
Erowa	122	RLZ Zerspanungstechnik	38
Esa Eppinger	14, 168	RoboJob	122
EVO Informationssysteme	Beilage	RX Wien	195
fairXperts	12	Röhm	97, 170
Fanuc	8, 83, 127, 138	Römheld	100, 168
Fastems	150	Sabato Microtec	54
Fischer	142	Sandvik Coromant	84, 86
FPS	37, 115	Schachermayer	13, 31, 136
Frai Elektromaschinenbau	14	Schlote Harzgerode	96
GF Machining Solutions	19, 32, 54	Schunk	4, 151, 164
GGW Gruber	35	SW	96, 114, 135
GoGreen	55	Seco Tools	82
Grob-Werke	124	Servus Intralogistics	44
Haimer	4, 158, 193	Siemens	106, 125, 126, 157, 159
Hainbuch	143, 172	Siemens Energy Global	37
Halter CNC Automation	152	Siemens Industry Software	12
Hardinge	107, 141, 144	Stark Spannsysteme	100
Hedelius	118	Studer	142, 147
Heidenhain	115, 116, 142, 163	Stäubli	30
Heller	106, 159	Sukopp	107
Henkel	48, 57	TCG Unitech	66
Hermle	35, 44, 104, 169, 174	TDM Systems	8
Heron	44	Tecno.team	107
Hexagon	42, 104, 181	Tirotool	91
Hoffmann	10	TMZ	116
Hurco	122, 149	Tyrolit	65
HWR	169	UC-Tools	66
Hydac	44	Unisig	11, 109
Ibarmia	107	United Grinding	38, 142, 146, 147
igus	11	VDW	51, 102
Index-Traub	35, 130, 196	Vollmer	148, 183
Ingersoll	95	Waldrich Siegen	37, 125
Inolub	56	Walter	5, 72, 82, 100
InovaTools	87	Walter Maschinenbau	38, 146
InterCAM	158, 171	Weber Fertigungstechnik	59, 66
Iscar	4, 90, 100, 182, 198	Wedco Tool Competence	35, 80, 184
Kern Microtechnik	77, 142	Weiler	31, 136
Kipp	99	Weingärtner	26, 137
Kunzmann	136	Weiss Spindeltechnologie	115, 126
Kärcher	61	Westcam	35
Lehmann-UMT	58, 113	WFL	1, 4, 14
Lenze	62	Wifi OÖ	53
Lubot	52	Yamazaki Mazak	4, 120
Makino	130	Yasda	107
Map Pamminer	47, 62	ZCC Cutting Tools	89, 95
Mapal	81, 96, 192	Zeller + Gmelin	44
Maschinenfabrik Herkules	37	ZG Fluidmanagement	44
Matsuura	126	Zoller	4, 35, 153, 176
Mayr Antriebstechnik	124		

## IMPRESSUM



## Medieninhaber

x-technik IT & Medien GmbH  
Schöneringer Straße 48  
A-4073 Wilhering  
Tel. +43 7226-20569  
magazin@x-technik.com  
[www.x-technik.com](http://www.x-technik.com)

## Geschäftsführer

Klaus Arnezeder

## Chefredakteur

Ing. Robert Fraunberger  
[robert.fraunberger@x-technik.com](mailto:robert.fraunberger@x-technik.com)

## Team Fertigungstechnik

Alexander Dornstauder,  
Stephanie Englert, Johanna  
Füeder, Ing. Peter Kemptner,  
Christof Lampert, Ing. Norbert  
Novotny, Martin Pilz, Mag. Thomas  
Rohrauer, Georg Schöpf, Mag. Mario  
Weber, Susanna Welebny

## Druck

Friedrich Druck & Medien GmbH

## Datenschutz:

Sie können das Fachmagazin  
FERTIGUNGSTECHNIK jederzeit  
per E-Mail ([abo@x-technik.com](mailto:abo@x-technik.com))  
abbestellen. Unsere Datenschutz-  
erklärung finden Sie unter  
[www.x-technik.at/datenschutz](http://www.x-technik.at/datenschutz).

Die in dieser Zeitschrift veröffentlic-  
hten Beiträge sind urheberrechtlich  
geschützt. Nachdruck nur mit Ge-  
nehmigung des Verlages, unter aus-  
führlicher Quellenangabe gestattet.  
Gezeichnete Artikel geben nicht un-  
bedingt die Meinung der Redaktion  
wieder. Für unverlangt eingesandte  
Manuskripte haftet der Verlag nicht.  
Druckfehler und Irrtum vorbehalten!

Aus Gründen der besseren Lesbar-  
keit verwenden wir in unseren Ma-  
gazinen bei Personen und perso-  
nenbezogenen Hauptwörtern die  
männliche Form. Entsprechende  
Begriffe gelten im Sinne der Gleich-  
behandlung grundsätzlich für alle  
Geschlechter. Die verkürzte Sprach-  
form hat nur redaktionelle Gründe  
und beinhaltet keine Wertung.

Empfänger Ø 11.500

VORSCHAU  
AUSGABE 6/OKT.

## Themen

- Werkzeugmaschinen
- Zerspanungswerkzeuge
- Spannsysteme
- Messtechnik und  
Qualitätssicherung
- Schmierung und Kühlung
- Automatisierung
- Komplettbearbeitung
- Werkzeug- und Formenbau
- Aus- und Weiterbildung
- EMO Nachlese

Anzeigenschluss: 11.10.23

Erscheinungstermin: 30.10.23

## Magazinabo

[magazin@x-technik.com](mailto:magazin@x-technik.com) oder  
Tel. +43 7226-20569



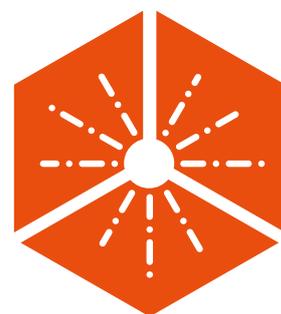
Built by  
**RX**  
In the business of  
building businesses

23 – 26 APRIL 2024  
MESSE WELS



Zukunftsorientierte  
Produktion:  
Vernetzt & nachhaltig.

[intertool.at](http://intertool.at)



**SCHWEISSEN**

Fachmesse für Fügen,  
Trennen, Beschichten,  
Prüfen und Schützen.

**SCHWEISSEN.AT**

# Advanced Manufacturing Technology

## Wir sehen uns in Hannover: Halle 17, Stand D03

Entdecken Sie wirtschaftliche Lösungen für Ihren Geschäftserfolg. Maschinenpremieren live, Software-Lösungen für Industrie 4.0-Anwendungen und faszinierende Technologien sind nur einige der vielen Highlights:

- › **Wirtschaftliche Komplettbearbeitung** mit unseren Dreh-Fräszentren
- › **Automation solutions** mit der modularen Roboterzelle iXcenter
- › **Quality control** mit Closed Loop für sichere Qualität
- › **Mobility solutions** Meet our experts für Aerospace und E-mobility
- › **Medical solutions** Präzision in der Medizintechnik
- › **iXworld** Connecting your future mit iX4.0, iXshop und iXservices



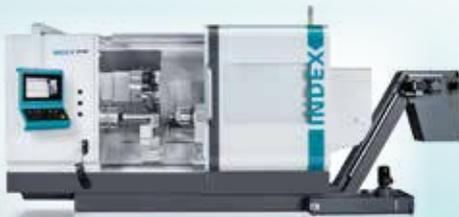
# INDEX



Dreh-Fräszentren für die flexible und hochproduktive Bearbeitung.  
> **INDEX G320** mit Roboterzelle **iXcenter**  
plus **Closed Loop** und Werkzeugmagazin **iXtools**  
> **TRAUB TNX200**



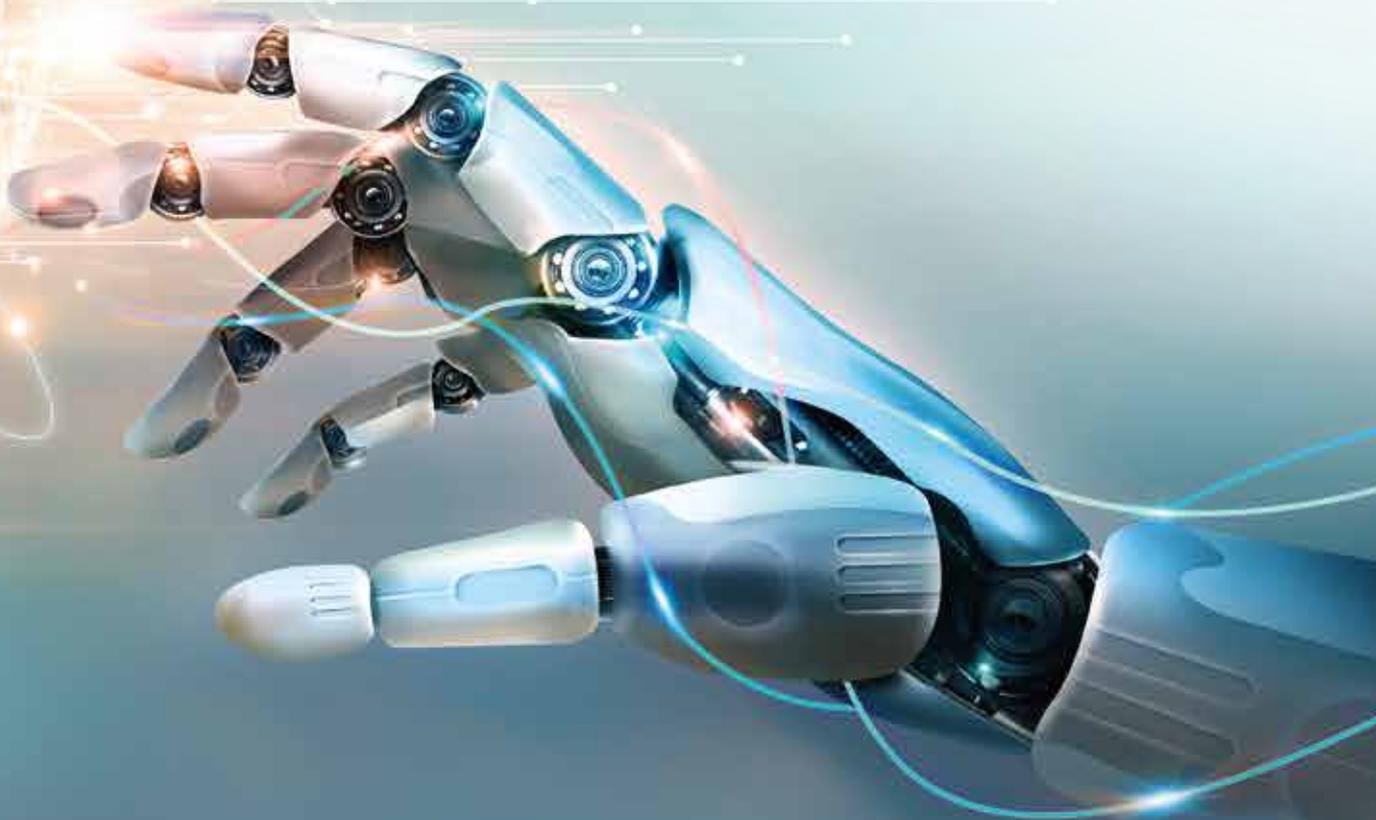
INDEX Mehrspindeltechnologie für hohe Produktivität und kurze Takt- und Rüstzeiten.  
> **INDEX MS40-8**  
> **INDEX MS24-6**



Universaldrehmaschine **INDEX B500**  
als **Langversion** mit einer Drehlänge von 1200 mm und 18 Werkzeugstationen für mehr Bearbeitungsmöglichkeiten.



Kompakt. Präzise. Schnell.  
Lang- und Kurzdrehautomaten  
> **TRAUB TNL32 compact**  
> **TRAUB TNL12**



Mehr erfahren: [www.index-group.com/emo](http://www.index-group.com/emo)

*better.parts.faster.*



# Wirtschaftliche Wendeschneidplatten zum Fräsen

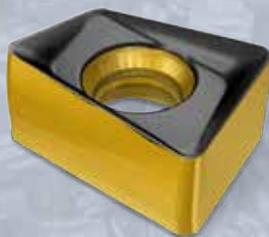


HELIDO - die Werkzeuglinie für **Eckfräsanwendungen**. In der HELIDO-Linie finden Sie Wendeschneidplatten mit **4, 6 und 8 Schneidkanten**. Die helixförmigen Geometrien reduzieren die Schnittkräfte und ermöglichen hervorragende Leistungswerte bei maximaler Kosteneffizienz.

**HELIDO**  
490 LINE



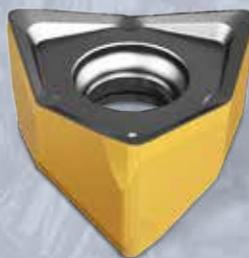
4 helikale Schneiden



**HELIDO**  
TRIGON LINE



6 helikale Schneiden



**HELIDO**  
890 LINE



8 helikale Schneiden





# EMO - Journal

**VDI-Z**

VDI nachrichten

**Konstruktion**



Anzeige

# REMOLDING

the machine tool industry:



Halle 9, E24



Cobot für nur 4.970 €

# Ihr offizieller Medienpartner zur EMO

Innovativer 3D-Druck, vernetzte Produktionsprozesse, Mensch-Maschine-Kollaboration und Nachhaltigkeit. Als Weltleitmesse der Fertigungsindustrie rückt die EMO Hannover aktuelle Themen der Produktionstechnik in den Mittelpunkt und schlägt gleichzeitig die Brücke zu Geschäftsmodellen der Zukunft.

Mit der einzigen offiziellen Messezeitung informieren VDI nachrichten und VDI Fachmedien die Messebesucher über Aussteller und Produkte, zeigen technische Weltneuheiten und lassen dabei Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft zu Wort kommen.



## EMO - Daily

**ANZEIGENSCHLUSS:**  
01.09.2023

**ERSCHEINUNGSTERMIN:**  
18., 20. und 22. September

2-sprachig deutsch/englisch

Direkt an die Zielgruppe verteilt:  
Als einziges offizielles Messemagazin ausschließlich auf dem Messegelände für Besucher sowie Aussteller.  
Motivwechsel möglich!

Auflage  
**60.000**  
Exemplare  
(3 tagesaktuelle Ausgaben)

## Ansprechpartner für alle Rückfragen



Petra Seelmann-Maedchen  
**Leiterin Sales Solutions**  
Telefon: +49 211 6188-191  
pmaedchen@vdi-nachrichten.com



Sarah Simon  
**Leiterin Media Sales**  
Telefon: +49 211 6103-166  
ssimon@vdi-fachmedien.de

# Treffpunkt der Produktionstechnik

Im September ist es soweit. Nach vier Jahren findet vom 18. bis zum 23. September 2023 wieder die EMO Hannover statt. Aktuell werden rund 1750 Aussteller aus 42 Ländern erwartet, die das gesamte Spektrum der Produktionstechnik abbilden. Drei Megatrends sollen, wie der VDW (Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V.) als Veranstalter ausführt, im Fokus der EMO Hannover 2023 stehen: The Future of Business, The Future of Connectivity und The Future of Sustainability. Damit knüpft die Messe an die vorherigen Veranstaltungen an. Auch da standen Themen wie Digitalisierung oder Konnektivität im Mittelpunkt der Messe. Also nichts Neues unter der Sonne?

Thematisch mag das stimmen, inhaltlich nicht. So wird beispielsweise umati, die globale Initiative für offene Kommunikationsschnittstellen für die Maschinenindustrie, noch größer und umfassender in Hannover vertreten sein. Meet-the-Experts-Runden und Live-Demonstrationen zeigen den Besuchern, wie ausgereift die technischen Lösungen sind und welchen Nutzen sie den Anwendern bieten können. In der direkten Nähe in Halle 9 finden Besucher die Stände der OPC-Foundation und der Abteilung Machine Information Interoperability (MII) des VDMA.

In unserem Beitrag „Reibungsloser Datenfluss“ ab Seite 43 können Sie nachlesen, dass der Arbeitsgruppe „OPC UA Geometrische Messsysteme“ jetzt ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur Vereinheitlichung der Kommunikation gelungen ist. Die OPC UA Companion Specification für geometrische Messsysteme (GMS) ist fertig und verabschiedet worden. Die im VDMA versammelten Unternehmen haben, so die Autoren, in rekordverdächtigter Zeit die Entwicklung der Schnittstelle vollendet. Außerdem ist die Arbeitsgruppe „OPC UA Cutting Tools“ gegründet worden. Ziel: der effektive Austausch von Daten der Werkzeuge zwischen CAD/CAM-System, Werkzeugschleifmaschine und -messmaschine.

Auch das Thema Nachhaltigkeit ist nicht wirklich neu, es wird in der Umsetzung aber immer konkreter. Der Werkzeughersteller Ceratizit will beispielsweise demonstrieren, dass sich hohe Leistung und eine besonders nachhaltige Herstellung bei Hochleistungswerkzeugen nicht ausschließen. Das Unternehmen produziert eine Geometrie einer Vollhartmetallfräser-Serie aus einer eigens entwickelten Hartmetallsorte und kann damit einen extrem niedrigen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck nachweisen.

Ein anderes Beispiel ist der Energiekettenhersteller igus, der einen Prozess entwickelt hat, um ausgediente Energieketten zu recyceln, unabhängig davon, wer die Energiekette hergestellt hat. Seit dem Start des Projektes habe man, so igus, bereits über 60 Tonnen Hochleistungskunststoffe gesammelt, die Hälfte davon im vergangenen Jahr. Aus dem Rezyklat entstehen wieder neue Produkte, beispielsweise die erste Energiekette aus 100 Prozent recyceltem Material.

Digitalisierung und Automatisierung gehören natürlich nach wie vor zu den Top-Themen der Industrie. Nicht nur, weil sich die technischen Lösungen seit der vergangenen EMO Hannover deutlich weiterentwickelt haben. Der Fachkräftemangel hat eine Dynamik angenommen, die den Unternehmen keine andere Wahl lässt, als Prozesse zu optimieren und Abläufe und Arbeitsschritte zu automatisieren. Als weiteres Werkzeug ist die Künstliche Intelligenz ins Spiel gekommen. Populär geworden durch ChatGPT, ist KI jetzt in aller Munde. In der Industrie heißt KI in der Regel noch Machine Learning. Aber auch da schreitet die Entwicklung sehr schnell voran. Bei der Technik des Federated Learnings ist es zum Beispiel möglich, mit dezentral gespeicherten Daten ein gemeinsames KI-Modell zu trainieren, ohne die Daten direkt auszutauschen. Damit können auch solche Unternehmen KI-Modelle entwickeln, bei denen alleine nicht genug Daten für ein präzises Modell anfallen.

Die Herausforderungen an die Produktionstechnik werden anspruchsvoller und die Branche reagiert: zum Teil mit optimierten, zum Teil mit ganz neuen Lösungsansätzen. Auf der EMO Hannover werden alle Entwicklungen live zu sehen sein. In diesem Journal präsentieren wir Ihnen einen Ausschnitt davon, weitere Informationen werden folgen: online unter [www.vdi-nachrichten.com](http://www.vdi-nachrichten.com), aber während der Messe auch tagesaktuell in der Messezeitung EMO Daily direkt vom Messegelände!



**Udo Schnell**  
Chefredakteur  
Konstruktion/  
Redaktionsleiter  
VDI Fachmedien  
Foto: Frank Vinken/dwb

„Die Herausforderungen werden anspruchsvoller und die Branche reagiert: zum Teil mit ganz neuen Lösungsansätzen.“



**EMO Hannover:** Gemeinschaftsstände machen Trendthemen noch sichtbar. Die Sustainability in Production Area stößt auf großes Interesse, weil sich Aussteller in diesem Feld neu positionieren. Foto: VDW



**Startups:** Mit AR können neue Mitarbeiter geschult werden, ohne dass die Produktion unterbrochen werden muss. Außerdem können Servicetechniker aus der Ferne angeleitet werden. Foto: Holo-Light

## Editorial

**S3** Treffpunkt der Produktionstechnik

## EMO Hannover

**S6** Digitalisierung und Nachhaltigkeit stehen im Fokus der Industrieproduktion

**S9** umati zurück auf der EMO Hannover

## Künstliche Intelligenz

**S10** Künstliche Intelligenz macht Fabriken clever

## Werkzeugmaschinen

**S12** Start-ups ebnen den Weg zu neuen Geschäften

**S15** Onlinefähiges Ratter-Frühwarnsystem

**S18** Silent Tools erweitern Dreh-Bohr-Fräszentren

**S20** Funkenerosion: Effizienz durch Sauberkeit

## Digitalisierung

**S22** Matrixproduktionssysteme sind flexibel und produktiv

**S24** Mit Big Data zu neuen Geschäftsmodellen

**S28** Eine Abkürzung zum fertigen Bauteil

## Werkzeuge und Spannmittel

**S30** Für Jede(n) das perfekte Werkzeug

**S33** Smarter Werkzeughalter als Datenlieferant

**S36** Stechdrehen mit Wendeschneidplatten

**S39** Stabile Prozesse durch Fräswerkzeug-Modifikation

**S42** Die Suche nach dem optimalen Werkzeug

## Messtechnik und Qualitätssicherung

**S43** Reibungsloser Datenfluss

## Software und Automatisierung

**S46** Werkzeuge effizient reparieren

**S48** Von der Maschinen- zur Prozessautomation

## E-Mobilität

**S51** Wie bringt Fertigungstechnik die E-Mobilität voran?

## Antriebstechnik

**S54** Spindellager für Werkzeugmaschinen

## Additive Fertigung

**S56** AM: Hohe Relevanz der Feedstock-Charakterisierung

**S59** 3D-gedruckte Werkzeuge: „der Dampfmaschine ebenbürtig“



# S33

**Werkzeuge:** Intelligente Werkzeughalter beanspruchen kaum mehr Bau-  
raum als ein konventionelles Modell und sind ebenso universell einsetzbar  
sowie einfach integrierbar. Foto: Fraunhofer IWU

#### Impressum

Redaktion:  
Chefredakteur Ken Fouhy, B.Eng. (kf)

VDI nachrichten  
Dipl.-Kfm. Stefan Asche (sta),

VDI Fachmedien  
Dr.-Ing. Birgit Etmanski (be)  
Udo Schnell (us)

Redaktionsassistentin:  
Alexandra Briesch

Anschrift der Redaktion:  
VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf  
Telefon: +49 2 11 61 88-335  
www.vdi-nachrichten.com  
www.vdi-fachmedien.com  
redaktion@vdi-nachrichten.com

Verlag:  
VDI Verlag GmbH,  
VDI Fachmedien GmbH & Co. KG  
VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf  
Postfach 10 10 54, 40001 Düsseldorf  
Telefon: +49 2 11 61 88-0  
Commerzbank AG, BIC: DRES DE 33 300  
IBAN: DE59 3008 0000 0214 0020 00

Geschäftsführung: Ken Fouhy, B.Eng.

Layout/Produktion: Gudrun Schmidt (verantwort.),  
Alexander Reiß

Anzeigen:  
Petra Seelmann-Maedchen  
pmaedchen@vdi-nachrichten.com  
Telefon: +49 2 11 61 88-191  
Sarah-Madeleine Simon  
ssimon@vdi-fachmedien.de  
Telefon: +49 (0) 211/6103-166

Disposition: Ulrike Artz (verantwort.),  
abwicklung@vdi-nachrichten.com  
Telefon: +49 2 11 61 88-461

Vertriebsleitung: Ulrike Gläse

Der Verlag haftet nicht für unverlangt  
eingesandte Manuskripte, Unterlagen und Bilder.  
Die Veröffentlichung von Börsenkursen und anderen  
Daten geschieht ohne Gewähr.

Druck:  
KLIEMO AG, Hütte 53, 4700 Eupen, Belgien

# iJaw

## Spannkraftmessung während der Bearbeitung

Die Nachrüstlösung für alle  
bestehenden Drehmaschinen ist jetzt  
verfügbar. Keine Integration in  
die Maschinensteuerung notwendig!



JETZT BERATEN LASSEN:  
**07325 - 16 500**



Mehr Informationen  
unter: [roehm.biz/ijaw](http://roehm.biz/ijaw)



Titelbild: Deutsche Messe AG

HALLE  
3

STAND  
106

Besuchen Sie uns auf der  
**EMO IN HANNOVER:**  
18.-23.09.2023



RÖHM GMBH • ROEHM.BIZ  
INFO@ROEHM.BIZ • TEL +49 7325 16 0



**Bild 1.** Gemeinschaftsstände machen Trendthemen noch sichtbar. Die Sustainability in Production Area stößt auf großes Interesse, weil sich Aussteller in diesem Feld neu positionieren. Foto: VDW

Weltleitmesse der Produktionstechnik

# Digitalisierung und Nachhaltigkeit stehen im Fokus der Industrieproduktion

Der Slogan der diesjährigen EMO Hannover lautet „Innovative Manufacturing“. Denn die Produktionstechnik ist keine Insiderveranstaltung, betont der Veranstalter: die Industrie leiste einen wichtigen Beitrag zur Lösung der drängenden Probleme unserer Zeit. Innovative Geschäftsmodelle, die Vernetzung von Menschen, Maschinen und das Internet der Dinge und auch die Nachhaltigkeit der Produktionstechnik. Diese Megathemen stehen im Fokus der Messe vom 18. bis zum 23. September in Hannover.

**Z**ur EMO Hannover 2023 werden aktuell über 1.750 Aussteller aus 42 Ländern erwartet. Sie präsentieren vom 18. bis zum 23. September das gesamte Spektrum der Produktionstechnologie. Schwerpunkte bilden unter anderem Bearbeitungszentren und Drehmaschinen, Schneidwerkzeuge und Spannzeuge, Messmittel und Steuerungen. „Die Breite des technischen Angebots sucht auf internationalen Messen für Produktionstechnologie ihres Gleichen“, sagt Dr. *Markus Heering*, Geschäftsführer des VDW (Verband Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken). Sie zeige, welche Herausforderungen in der Produktion bestehen: Höhere Effizienz, mehr Flexibilität, bessere Qualität, größere Genauigkeit, die Einbindung von KI, die umfassende Vernetzung in der Fabrik und vieles mehr.

## Preview im Juli gibt erste Einblicke auf die Neuheiten

Anfang Juli hatte der VDW als EMO Hannover-Veranstalter zur großen Preview nach Frankfurt am Main eingeladen. 31 Aussteller der EMO Hannover gestatten bereits gut zehn Wochen vor dem Großereignis einen Blick hinter die Kulissen ihrer Messeneuheiten.

„Die EMO Hannover Preview findet zum ersten Mal in Frankfurt am Main statt. Die Veranstaltung hat Tradition und ist Höhepunkt und Abschluss unserer EMO Hannover World Tour. Seit Beginn des Jahres haben wir der EMO-Community in rund 60 Veranstaltungen in 40 Ländern von Japan bis Mexiko und von Finnland bis Südafrika die EMO Hannover 2023 vorgestellt“, begrüßte Dr. *Wilfried Schäfer*, Geschäftsführer beim VDW, die Gäste.

*Markus Heering*: „Unter dem Slogan Innovate Manufacturing haben wir dieses Jahr für die EMO Hannover drei Megathemen in den Fokus gerückt:

- The Future of Business,
- The Future of Connectivity
- und The Future of Sustainability in Production.

Sie sollen zeigen, dass die Produktionstechnologie keine Insiderveranstaltung für Expertinnen und Experten ist, sondern die Industrie ihren Beitrag zur Lösung der drängenden Probleme unserer Zeit leistet. Und das zeigen die Aussteller mit ihren technischen Lösungen hier auf der Pre-



**Dr. Wilfried Schäfer, VDW:** „Nach vier Jahren Pause kehrt die EMO nach Hannover zurück – mit neuem Konzept, neuem Auftritt und frischem Wind.“ *Foto: Schnell*



**Dr. Markus Heering, VDW:** „Die Breite des technischen Angebots sucht auf internationalen Messen für Produktionstechnologie ihres Gleichen.“ *Foto: Schnell*

## AUF EINEN BLICK:

### Gemeinschaftsstände:

- Additive Manufacturing
- Connectivity
- Cobots
- Sustainability in Production

### Sonderstände:

- Bildung
- umati

### Foren

(Halle 9 und 16):

- Geschäftschancen im indischen Markt
- New Digital Work – Chance oder Entmündigung?
- umati
- Energieeffizienz durch Digitalisierung
- E-Mobilität
- Klimaneutrale Produktion
- Potenziale zirkulärer Geschäftsmodelle
- Best Practices (Nachhaltigkeit)

[www.emo-hannover.de](http://www.emo-hannover.de)

(alle Angaben: Stand Juli 2023)

view und im September auf der Messe in einer beeindruckenden Vielfalt und Tiefe.“

## Gemeinschaftsstände machen Trends sichtbar

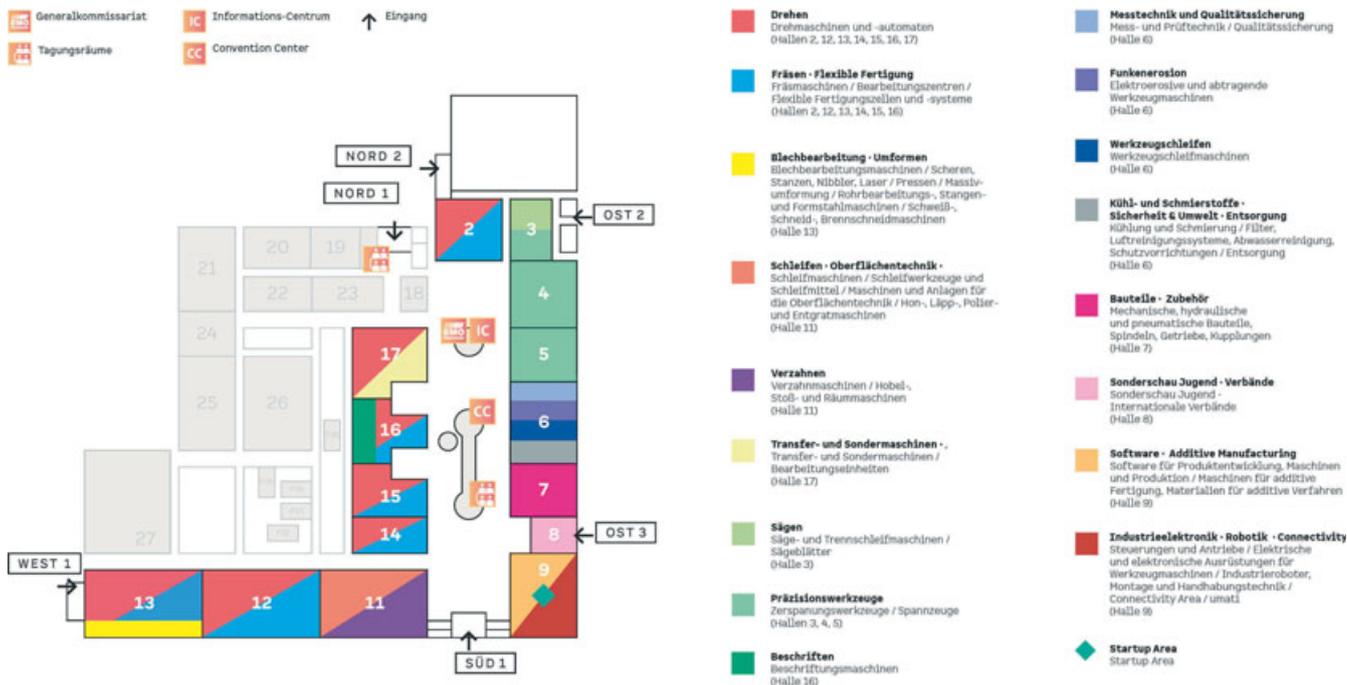
Damit Trendthemen noch besser sichtbar werden, bietet die EMO Hannover verschiedene Gemeinschaftsstände an: Additive Manufacturing, Connectivity, Cobots und Sustainability in Production. „Insbesondere Angebote zu neuen Themen wie die Sustainability in Production Area stoßen auf großes Interesse, weil

sich Aussteller in diesem Feld neu positionieren wollen“, berichtet *Wilfried Schäfer*. Der Stand werde auch von Forschungsinstituten genutzt, die ihre Nachhaltigkeitsprojekte dort vorstellen.

Als Weltleitmesse der Produktionstechnologie zielt die EMO Hannover darauf ab, alle wichtigen Themen rund um die industrielle Wertschöpfungskette zu thematisieren, den Stand der Technik zu präsentieren und Szenarien für die künftige Entwicklung aufzuzeigen. „Im Fokus stehen neben den genannten Themen unter anderen die Fachkräftegewinnung auf dem Sonderstand Bildung. Das Angebot

**Ausstellungsgelände**

EMO Hannover



Geländeplan EMO Hannover 2023, Stand 1. Juli 2023. Quelle: VDW

der Nachwuchsstiftung Maschinenbau wurde über die Berufsausbildung hinaus auch auf die Weiterbildung ausgeweitet“, führt *Markus Heering* aus. Der Sonderstand umati zeige den aktuellen Stand der Konnektivitätsinitiative des Maschinen- und Anlagenbaus als Basis für die effiziente Vernetzung in der Fabrik mit einer großen Livedemonstration. Die Startup Area schließlich fördere die zukunftsweisende Zusammenarbeit mit jungen Unternehmen, beschreibt Schäfer zwei weitere Beispiele.

**Foren: Raum für Vorträge und Diskussionen**

Ergänzt werden die Gemeinschaftsstände durch zwei Foren in Halle 9 und Halle 16 des Hannoveraner Messegeländes. Sie bieten Raum für Vorträge der Aussteller zu Technologithemen und für die vertiefende Darstellung von Spezialthemen, die im Umfeld der Future Insights diskutiert werden. So stehen aktuell eine Konferenz zu den Geschäftschancen im indischen Markt und zwei halbe Tage unter dem Titel „New Digital Work – Chance oder Entmündigung?“ auf dem Programm. Beides vertieft Einzelaspekte zu Future of Business. Weitere Halbtage zu den Themen umati und Energieeffizienz durch Digitalisierung stehen für Future of Connectivity. Vorträge und

Diskussionen zu E-Mobilität, klimaneutraler Produktion, Potenzialen zirkulärer Geschäftsmodelle und Best Practices im Hinblick auf Nachhaltigkeit in der Produktion schließlich greifen Aspekte von Sustainability in Production auf.

Die Vorträge sind eng verknüpft mit der EMO Hannover digital, die bereits im Vorfeld der Messe gestartet ist. „Die Vorträge, Konferenzen und Themenschwerpunkte werden zum Teil live gestreamt oder aber aufgezeichnet und stehen on demand über unsere Internetseite [www.emo-hannover.de](http://www.emo-hannover.de) zur Verfügung, wie übrigens auch diese Preview. Damit wollen wir unseren Ausstellern eine größere Reichweite ermöglichen und den Besucherinnen und Besuchern, die vielleicht nicht alle Angebote wahrnehmen können, die vertiefenden Informationen und Diskussionen nicht vorenthalten“, erläutert *Wilfried Schäfer* vom VDW.

**Digitale Chats und Meetings im Vorfeld**

Die genannten Foren und Veranstaltungen bieten nicht nur tiefgehende Informationen, sondern fördern auch den Austausch und die Diskussion der Teilnehmenden untereinander. Denn als Weltleitmesse der Produktionstechnologie ist die EMO Hannover wie keine andere Messe geeignet, das internationale Netzwerk mit

Fertigungsexpertinnen und -experten auf Anbieter- und Kundenseite sowie aus der Wissenschaft auszubauen.

Dazu leistet bereits die EMO Hannover digital mit EMO-Sessions, digitalen Chats und Video-Meetings im Vorfeld, auch über geografische Grenzen hinweg, ihren Beitrag. Ergänzend bekommen alle Besucherinnen und Besucher ein Matchmaking-Angebot, wenn sie sich online auf [www.emo-hannover.de](http://www.emo-hannover.de) im Ticketshop registrieren. Dort können sie ihr Profil und ihre Interessen hinterlegen und nach dem Match Termine mit Gleichgesinnten vereinbaren.

„Nach vier Jahren Pause kehrt die EMO nach Hannover zurück – mit neuem Konzept, neuem Auftritt und frischem Wind“, sagt *Wilfried Schäfer* abschließend. „Die Stimmung ist gut. Das hat die Preview gezeigt. Unsere Aussteller und wir als Veranstalter freuen uns sehr auf das Wiedersehen mit unseren Kunden und Geschäftspartnern.“

**Kontakt**

VDW e.V.  
60528 Frankfurt a.M.  
Tel. +49 69 756081-0  
[emo@vdw.de](mailto:emo@vdw.de)  
[www.emo-hannover.de](http://www.emo-hannover.de)

## umati zurück auf der EMO Hannover

Zur EMO Hannover 2023 lässt sich konstatieren: umati ist wieder da – und zwar größer und umfassender als jemals zuvor. Die Community der mittlerweile über 300 umati-Partner zeigt in Hannover live, wie einfach dezentrale Kommunikation zwischen Maschinen, Komponenten und Software funktioniert – und zwar deutlich über die Werkzeugmaschine hinaus.

umati (universal machine technology interface) ist die globale Initiative für offene Kommunikationsschnittstellen für die Maschinenindustrie und ihre Kunden. Maschinenbauer, Softwarehersteller, Komponentenslieferanten und Anwender schließen sich zu einer starken Gemeinschaft zusammen, um den Einsatz offener, standardisierter Schnittstellen auf Basis von OPC UA Companion Specifications voranzutreiben. umati sorgt für deren identische Implementierung, bietet eine Plattform zum Erfahrungsaustausch, schafft Sichtbarkeit im Markt und demonstriert praxisnah die Mehrwerte.

Mittlerweile beteiligen sich über 300 umati-Partner an der umati-Community. Über die Hälfte dieser Partner sind mittlerweile Unternehmen oder Institutionen außerhalb Deutschlands, 80 % der Partner sind Unternehmen. Damit ist umati tatsächlich eine globale Initiative von Unternehmen für Unternehmen, und der einzige Standard, der den konkreten Datenaustausch in einem gemeinsamen, weltweit verfügbaren Datenökosystem live demonstriert.

Zentraler Anlaufpunkt auf der EMO Hannover wird der umati-Messestand in Halle 9, F24, sein. Mehrmals täglich finden Meet-the-Experts-Runden statt. Interessenten können sich beim umati-Team und Vertretern von umati-Partnerunternehmen aus erster Hand über die Hintergründe, Technik und den Nutzen offener, standardisierter Datenschnittstellen für den Maschinenbau informieren. Anhand verschiedener Exponate können sie zudem unmittelbar begreifen, wie ausgereift die technischen Lösungen mittlerweile sind. In unmittelbarer Nachbarschaft finden sich die Stände der OPC-Foundation und der Abteilung Machine Information Interoperability (MII) des VDMA. Dies repräsentiert den starken Dreiklang von OPC UA als Basistechnik, der vom VDMA vorangetriebenen Gopal Production Language in Form von OPC UA Companion Specifications für die zahlreichen Technologien

des Maschinen- und Anlagenbaus, sowie umati für die Implementierung und Vermarktung.

Den eigentlichen Rahmen für die Livedemonstration schaffen aber die zahlreichen ausstellenden Partnerunternehmen, die sich mit ihren Maschinen, Komponenten und Softwarelösungen beteiligen werden. Für die EMO Hannover sind dies neben Herstellern von Werkzeugmaschinen auch Lieferanten für geometrische Messtechnik, additive Fertigung, Robotik, Bildverarbeitung und natürlich Softwarehersteller. Über einen QR-Code an jedem Gerät, das mit dem umati-Demonstrator verbunden ist, können sich alle Besucher selbst ein Bild machen, wie dessen Daten unmittelbar in die Demonstratorapplikation umati.app fließen. Dort werden sie mit Daten aus anderen Geräten einheitlich dargestellt und stehen somit für den Nutzer zur Verfügung. Auch Softwareanbieter können sich in diesen Datenfluss einbinden und unmittelbar und live den Nutzen ihrer Produkte basierend auf realen Daten aus dem Maschinen-pool der EMO Hannover demonstrieren.

### Dr. Alexander Broos

Abteilungsleiter Forschung und Technik im VDW  
Geschäftsführer VDW-Forschungsinstitut  
Tel. +49 69 756081-17  
a.broos@vdw.de  
www.emo-hannover.de

### UMATI AUF DER EMO HANNOVER:

- Mehrmals täglich: Meet the experts
- Exponate am Messestand
- Live-Demonstrationen am Messestand
- **Halle 9, Stand F 24**

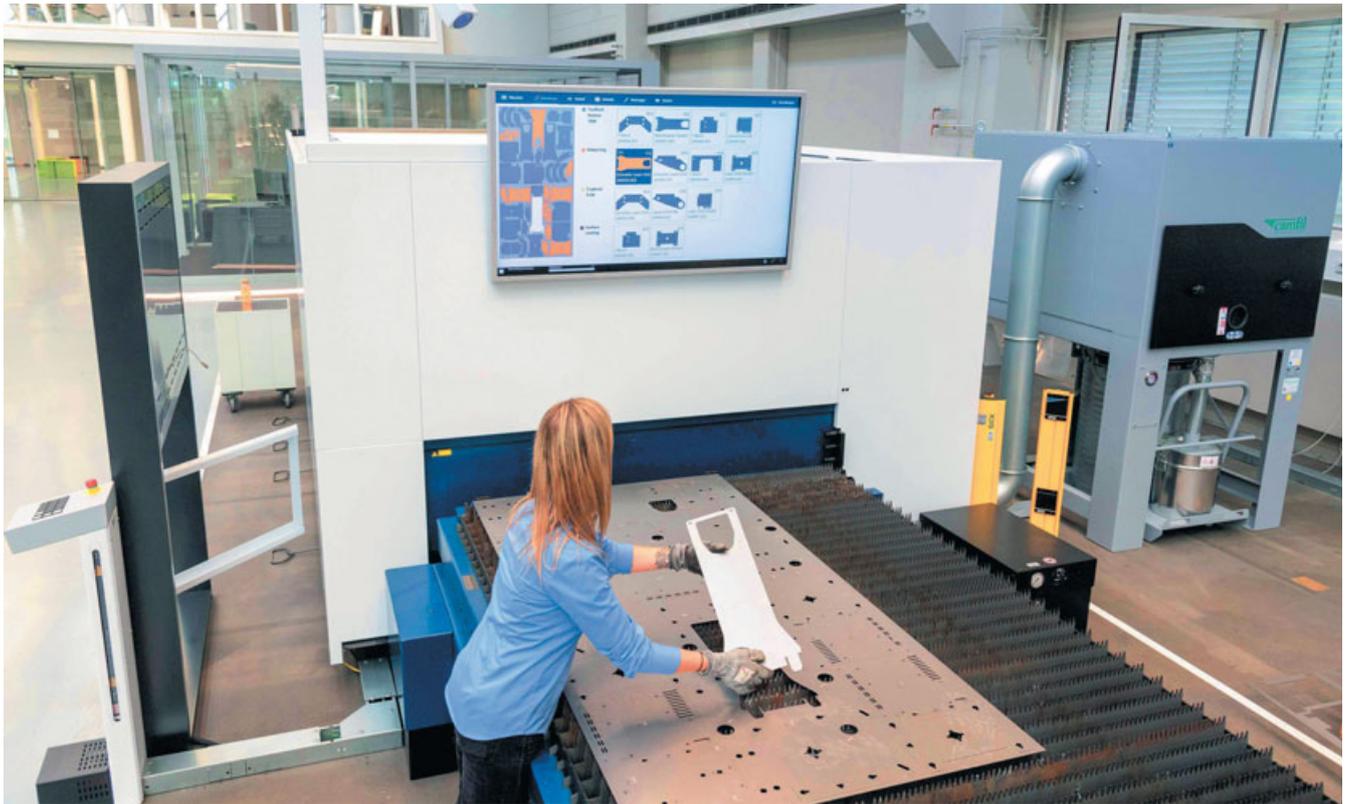


**EUCHNER**  
More than safety.

**SMART-SAFETY-LÖSUNGEN**  
für individuelle Kundenanforderungen

EUCHNER entwickelt zukunftsweisende Sicherheitsschalter und Sicherheitssysteme für alle gängigen Feldbussysteme sowie für die Kommunikation über IO-Link und AS-i Safety at Work.

EMO 2023 · Halle 9 / Stand D16



Mit dem **Sorting Guide** von Trumpf sollen sich mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz Blechteile schnell und einfach sortieren lassen.  
Foto: Trumpf SE + Co. KG

Lernende Maschinen sorgen für Effizienz in der industriellen Fertigung

# Künstliche Intelligenz macht Fabriken clever

Seit dem Siegeszug des Chatbots ChatGPT ist Künstliche Intelligenz (KI) in aller Munde. Auch in der industriellen Produktionstechnik kommt KI mit großen Schritten voran. Lernende Maschinen machen die Fertigung effizienter. Wie funktioniert das genau? Das können Interessierte auf der EMO Hannover 2023 erfahren.

TEXT: Daniel Schaubert

**K**önnen sich Produktionsmaschinen aus eigener Kraft optimieren? Können sie aus ihren Fehlern lernen? Und können sie sich Know-how von anderen Maschinen aneignen? Mit Künstlicher Intelligenz (KI) ist all das möglich. „Wir haben lange an der Optimierung unserer Prozesse in der Produktionstechnik gearbeitet und hier einen Wettbewerbsvorteil

erzielt, den wir nun auch in der digitalen Transformation der industriellen Produktion erreichen sollten“, erklärt *Markus Spiekermann*, Abteilungsleiter Datenwirtschaft beim Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST. Um den neuen Anforderungen zu begegnen, spiele KI eine „maßgebliche Rolle“, so *Spiekermann*. „Denn nur durch den Nutzen von KI-Methoden kann ein hoher Grad an Automatisierung erreicht werden.“

In der Industrie ist der Trend zur KI angekommen. Der Werkzeugmaschinenbauer J.G. Weisser Söhne GmbH & Co. KG beispielsweise setzt auf KI-Modelle, die vorausschauende Wartung von Drehmaschinen ermöglichen.

„Bei der vorausschauenden Wartung wird mithilfe von KI prognostiziert, wann ein Wartungsbedarf an einer Maschine entstehen wird, bevor es zu einem Ausfall kommt“, erklärt Dr.-Ing. *Robin Hirt*, Ge-

schäftsführer und Gründer des Karlsruher Start-ups Prenode GmbH.

Moderne Produktionsmaschinen können sich mithilfe von KI selbst optimieren, sagt *Hirt*. „Sie nutzen dazu in der Regel so genannte Machine-Learning-Methoden, die es ihnen ermöglichen, Muster und Zusammenhänge in den Produktionsdaten zu erkennen und daraus automatisch Verbesserungen abzuleiten.“ Auch das Lernen aus Fehlern und die Übernahme des Know-hows von anderen Maschinen sei so in vielen Fällen möglich.

Weil die Daten einer einzelnen Drehmaschine häufig nicht ausreichen, um ein präzises KI-Modell zu trainieren, kommt die Technik des Federated Learning zum Einsatz. Federated Learning ermöglicht es, mit dezentral gespeicherten Daten ein gemeinsames KI-Modell zu trainieren, ohne die Daten direkt auszutauschen. Die individuellen Daten verbleiben also auf den jeweiligen Anlagen und müssen nicht zentral an einem Ort, beispielsweise in einer Cloud des Maschinenherstellers, gespeichert werden.

Die KI-Modelle schätzen aufgrund aktueller Drehmaschinenendaten den gegenwärtigen Zustand der Anlage ab und geben diesen an das Bedienpersonal weiter. Eingesetzt werden dabei neuronale Netze aus dem Bereich des Deep Learnings.

Mit Künstlicher Intelligenz funktioniert auch der Sorting Guide, ein System des Laserspezialisten Trumpf aus dem baden-württembergischen Ditzingen, das beim Sortieren produzierter Teile hilft

und so die Maschinenauslastung steigern kann. Der Sorting Guide ist ein kamera-basiertes Assistenzsystem und setzt auf Dezentrales Machine Learning. Hauptbestandteile des KI-Systems sind eine hochauflösende Kamera, ein großer Bildschirm, ein Industrie-PC und eine intelligente Software zur Bildverarbeitung.

„Beim Dezentralen Machine Learning werden mehrere Maschinen miteinander vernetzt und bilden gemeinsam ein KI-System“, erklärt Prenode-Geschäftsführer *Hirt* das Prinzip. Dabei sammeln die Maschinen kontinuierlich lokal Daten über ihre Arbeitsvorgänge. Dann wird für jede Maschine ein KI-Modell entwickelt, das anschließend zentralisiert wird. „In einer zentralen Cloud werden diese Modelle dann fusioniert und wieder in die einzelnen Anlagen zurück übertragen“, so *Hirt* weiter. Das KI-System könne dann lokal auf alle Erfahrungen der anderen Maschinen zurückgreifen, ohne dass jemals sensible Rohdaten ausgetauscht werden müssten. „Auf diese Weise können die Maschinen ihre Arbeitsvorgänge effizienter gestalten und eine höhere Produktivität erreichen“, verspricht *Hirt*.

Der Sorting Guide von Trumpf erkennt durch vorhandene Stammdaten und selbstlernende Bildverarbeitung entnommene Teile und gibt über den Bildschirm eine Empfehlung zum Absortieren. Weil die produzierten Teile auf dem Bildschirm farblich markiert sind, sieht das Bedienpersonal der Maschine sieht auf einen Blick, welche Teile bereit sind für

die Weiterverarbeitung und wo gegebenenfalls die Nachproduktion eingeleitet werden muss.

Auf Künstliche Intelligenz setzt auch ein neues Verfahren, das den Werkzeugverschleiß in Zerspanungsprozessen, also etwa beim Bohren oder Fräsen, analysiert. Einerseits sollen die teuren Werkzeuge möglichst lange eingesetzt werden. Andererseits ist es wichtig, die Restlebensdauer genau abzuschätzen. Um den Verschleißzustand zuverlässig vorhersagen und so Zerspanprozesse optimieren zu können, haben Forscher der Technischen Universität Kaiserslautern ein Verfahren entwickelt, das das System anhand von realen Prozess- und Messdaten trainiert.

Die Daten, die das System zum Lernen braucht, werden bei fünf Partnerunternehmen erhoben – darunter sind Global Player ebenso wie kleine und mittlere Unternehmen. Dabei werden verschiedene Varianten durchgespielt, was etwa Werkzeug- und Werkstofftypen oder Prozessparameter betrifft, und so eine breite Datenbasis über die gesamte Lebensdauer bis hin zum Versagen des Werkzeugs erfasst.



**Daniel Schaubert**  
ist Fachjournalist,  
Mannheim. Foto: Autor

**ANCA**  
CNC MACHINES

## DER NEUE MASSSTAB FÜR QUALITÄT

Die ULTRA-Technologie von ANCA ist das Ergebnis kontinuierlicher Forschung, Entwicklung und Innovation mit dem Ziel, Qualitäten jenseits der bekannten Maßstäbe zu erreichen.

Die Entwickler bei ANCA können dank der einzigartigen Fertigungstiefe direkten Einfluss auf Maschine, Präzisionskomponenten, Steuerung, Antriebe und Software nehmen. Das Ergebnis dieser ganzheitlichen Herangehensweise ist die ULTRA-Technologie. Mit einer Achsauflösung von einem Nanometer erzielt die MX7 ULTRA unter anderem Profiltgenauigkeiten von +/-0,002 mm auch an Vollradius- oder Eckradiusfräsern. Was mit der ULTRA-Technologie noch möglich ist, zeigt ANCA vom 18. - 23. September auf der EMO.





Mit der AR-Technologie von Holo-Light können neue Mitarbeiter an Maschinen geschult werden, ohne dass die reale Produktion unterbrochen werden muss. Außerdem können Servicetechniker bei ihrer Arbeit aus der Ferne angeleitet werden. Foto: Holo-Light

Etablierte Maschinenbauer kooperieren mit jungen Unternehmen

## Start-ups ebnen den Weg zu neuen Geschäften

Greifsysteme nach dem Vorbild von Gecko-Füßen, VR-Brillen für Mitarbeiter-Schulungen, Cloud-Plattformen für die schnelle Bestellung von CNC-Bauteilen: Ideen von Gründern helfen großen Firmen dabei, ihre Prozesse zu optimieren und neue Umsatzquellen zu erschließen.

TEXT: Patrick Schroeder

**S**amstagmorgen, Frühlingschicht im Produktionswerk eines Automobilzulieferers. Die Hektik ist spürbar, als plötzlich die CNC-Fräse streikt. Jede Minute, die die Anlage stillsteht, verursacht finanziellen Verlust für das Unternehmen. Die Verärgerung wächst, als sich der Techniker durch den dichten Berufsverkehr kämpfen muss, um vor Ort zu sein. Eine Situation, die der Konkurrenzbetrieb aus dem Nachbarort nicht fürch-

ten muss. Denn hier nutzt der Techniker die Vorzüge von Industrie 4.0. Er greift über das Internet auf die CNC-Fräse zu und identifiziert die Fehlerquelle. Nach nur fünf Minuten ist der Anlagenstillstand beendet.

Möglich wird diese Reaktionsschnelligkeit, weil der Maschinenbauer die Zeichen der Zeit erkannt hat und frühzeitig auf den Digitalisierungszug aufgesprungen ist. Er hat die Maschine mit Sensoren ausgestattet und in die Cloud eingebunden. In Kooperation mit einem Start-up, das

auf Sensorik und Industrie 4.0 spezialisiert ist.

Ein Weg, den immer mehr Maschinenbauer gehen, um zum Gestalter disruptiver Umbrüche am Markt zu werden. Eine Mitgliederumfrage des Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) zeigt: 81 % der Maschinenbauunternehmen greift mittlerweile auf Netzwerkplattformen zurück, um Partner aus der Start-up Szene zu identifizieren. Die oft alteingesessenen Betriebe erhalten durch diese Zusammenarbeiten Zugang zu

neuen Technologien und Prozesswissen. Sie legen die Basis, um neuartige Produkte und Geschäftsmodelle jenseits des klassischen Kerngeschäfts zu entwickeln.

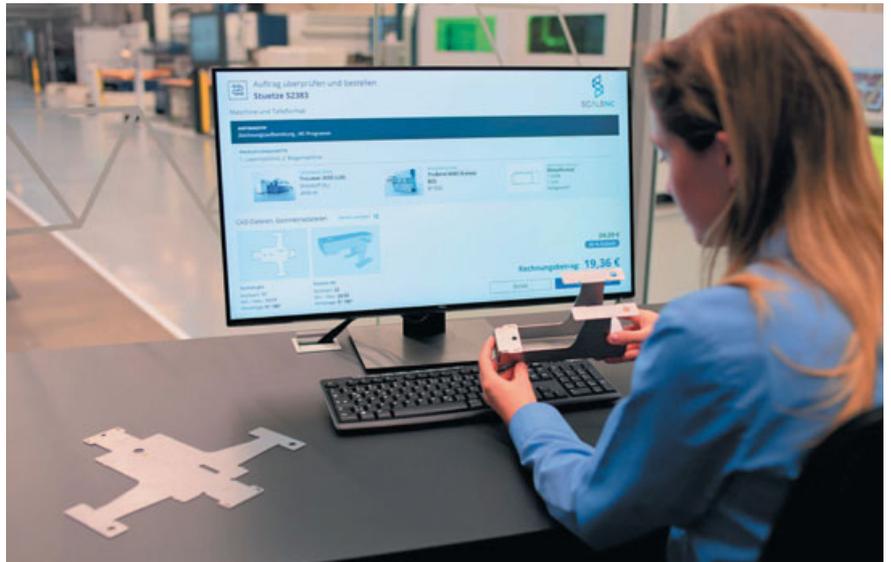
Besonders begehrt sind dabei Start-ups, die sich mit Technologiethemata der Zukunft auskennen – etwa mit dem Industrial Internet of Things (IIoT), cloud-basierten Dienstleistungen, Data Analytics und Künstliche Intelligenz.

## Trumpf: „Wichtiger Baustein im Innovationskonzept“

Auch der Werkzeugmaschinenhersteller Trumpf setzt auf die Zusammenarbeit mit Start-ups. „Als Hochtechnologieunternehmen müssen wir die Entwicklung der Zeit nicht nur aufgreifen, sondern im Idealfall vorwegnehmen“, sagt *Niklas Hering*, Investment-Manager bei der Trumpf Venture GmbH. „Die enge Zusammenarbeit mit Start-ups bildet in diesem Zusammenhang einen wichtigen Baustein im Innovationskonzept von Trumpf und ergänzt optimal unsere Tradition der internen Innovation.“

Ein Beispiel für eine solche Zusammenarbeit ist die Kooperation mit ScaleNC, ein junges Unternehmen, das ein plattformbasiertes Dienstleistungsangebot für Blechverarbeiter entwickelt hat. Der Service funktioniert wie folgt: Kunden können Zeichnungen, Skizzen und Computer Aided Design (CAD) Modelle von Bauteilen, die es zu fertigen gilt, auf einer Cloud-Plattform hochladen. Experten für das Computer Aided Manufacturing (CAM) übernehmen dann aus der Ferne die Programmierung aller gängigen Trumpf-Maschinen für die Blechbearbeitung, unterstützt von Algorithmen. Somit wird es möglich, selbst anspruchsvolle CNC-Programme in kurzer Zeit zu erstellen.

„ScaleNC ist die Antwort auf den Fachkräftemangel. Viele unserer Kunden haben Schwierigkeiten, offene Stellen zu besetzen“, sagt *Tom Schneider*, Managing Director Research & Development bei Trumpf Werkzeugmaschinen. „Zusätzlich verschafft ScaleNC Kostenvorteile und unterstützt unsere Kunden dabei, ihre Wettbewerbsposition auszubauen.“ Ein Service, der weltweit auf Anklang stößt. „Der Bedarf an cloud-basierten Dienstleistungen wächst in der Industrie und wir freuen uns darauf, unsere Lösungen noch mehr Kunden zur Verfügung zu stellen“, sagt *Holger Röder*, Gründer und CEO von



Die Online-Plattform von ScaleNC ermittelt aus CAD-Daten Steuerungsprogramme für Blechbearbeitungsmaschinen. Dabei helfen neben CAD/CAM-Experten auch KI-Algorithmen. Foto: Trumpf

ScaleNC. Derzeit bereitet das Start-up den Markteintritt in den USA vor.

## Festo: „Ein gutes Scouting ist der erste Schritt“

Wie wichtig Start-ups für die Zukunft der Maschinenbauer sind, weiß auch die Festo AG, ein Hersteller von Steuerungs- und Automatisierungstechnik aus Esslingen am Neckar. „Start-ups gewinnen auch im Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus eine immer wichtigere Rolle, insbesondere für mittelständische Firmen“, sagt *Jochen Schließer*, Leitung Innovation Projects and Networks bei Festo. „Ein gutes Scouting zu definierten Themen ist der erste Schritt in Richtung Zusammenarbeit.“ Seit 2014 arbeitet das Unternehmen mit Start-ups zusammen, um eigene Prozesse effizienter zu gestalten.

Ein Beispiel hierfür ist die Kooperation mit Holo-Light, ein deutsch-österreichisches Tech-Start-up aus Innsbruck, das auf Industrie-4.0-Lösungen mit Augmented-Reality (AR) Geräten spezialisiert ist. Zu diesen zählt die Microsoft Holo-Lens, eine AR-Brille, welche die Sicht des Anwenders um digitale Inhalte ergänzt. So wird es beispielsweise möglich, dass ein Techniker aus der Ferne in Echtzeit Reparatur- oder Montagehinweise in das Sichtfeld des Brillenträgers zeichnet. Welche weiteren Vorteile diese erweiterte Realität bietet, konnte Holo-Light im Rahmen eines Pilotprojekts bei Festo im Werk in Rohrbach beweisen. Normalerweise lernen dort Mitarbeiter den Um-

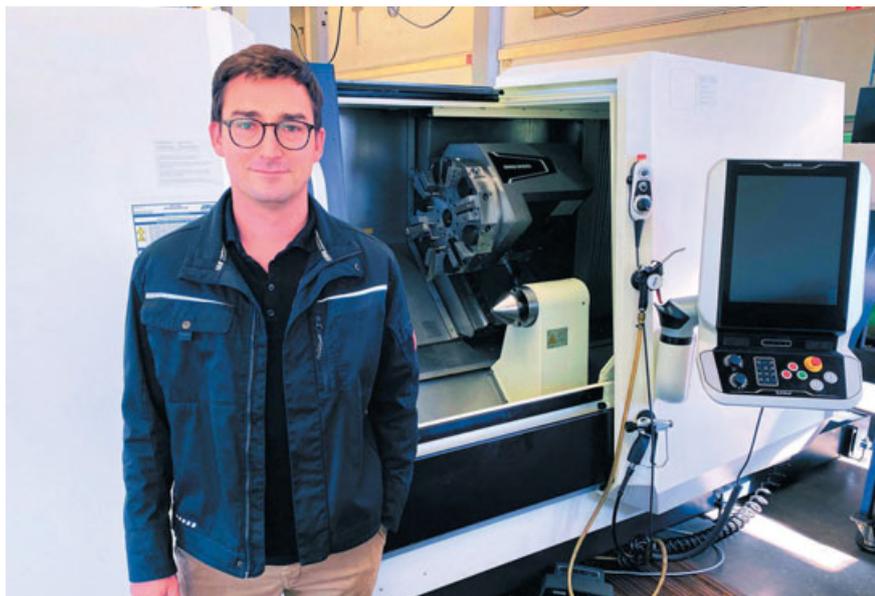
gang mit Technik an den Maschinen im Werk selbst. Der Nachteil: In dieser Zeit können die Geräte nicht produzieren. Die Alternative: Datenbrillen, die mit holographischen Bildern und Sprachanweisungen Mitarbeiter in einem Schulungsraum Schritt für Schritt durch Betriebsabläufe führen. So können die neuen Angestellten Montageprozesse und Sicherheitsregeln virtuell erlernen. Ohne Unterbrechung des Produktionsflusses.

## Aus CAD-Daten wird ein Bauteil – per Mausklick

Zu den jungen Unternehmen im Bereich Maschinenbau zählt auch die Spanflug Technologies GmbH, ein Münchner Start-up, ausgegründet aus dem Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (IWB) der Technischen Universität München (TUM). Die Gründer widmen sich folgendem Problem: Wollen Betriebe ein CNC-gefertigtes Bauteil in Auftrag geben, geraten sie nicht selten ins Schwitzen. Denn besonders bei komplexen Geometrien ist die Kalkulation für Dreh- und Frästeile kompliziert und erfordert viel Zeit und Fachwissen. Ebenso die Suche nach einem Lieferanten, der genügend Kapazitäten hat. Somit verursacht der herkömmliche Beschaffungsprozess laut Spanflug im Durchschnitt Kosten in Höhe von 20 % der Bauteilkosten. Die Gründer haben sich deshalb das Ziel gesetzt, den Teilebeschaffungsprozess in der Fertigungsindustrie zu automatisieren.



**Die Greifer von Innocite** bestehen aus tausenden feinen Polymer-Härchen. Mit ihrer Hilfe lassen sich winzige Bauteile ebenso anheben wie hohe Gewichte. Eingesetzt werden können sie also bei der Mikromontage von Elektronikbauteilen oder auch zum Versetzen von großen Maschinenbauteilen.  
Foto: Innocite



**Die Gründer der Spanflug Technologies GmbH:** Adrian Lewis (links) und Markus Westermeier. Sie sorgen dafür, dass aus CAD-Daten in Windeseile reale Bauteile werden. Foto: Spanflug Technologies GmbH

Dafür hat das Start-up eine Online-Plattform ins Leben gerufen, der sich bereits über 200 CNC-Fertigungspartner aus Deutschland und Österreich angeschlossen haben. Schon über 3000 Kunden nutzen die Plattform, um Dreh- und Frästeile zu beschaffen. Sie können dort Informationen zu den gewünschten Bauteilen hochladen. „Unsere Software kalkuliert den Preis automatisiert auf Basis eines CAD-Modells und einer technischen Zeichnung“, erläutert Markus Westermeier, Mitgründer von Spanflug. Zudem findet die Plattform auch gleich einen qualifi-

zierten CNC-Anbieter. Somit könnten Kunden den Bestellvorgang von Tagen auf wenige Minuten verkürzen und die Nebenkosten in der Beschaffung senken. Dank des digitalen und schlanken Prozesses könnten CNC-Betriebe die Bauteile schon ab sechs Arbeitstagen liefern.

Entsprechend begeistert zeigt sich auch einer der Investoren des Start-ups, der Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken (VDW). „Die Beteiligung bietet großes Potential, sowohl für unsere Mitgliedsunternehmen und deren Kunden als auch für den gesamten Maschinen- und

Anlagenbau in Deutschland“, sagt Wilfried Schäfer, Co-Geschäftsführer des VDW. „Ziel ist es, durch die Nutzung der Spanflug-Technologie und den damit verbundenen Effizienzgewinn langfristig die Wettbewerbsfähigkeit der Fertigungsindustrie in Deutschland zu sichern.“

## Feine Härchen tragen kleine Teile und schwere Lasten

Ein weiteres Beispiel für die Innovationskraft von Start-ups im Werkzeugmaschinenbau liefert Innocise aus Saarbrücken, hervorgegangen aus dem Leibniz-Institut für Neue Materialien. Die Ingenieure entwickeln neuartige industrielle Haltesysteme. Und nehmen dabei die Natur zum Vorbild. Genauer gesagt Geckos. Ihre Füße sind mit mikroskopisch feinen Haftorganen übersät. Sie erlauben es den Schuppenkriechtieren, an glatten Oberflächen zu haften.

Verantwortlich dafür sind schwache Anziehungskräfte, die sogenannten Van-der-Waals-Wechselwirkungen. Diese temporären Kräfte nutzt Innocise für Haltesysteme, die ohne Unterdruck, magnetische Felder oder Adhäsive Bauteile aufnehmen können.

Das Herzstück der sogenannten Gecomer-Technologie: Eine patentgeschützte Oberflächenstruktur, die aus tausenden feinen Härchen aus Spezialpolymeren besteht. Sie macht es möglich, schwere Automotive- oder Maschinenbaukomponenten anzuheben.

Aber auch in der Mikromontage ergeben sich neue Möglichkeiten. So könnten Greifer dank der winzigen Polymerhärchen selbst Objekte händeln, die kleiner sind als 0,01 mm – etwa Bauteile von Leiterplatten, mikrooptische Komponenten oder Glasfasern. Die Objekte haften, wenn das Haltesystem die Härchen sanft andrückt. Und lösen sich bei erneutem Drücken oder Schieben. Eine Technologie, die auch Schunk überzeugt hat, ein Experte für Greifsysteme und Spanntechnik aus Lauffen am Neckar. Gemeinsam haben die Unternehmen einen Haftgreifer namens „Adheso“ entwickelt, der unter anderem dünne Folien oder poröse Bleche anheben kann.

Patrick Schroeder ist freier Journalist aus Paderborn.

Modellbasierte Identifikation von Prozessinstabilitäten mit prozessparalleler Datengrundlage

# Onlinefähiges Ratter-Frühwarnsystem

Bei der Auslegung von Bearbeitungsprozessen führt ein zentraler Zielkonflikt aus Produktivität und Bauteilqualität häufig zu einer konservativen Prozessplanung. Ein wesentlich limitierender Faktor für die Produktivität ist das Auftreten von regenerativem Rattern. Durch ein Ratter-Frühwarnsystem an der Maschine kann die Prozessauslegung optimiert und die Ausschussquote gesenkt werden.

TEXT: Christian Brecher, Marcel Fey, Marcel Wittmann

**E**in zentrales Ziel zur Steigerung des Nachhaltigkeitsbeitrags von Produktionsanlagen ist die effizientere Nutzung von Werkzeugmaschinen. Wird die Produktivität der Werkzeugmaschine gesteigert, beispielsweise durch eine verringerte Ausschussquote oder eine optimierte Prozessauslegung, kann die Anzahl erforderlicher Maschinen zur Erfüllung der Produktnachfrage reduziert werden.

Insbesondere das Auftreten von selbst-erregten und sich regenerativ selbstverstärkenden Schwingungen (Rattern) limitiert die Produktivität. Die mit den Ratterschwingungen verknüpften Prozessinstabilitäten haben eine Vielzahl von negativen Auswirkungen auf den Bearbeitungsprozess. Dazu zählen eine verringerte Oberflächengüte, erhöhter Werkzeugverschleiß, eine Beeinträchtigung der Maßhaltigkeit und eine starke Lärmentwicklung. Um das vollständige Potential einer Werkzeugmaschine auszuschöpfen, wird ein System zur Rattervermeidung benötigt, welches hohe Produktivität bei gleichzeitiger Gewährleistung der Bauteilqualität sicherstellt.

## Prozessauslegung mit Stabilitätskarten

Ein Lösungsansatz liegt in der gezielten Vermeidung von Prozessinstabilitäten durch eine geeignete Wahl der Bearbei-



**Entwicklungsziel** ist ein System zur Rattervermeidung in Werkzeugmaschinen. Die Genauigkeit des Frühwarnsystems wird im Folgenden in Zerspan-Versuchen bestimmt und soll den Zielkonflikt zwischen Produktivität und Bauteilqualität lösen. Foto: WZL

tungsparameter für den Prozess. Für die optimale Wahl der Prozessparameter stellen sogenannte Stabilitätskarten, die Stabilitätsgrenzen in Abhängigkeit von Schnitttiefe und Drehzahl darstellen, ein wichtiges Hilfsmittel dar (**Bild 1**).

Das Vorgehen zur experimentellen Ermittlung von Stabilitätskarten wurde in den letzten Jahren zwar optimiert [1], ist für eine Anwendung in der Kleinserienfertigung dennoch zu aufwendig und nicht wirtschaftlich, da für jede Kombination aus Werkzeug, Werkstück und

Maschine eine neue Stabilitätskarte in Vorversuchen ermittelt werden muss. Mit dem Trend einer nachhaltigen und ressourceneffizienten Produktion ist dies nicht vereinbar.

## Modellbasierte Stabilitätsberechnung

Um die hohen Aufwände von Versuchsreihen zu umgehen, können Stabilitätsgrenzen modellbasiert ermittelt werden. Dies geschieht auf Basis eines

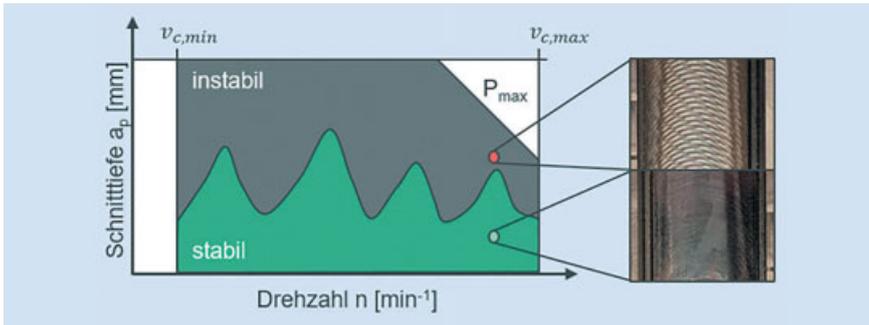


Bild 1. Schematische Darstellung einer Stabilitätskarte (links) und Auswirkung auf die Oberfläche eines bearbeiteten Werkstücks unter instabilen sowie stabilen Parametern. Grafik: WZL

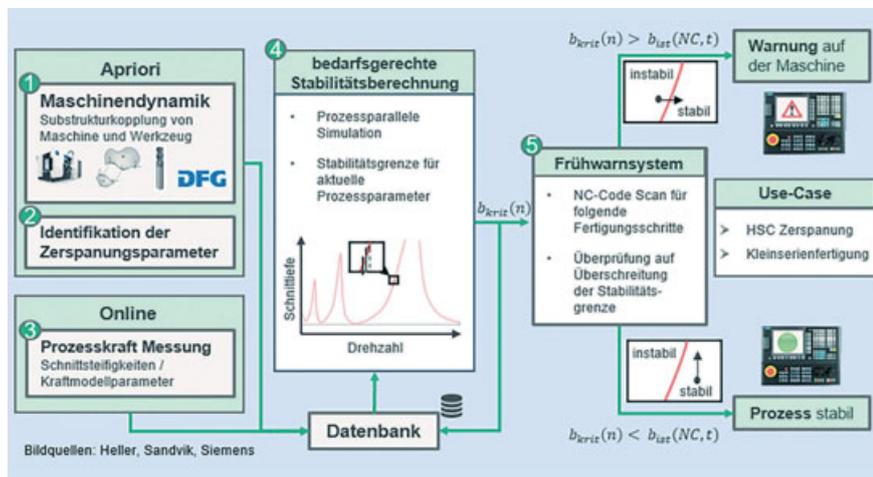


Bild 2. Gesamtübersicht der Methodik des Ratter-Frühwarnsystems in fünf Schritten. Grafik: WZL

analytischen Modells, welches die Wechselwirkung zwischen Maschine und Prozess beschreibt. Wesentlicher Nachteil des modellbasierten Ansatzes ist eine unsichere Datengrundlage, die sich auf Vorversuche und tabellierte Werte stützt.

In diesem Beitrag wird ein neues Konzept zur modellbasierten Online-Identifikation und Frühwarnung vor Prozessinstabilitäten für einen Fräsprozess vorgestellt. Der Nachteil einer unsicheren Datengrundlage wird durch die Nutzung prozessparallel aufgezeichneter Maschinendaten eliminiert. Das Frühwarnsystem liefert ein Werkzeug, um den vorliegenden Zielkonflikt zwischen Produktivität und Bauteilqualität zu lösen. Die prozessparallele Überprüfung der Stabilitätsgrenze unterstützt dabei insbesondere „First-Part-Right“ Ansätze zur Fertigung aufwendiger und teurer Einzelteile in einem ressourcenschonenden Ansatz. Die Methodik des Ratter-Frühwarnsystems ist in

Bild 2 dargestellt und umfasst fünf zentrale Bausteine.

### 1. Identifikation der Maschinendynamik

Für die modellbasierte Simulation liegt die zentrale Problematik in einer effizienten Abbildung der veränderlichen Dynamik des Maschine-Werkzeug-Werkstoff-Systems. Diese wird durch neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Substrukturkopplung gelöst [2]. Ein einmalig eingemessenes Modell der Werkzeugmaschine wird mit analytischen Werkzeugmodellen gekoppelt, um die experimentellen Messaufwände auf ein Minimum zu reduzieren.

### 2. Ermittlung der Zerspanungsparameter

Mit einer Durchdringungssimulation auf Basis eines 3D-Modells des Rohteils

und dem NC-Code können Apriori die Zerspanungsparameter identifiziert werden. Hieraus können die für die Stabilitätssimulation erforderlichen Prozessgrößen wie beispielsweise die Schnitttiefe ( $a_p$ ) und das radiale Schnittflächenverhältnis ( $a_e$ ), bezogen auf die unterschiedlichen Bearbeitungsschritte, extrahiert werden. Es folgt eine Segmentierung des Bearbeitungsprozesses anhand unterschiedlicher Werkzeuge und programmierter Prozessparameter. Anhand dieser Datengrundlage können die jeweils kritischsten Bearbeitungsparameter für unterschiedliche Segmente des Prozesses identifiziert werden.

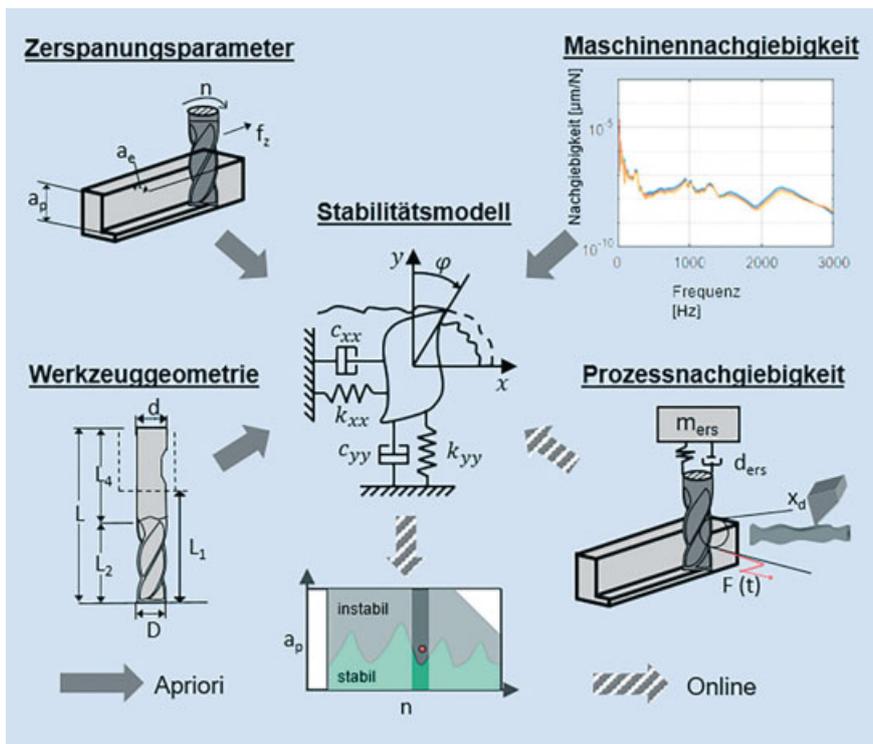
### 3. Online-Kraftmodell-Parametrierung

Neben der Maschinendynamik ist die Kenntnis der Schnittsteifigkeiten erforderlich. Aufgrund der großen Fortschritte im Bereich der echtzeitfähigen Erfassung von Prozesskräften, bspw. durch spindelintegrierte Sensorik [3], können die Schnittsteifigkeiten prozessparallel parametrierbar werden. Dies erfolgt auf Basis eines Vergleichs von gemessener und simulierter Prozesskraft mit einem „Ensemble Kalman Filter“, welcher bereits für die Anwendung einer kontinuierlichen Parameteridentifikation analytischer Kraftmodelle im Fräsprozess etabliert wurde [4].

Durch eine prozessparallele Identifikation der Schnittsteifigkeiten können die für die Stabilitätssimulation erforderlichen Eingangsgrößen anhand der realen Randbedingungen des laufenden Prozesses ermittelt werden. Dies bietet einen Vorteil gegenüber konventionellen modellbasierten Ansätzen, die die Stabilitätsgrenze Apriori simulieren und deren Datengrundlage sich auf Vorversuche oder tabellierte Werte stützt.

### 4. Bedarfsgerechte Stabilitätsberechnung

Die Stabilitätsgrenzen werden prozessparallel innerhalb einer bedarfsgerechten Simulation ermittelt. Bedarfsgerecht bedeutet, dass nur die aktuell relevanten Drehzahlen und Schnitttiefen des laufenden Bearbeitungsschrittes für die Stabilitätssimulation ausgewertet werden. Anders als bei konventionellen modellbasierten Ansätzen zur Stabilitätssimulation wird daher nicht die gesamte Stabilitäts-



**Bild 3.** Übersicht der Eingangsgrößen für die Stabilitätsberechnung zur Auswertung der Stabilität um den aktuellen Arbeitspunkt. Grafik: WZL

karte, sondern nur ein Bereich um den aktuell relevanten Arbeitspunkt berechnet. Die erforderlichen Eingangsgrößen zur Stabilitätsberechnung sind in **Bild 3** dargestellt. Mit diesem Ansatz können die für den prozessparallelen Ansatz erforderlichen schnellen Rechenzeiten gewährleistet werden.

### 5. Frühwarnsystem

Auf Basis der berechneten Stabilitätsgrenze können zukünftige Bearbeitungsschritte in einer Art „Look-Ahead Funktion“ auf eine Überschreitung der Grenze geprüft werden. Das Frühwarnsystem stellt eine online Funktionalität bereit, die während einer Bearbeitung vor potentiellen Prozessinstabilitäten im weiteren Bearbeitungsverlauf warnt. Die Aussage des Frühwarnsystems kann innerhalb von fünf Sekunden bereitgestellt werden. Anhand der Warnung kann das Auftreten von Prozessinstabilitäten durch einen Eingriff des Bedieners verhindert werden.

### Fazit und Ausblick

Im Beitrag wurde eine neue Methodik für ein Online-Ratter-Frühwarnsystem vorgestellt. Die Kombination aus effizienter Ermittlung der Maschinendynamik und der prozessparallelen Datengrundlage bietet Vorteile gegenüber konventionellen Ansätzen zur modellbasierten Bestimmung von Stabilitätsgrenzen. Die Auswertung der Stabilität um den aktuellen Arbeitspunkt ermöglicht schnelle Rechenzeiten, die für den onlinefähigen Ansatz erforderlich sind. Eine Aussage des Warnsystems kann bereits nach wenigen Sekunden stattfinden.

In einem nächsten Schritt wird die Genauigkeit des Frühwarnsystems anhand

Funding Acknowledgements: Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) – Projektnummer 467600151.

von Zerspan-Versuchen untersucht. Die Versuche umfassen sowohl unterschiedliche Werkzeuge als auch Werkstoffe. [www.wzl.rwth-aachen.de](http://www.wzl.rwth-aachen.de)

### Literatur

- [1] Brecher, C.; Chavan, P.; Epple, A.: Effiziente Ermittlung von Stabilitätskarten beim Fräsen. In: Fräsen und Bohren, 2018b, Nr. 5, S. 56–57.
- [2] Brecher, C.; Chavan, P.; Fey, M.: Efficient joint identification and fluted segment modelling of shrink-fit tool assemblies by updating extended tool models. In: Production Engineering, 15. Jg., 2021, Nr. 1, S. 21–33.
- [3] Brecher, C.; Eckel, H.-M.; Fey, M.; Butz, F.: Prozesskraftmessung mit spindelintegrierter Sensorik. In: ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 113. Jg., 2018a, Nr. 10, S. 660–663.
- [4] Schwenzer, M.; Stemmler, S.; Ay, M.; Bergs, T.; Abel, D.: Continuous identification for mechanistic force models in milling. In: IFAC-PapersOnLine, 52. Jg., 2019, Nr. 13, S. 1791–1796.



Prof. Dr.-Ing. **Christian Brecher** ist Inhaber des Lehrstuhls für Werkzeugmaschinen am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen. Foto: WZL



Dr.-Ing. **Marcel Fey** ist Oberingenieur und Leiter der Abteilung Maschinendatenanalyse & NC-Technik am WZL der RWTH Aachen. Foto: WZL



**Marcel Wittmann**, M. Sc. RWTH, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Werkzeugmaschinen am WZL der RWTH Aachen in der Abteilung Maschinendatenanalyse & NC-Technik. Foto: WZL



**Connected:** Die „Silent Tools Plus“-Bohrstange schafft eine Schnittstelle zwischen Werkzeug und Maschine und erlaubt eine automatisierte, digitale Bearbeitung. Foto: WFL

### Schwingungsgedämpfte Sensor-Bohrstange mit Steuerungsintegration

# Silent Tools erweitern Dreh-Bohr-Fräszentren

Die Geometrie von Werkstücken und die dabei eingesetzten Werkstoffe werden immer komplexer. Gefragt sind intelligente Lösungen, um die Transparenz beim Bearbeitungsprozess zu steigern und die Leistung von Werkzeugmaschinen besser zu nutzen.

TEXT: Sabine Steinkellner

**N**eben der wachsenden Komplexität der Bearbeitungsaufgabe verlangt der Markt darüber hinaus nach einer schnellen Reaktionsfähigkeit und hoher Flexibilität. Eine erhöhte Produktivität ist nicht nur ein Thema für Diskussionen – sie ist ein Anspruch der Kunden. Für Maschinenhersteller gilt es, diese Herausforderungen zu meistern.

Eine neue Lösung zur Bewältigung dieser Aufgabe ist die Bohrstange „Silent Tools Plus“. Sie kommt mit bestem Erfolg auf den Komplettbearbeitungszentren eines österreichischen Werkzeugmaschinenpezialisten zum Einsatz. Die Lösung von Sandvik Coromant gibt dank der integrierten Sensoren Auskunft über Auslastung, Temperatur, Abdrängung sowie

die erzielte Oberflächengüte. Beim Überschreiten der Grenzparameter greift sie adaptiv in den Bearbeitungsprozess ein. Durch die gewonnene Transparenz lassen sich die Abläufe deutlich optimieren.

### Spezialist für Komplettbearbeitungsmaschinen

Die Maschinen aus Linz sind unter dem Markennamen „Millturn“ bekannt, **Bild 1** – dieser setzt sich aus den beiden Begriffen „Milling“ (Fräsen) und „Turning“ (Drehen) zusammen. Sie vereinen zahlreiche Technologien in einer Maschine, sodass Umspannprozesse, die bei der Fertigung eines Bauteils auf mehreren Spezialmaschinen nötig sind, entfallen. Beim Drehen wird das Werkzeug für ver-

schiedene Winkellagen und (durch Wenden der Werkzeugschneide) für Links- oder Rechts-Bearbeitung eingesetzt.

Beim Bohren kann die Bearbeitung mit innerer Kühlmittelzuführung axial, radial sowie in sämtlichen Winkellagen zur Drehachse ablaufen. Auch beim Fräsen ist die Zerspanung von Flächen und Nuten in allen Winkellagen möglich. Durch die Interpolation von bis zu fünf Achsen lässt sich jede geometrische Form herstellen. Möglich sind Abwälzfräsen, Nockenfräsen, Hubzapfenfräsen, Zirkulärfräsen und Drehfräsen. Weitere integrierte Technologien sind das In-Prozess Messen, Schleifen und Feinbearbeitung, Innenbearbeiten oder Stoßen. Bei dieser Vielfalt an Möglichkeiten und der Komplexität sind sichere Prozesse besonders wichtig.

## Performancesteigerung inbegriffen

Der Einbau intelligenter Sensoren in Werkzeuge ermöglicht den Abruf von detaillierten Werkzeuginformationen oder Bearbeitungszuständen auf der Maschinensteuerung, dem Tablet oder dem PC, **Bild 2**. Unterschiedliche Sensoren, welche in der Bohrstange verbaut sind, geben zahlreiche Daten weiter. Die Übertragung der Signale läuft mittels Bluetooth ab, sodass die Maschine interaktiv auf ein festgelegtes Auslöseereignis reagieren kann. Zu Dokumentationszwecken lässt sich der Prozess visualisieren sowie dokumentieren und wird damit vollständig transparent. Völlig neu ist die Energieversorgung der Sensoren mit Induktivkopplung anstelle eines Akkumulators.

In der Bohrstange sind die integrierten Sensoren an unterschiedlichen Stellen angebracht. Der Schneidkopf ist mit einem Vibrationssensor ausgestattet: Vibrationen lassen sich dadurch bereits in einem frühen Stadium erkennen. Der Bediener oder die Maschinensteuerung kann in Echtzeit reagieren, die einhergehenden Probleme verhindern und somit die Ausschussrate und Nachbearbeitungen reduzieren. Mit dem in der Dämpfungseinheit verbauten Temperatursensor wird die tatsächliche Temperatur überwacht und angezeigt. Dies erhöht die Prozesssicherheit und sorgt für eine bessere Wartbarkeit der Bohrstange. Verbaut sind auch Sensoren, welche Auskunft über die Kraft geben, die auf die Bohrstange ausgeübt wird.

## Perfekter Schutz von Maschine, Werkstück und Tool

In Kombination mit der Prozessüberwachung „iControl“ erhält der Maschinenbediener den ultimativen Schutz für Maschine, Werkstück und Werkzeug, um insbesondere bei der Ersatzteilerfertigung oder kleinen Losgrößen eine zuverlässige und wirtschaftliche Fertigung sicherzustellen. Einerseits sollen Maschine und Werkzeuge mit maximaler Produktivität eingesetzt werden, andererseits muss der Prozess möglichst stabil und zuverlässig laufen. Die bis zu 16 zu überwachenden Prozesssignale werden von WFL entsprechend der Maschinenausstattung werkseitig konfiguriert und auf dem Steuerungsbildschirm live angezeigt. Wichtige Prozesssignale sind die Kräfte / Drehmomente der NC-Achsen und Spindeln, aber



**Bild 1.** Das Zusammenfassen aller Bearbeitungs- und Messoperationen in einer einzigen „Millturn“-Komplettbearbeitungsmaschine steigert die Effizienz der Fertigung. Foto: WFL



**Bild 2.** Auf dem Bildschirm werden präzise Daten für Belastung, Oberfläche, Vibrationen und Temperatur im Dämpfungssystem sowie die Schnittzeit gezeigt. Grafik: WFL

auch die Signale, welche von den integrierten Sensoren abgeleitet werden.

## Lernmodus für die Prozessgrenzen

Eine ideale Strategie bietet der Lernmodus von WFL iControl. Das Prozesssignal einer kompletten Bearbeitungssequenz mit der Silent-Tools-Plus-Bohrstange kann durch einen Lernschnitt erfasst werden. Durch die Zuordnung einer oberen und unteren Prozessgrenze wird das Toleranzband definiert, in dem sich das Prozesssignal bei der Bearbeitung bewegen muss. Werden diese Grenzen über- oder unterschritten, stoppt die Maschine. Beim Einsatz einer neuen Wendeschneidplatte lässt sich beispielsweise zu Beginn des Zerspannungsvorgangs mithilfe des Belastungssignals eine bestimmte Prozessgrenze setzen. Innerhalb weniger Millimeter erhält der Bediener Informationen über die Schnittkraft und kann eine Grenze inklusive Aufmaß setzen. Beim gesamten Zerspannungsprozess erkennt die Maschine automatisch eine Überlastung.

## Ganzheitliche Lösungen

Die Fähigkeit, ganzheitliche Lösungen umzusetzen, ist für die Komplettbearbeitung besonders wichtig. In den größeren Maschinen der Millturn-Baureihe gibt es einen Zusatz-Kreuzschlitten zur Aufnahme einer großen schwingungsgedämpften Bohrstange. Diese kann mit einem Längen-Durchmesser-Verhältnis von bis zu 18 x D realisiert werden. Dieser Zusatzschlitten ermöglicht einen automatischen Werkzeugwechsel an der Vorderseite der Bohrstange, eine programmierbare Auskraglänge sowie „Ultra-High Pressure Coolant“ (UHPC).

[www.wfl.at](http://www.wfl.at)

**Sabine Steinkellner** ist Head of Marketing bei der WFL Millturn Technologies GmbH & Co. KG in Linz/A.

Wie sich mit Spülkanälen Produktivitätssteigerungen erzielen lassen

# Funkenerosion: Effizienz durch Sauberkeit

Funken schlagen, Blitze zucken, Partikel wirbeln umher – Funkenerosion ist das wohl spektakulärste Fertigungsverfahren der Produktionstechnik. Das kontaktlose Aufschmelzen erlaubt eine extrem feine Bearbeitung von Oberflächenstrukturen von Metallen.

TEXT: Adrian Lobe, Sami Yabroudi

Mithilfe eines Generators wird zwischen zwei Elektroden in einer nicht-leitenden Flüssigkeit, einem sogenannten Dielektrikum, eine Spannung angelegt. Dabei werden Funken zwischen zwei Werkstoffen erzeugt. Werkzeug und Werkstück berühren sich dabei nicht – und ihr Abstand, der sogenannte Arbeitsspalt, beträgt gerade einmal 100 Mikrometer. Das entspricht der Breite eines menschlichen Haars.

## Vorteile und Anwendungsgebiete

Das abtragende Verfahren, das 1943 von dem sowjetischen Ehepaar Lazarenko entdeckt wurde, kommt unter anderem in der Zahnmedizin zum Einsatz. So werden durch Funkenerosion beispielsweise passgenaue Abutments gefertigt, die in den Kiefer als Verbindungselement von Implantaten geschraubt werden. Durch Funkenerosion können auch sehr harte Werkstoffe präzise bearbeitet und individuell angepasst werden, was gerade in der Zahntechnik wichtig ist: Passen die Kronen nicht, können sich dort Bakterien ansammeln und Entzündungen verursachen.

Während zerspanende Verfahren wie Bohren und Fräsen jedem Hobbyhandwerker ein Begriff sein dürften, wissen die wenigsten um die Schlüsselrolle, die

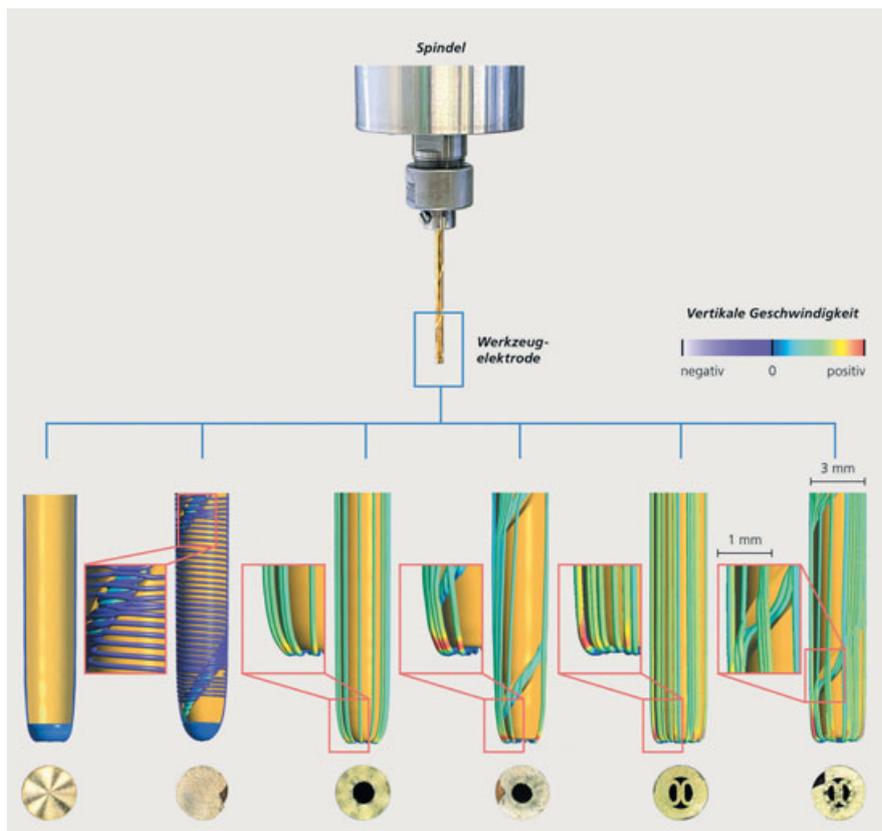


Bild 1. Einphasige Strömungssimulationen von sechs verschiedenen Werkzeugelektroden.  
Grafik: IWFTU Berlin

Abtragverfahren für die Herstellung von Hochpräzisionsbauteilen in vielen industriellen Anwendungen spielen. Die Beispiele funkenerosiv hergestellter Mikrobohrungen reichen von Kühlluftbohrun-

gen in Turbinenkomponenten über Kraftstoffeinspritzsysteme, Gasdüsen und Steuerventile in der Automobiltechnik bis hin zu Fadenführern und Spinndüsen in der Textilindustrie. Im Bereich ihrer Haupt-

anwendungsgebiete – dem Werkzeug- und Formenbau, in der Luft- und Raumfahrt sowie der Medizintechnik – wird die Funkenerosion meist als letzter Arbeitsschritt vor der Reinigung der Bauteile genutzt.

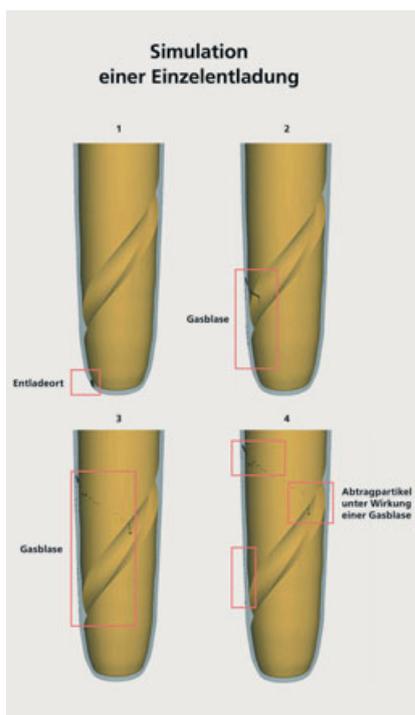
### Was beeinträchtigt die Qualität?

Das Verfahren bringt einige Herausforderungen mit sich: Bei jedem Funken entstehen Gasblasen und Abtragpartikel, die im Dielektrikum herumschwimmen und die Gefahr von Kurzschlüssen und Lichtbogenentladungen bergen. Diese Entladungen ziehen nicht nur zusätzliche Regelschritte oder Rückzugsbewegungen nach sich, sondern können durch Einbrände auch zur Beschädigung der finalen Bauteiloberflächen führen. Je schmutziger der Arbeitsspalt, desto instabiler wird der Prozess und desto mehr sinkt die Produktivität. Sauberkeit ist daher das „A und O“ – auch bei der Funkenerosion.

Um die Abtragprodukte zu beseitigen, muss der Spalt daher kontinuierlich gespült werden. Beim etablierten Verfahren der Innenspülung wird die nicht-leitende Flüssigkeit mit hohem Druck in den Arbeitsspalt hineingepresst. Dabei werden die Abtragpartikel und Gasblasen senkrecht hinausgespült. Je höher der Druck ist, desto größer wird jedoch die Gefahr von Seitenentladungen und Instabilitäten innerhalb der Mikrobohrungen. Die Folge sind Formabweichungen und schiefe Bohrungen.

### Abhilfemaßnahmen

Um diesen hochkomplexen und stetig wachsenden Herausforderungen beim funkenerosiven Bohren zu begegnen, werden am IWF der TU Berlin Zusatzeinrichtungen, Werkzeugelektroden und Technologien für alternative Dielektrika entwickelt. Ein Beispiel ist die Einbringung außen liegender Spülkanäle in die Mantelflächen zylindrischer Werkzeugelektroden. Dazu wurde mit einem speziellen Langdrehautomaten eine helikale Nut in die Werkzeugelektrode gefräst, die sich spiralförmig um den Messingenschaft windet. Durch diesen Helixkanal entsteht quasi eine Ausweichroute für die Gasblasen und Abtragpartikel. Wird nun mit hohem Druck ein Dielektrikum durch den



**Bild 2.** Dreiphasensimulation aus Dielektrikum, Partikeln und einer Gasblase; Abtragpartikel steigen unter Wirkung des Spüldrucks und einer Gasblase im Arbeitsspalt auf. Grafik: IWFTU Berlin

Arbeitsspalt gepresst, werden die Partikel nicht mehr nur senkrecht über den kürzesten Weg ausgeleitet, sondern können über die Außenkanäle austreten. So sinkt das Risiko für seitliche Entladungen und ungenaue Bohrungen.

### Forschung zur Strömungsdynamik

In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Grundlagen-Forschungsprojekt soll ein generelles Verständnis der strömungsdynamischen Vorgänge im Arbeitsspalt erarbeitet werden. Das forschungspraktische Problem: Der Spalt misst weniger als 0,1 mm, ist damit extrem klein und nur schwer zugänglich. Detaillierte optische Untersuchungen der Spülbedingungen sind daher kaum möglich. Im Rahmen von Signalanalysen, bei denen Prozesssignale der Spannung und des Stroms aufgezeichnet werden, lassen sich jedoch Rückschlüsse auf die Entladungen ziehen – und damit auf die Frage, wie effektiv die Evakuierung der Abtragprodukte ist.

Demgegenüber bieten Strömungssimulationen zeitlich und örtlich unbeschränk-

te Einblicke in die hochkomplexe Dynamik der Funkenerosion, **Bild 1**. Mittels eines statistischen Modells konnte ein strömungsmechanischer Arbeitspunkt identifiziert werden, der die (für ein optimales Wirkverhalten der helikalen Nut notwendige) Kombination aus Drehzahl und Spüldruck definiert, **Bild 2**. So kann verhindert werden, dass die Abtragsprodukte aufgrund eines zu hohen Spüldrucks ungeachtet der helikalen Nut einfach senkrecht die Bohrung verlassen.

Mit der geeigneten Kombination aus Drehzahl und Spüldruck lässt sich nachweisen, dass Teile der Abtragpartikel unabhängig vom modellierten Entladeort durch lokale Unterdrücke in die helikale Nut gesaugt werden und auf diesem Weg die Bohrung verlassen. Die Erweiterung des Modells um Gasblasen bestätigt bekannte Beobachtungen, wonach die aufsteigenden Gasblasen die Abtragpartikel auf ihrer Phasengrenze aufschwimmen lassen und die Evakuierung des Arbeitsspalts damit erheblich beeinflussen.

### Fazit

Durch die Kombination klassischer, experimenteller Bohrversuche mit softwaretechnisch anspruchsvollen Klassifizierungen der Signalcharakteristiken – und nicht zuletzt mit fortschrittlichsten numerischen Modellen – lassen sich mit außenliegenden Spülkanälen Produktivitätssteigerungen im Bereich des funkenerosiven Bohrens erzielen. Wer „ordentlich durchspült“, hat am Ende auch saubere Ergebnisse.

[www.iwf.tu-berlin.de](http://www.iwf.tu-berlin.de)  
[www.ipk.fraunhofer.de](http://www.ipk.fraunhofer.de)



**Adrian Lobe** ist freier Journalist und befasst sich schwerpunktmäßig mit digitalen Technologien und ihren Auswirkungen auf die Gesellschaft. Foto: Autor

**Sami Yabroudi** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb IFW (Fachgebiet: Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik) der TU Berlin.



Mit einem Matrixproduktionssystem kann den zunehmenden Anforderungen des Marktes – beispielsweise steigender Variantenvielfalt, häufigen Änderungen der Produkte und schlecht prognostizierbaren Kundenbedarfen – erfolgreich begegnet werden. Grafik: Fraunhofer IPA

In der Umsetzung zeigt sich der hohe Nutzen

# Matrixproduktionssysteme sind flexibel und produktiv

Wie können produzierende Unternehmen schneller auf globale Krisen reagieren, mit Lieferengpässen zurechtkommen und zugleich auf individuelle Kundenwünsche eingehen? Cyberphysische Matrixproduktionssysteme gelten als Schlüssel zu einer flexiblen und gleichzeitig produktiven Produktion, die Unternehmen hilft, ihre Resilienz zu steigern und damit auch in turbulenten Zeiten zu bestehen.

TEXT: Susann Kärcher

**K**risen- und kriegsbedingte Unterbrechungen der Lieferketten, kurzfristige Stornierungen oder Veränderungen der Bestellungen, ein Trend zu immer kleineren Auftragslosen und eine zunehmende Individualisierung der Produkte gehören heute zum Alltag vieler produzierender Unternehmen. Gleichzeitig müssen Unternehmen ihre Produktivität steigern, um im globalen Wettbewerb bestehen zu können. Cyberphysische Matrixproduktionssysteme bieten eine Antwort auf Marktveränderungen, wie sinkende Stückzahlen, steigende Variantenvielfalt und schlechte Prognostizierbarkeit von Kundenbedarfen. Das haben die Fraunhofer-Institute IPA (Institut für Produktionstechnik und Automatisierung) in Stuttgart und IWU

(Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik) in Chemnitz gemeinsam im Auftrag der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech in einer Expertise zur Umsetzung von cyberphysischen Matrixproduktionssystemen herausgefunden. Sie kann kostenlos heruntergeladen werden, **Bild**.

## Was sind Matrixproduktionssysteme?

Der Begriff Matrix stammt ursprünglich aus der Mathematik und beschreibt eine rechteckige Anordnung von Objekten in Zeilen und Spalten. Produktionstechniker verstehen unter einer Matrix eine schachbrettförmige Anordnung von sogenannten Prozessmodulen. Ein Prozess-

modul kann etwa eine automatisierte Station, eine manuelle Station, eine hybride Station oder auch ein Linienabschnitt sein. Die Prozessmodule sind frei anfahrbar, logistisch individuell beplanbar und über einen flexiblen Materialfluss verbunden. Anders als bei einer klassischen Linienproduktion werden im Matrixproduktionssystem auch Rückflüsse erlaubt. Allerdings werden die Prozessmodule dennoch grundsätzlich im Fluss angeordnet. An jedem Prozessmodul können bestimmte Prozesse ausgeführt werden. Oft werden diese Prozessmodule auch redundant geplant.

Eine entscheidende Besonderheit des Matrixproduktionssystems ist die Flexibilität der Operationsreihenfolge. Das bedeutet, es wird im Vorfeld nicht festgelegt,

wie ein Auftrag durch das Produktionssystem läuft, bzw. an welchen Prozessmodulen die notwendigen Prozessschritte für ein Produkt ausgeführt werden. Die Operationsreihenfolge wird also ad hoc bestimmt. So können etwa bei Störungen einzelner Prozessmodule andere Prozessmodule angefahren werden oder Prozesse später ausgeführt werden. Der Transport der Produkte kann in einem Matrixproduktionssystem manuell oder automatisiert erfolgen.

## Flexibel und produktiv

Klassische Produktionslinien kommen bei Änderungen, zum Beispiel der Integration einer neuen Produktvariante oder Veränderungen der Stückzahlen, meist an ihre Grenzen. Ihnen fehlt die Flexibilität. So können etwa Taktzeitspreizungen nicht mehr abgefangen werden und oder die Integration einer neuen Produktvariante ist nur schwer möglich. Einzelarbeitsplätze hingegen sind zwar sehr flexibel, allerdings wenig produktiv.

Matrixproduktionssysteme erlauben eine flexible Produktion bei gleichzeitig hoher Produktivität. Verschiedene Produktvarianten werden in einem Produktionssystem hergestellt bzw. montiert, ohne eine hohe Verschwendung nach sich zu ziehen. Bei Stückzahlenschwankungen kann ein Ausgleich zwischen verschiedenen Produktvarianten erfolgen. Durch ein Hinzufügen oder Entfernen von Produktionsmodulen können im Rahmen einer Rekonfiguration auch Anpassungen der Ausbringungsmenge vorgenommen werden. Neue Produktvarianten und neue Technologien lassen sich aufwandsarm integrieren. Die Auslastung der Produktionsmitarbeitenden wird im Matrixproduktionssystem optimiert. Auch kann man durch gemeinsam genutzte Produktionsressourcen die Anlagenauslastung erhöhen – so lohnt sich eine Automatisierung häufiger.

## Cyberphysisch vernetzt

Eine cyberphysische Vernetzung der Module unterstützt das Matrixproduktionssystem. Im virtuellen Raum gibt es einen Digitalen Zwilling, der die Produktionsprozesse und Fertigungsmodule abbildet. Durch ihn lassen sich etwa die Materialflüsse, die Auslastung der Mitarbeitenden und die Maschinenbelegung optimieren. Mithilfe der Simulations-



Ein kostenloser Download der acatech-Expertise „Umsetzung von cyberphysischen Matrixproduktionssystemen“ ist möglich unter: [www.ipa.fraunhofer.de/matrix-expertise](http://www.ipa.fraunhofer.de/matrix-expertise).  
Grafik: Fraunhofer IPA

ergebnisse werden dann die realen – physischen – Module gesteuert.

Matrixproduktionssysteme werden seit vielen Jahren am Fraunhofer IPA erforscht. In den letzten Jahren gelang der Sprung in die industrielle Praxis.

## Erfolgsbeispiele belegen die Chancen

Gelungene Beispiele einer umgesetzten Matrixproduktion, etwa in der Halbleiterindustrie, der Elektronikproduktion oder der Automobilindustrie – sie sind in der Expertise erläutert – zeigen, dass sich bei der Umstellung auf ein Matrixproduktionssystem Verbesserungen zum bestehenden Produktionssystem erreichen lassen. Dabei haben die Lösungen in vielen der Unternehmen, die Matrixproduktionssysteme einsetzen, bereits einen hohen Reifegrad. Dieser bemisst sich beispielsweise am modularen Aufbau der Produktionseinheiten, am Umsetzungsgrad eines Digitalen Zwillings, am Einsatz automatisierter Transportsysteme sowie an der Rekonfigurierbarkeit des Ablaufs, die eine schnelle Anpassung der Produktion an veränderte Anforderungen des Markts erlaubt. Ein Ergebnis der Expertise ist, dass Matrixproduktionssysteme eine wirtschaftliche Produktion bei schwierigen Marktanforderungen ermöglichen und dass Unternehmen mit verschiedenen Produktionsprozessen aus unterschiedli-

chen Branchen diese bereits teilweise oder auch schon vollständig umsetzen.

## Komplettlösungen für KMU fehlen

Was bisher fehlt, sind marktreife Komplettlösungen. Einzellösungen für Matrixproduktionssysteme werden auf dem Markt angeboten, jedoch keine Gesamtpakete inklusive Integration. Die Unternehmen, die mit den neuen, modularen Systemen arbeiten, haben diese oft selbst entwickelt. Kleine und mittelständische Unternehmen (KMU), die sich keine eigene Technologieentwicklung leisten können, haben das Nachsehen. Einzellösungen müssen aufwendig in ein Gesamtsystem integriert werden. Das Fraunhofer IPA hat sich dieses Problems angenommen

Matrixproduktionssysteme bieten große Chancen. Grundsätzlich liegt das Potential überall dort, wo eine hohe Flexibilität bei gleichzeitig hoher Produktivität benötigt wird. Mit einem Matrixproduktionssystem kann den Anforderungen des Marktes – wie etwa steigender Variantenvielfalt, häufigen Änderungen und schlecht prognostizierbaren Kundenbedarfen – erfolgreich begegnet werden.

Mit der Matrix ergeben sich neue Freiheitsgrade für die Gestaltung, Planung und Steuerung des Montagesystems. Gängige Planungsmethoden im „Lean-Line Design“ sind nicht 1-zu-1 auf die Matrixproduktion übertragbar. Das bloße Auseinanderziehen vormals verketteter Stationen und das Auslagern von Sonderausstattungen in Nebenstationen schöpft das Potential bei Weitem nicht aus. Das Fraunhofer IPA hat daher prozessorientierte Methoden entwickelt, um Matrixproduktionssysteme zu planen.

Weitere Informationen gibt es unter: <https://www.ipa.fraunhofer.de/de/Kompetenzen/fabrikplanung-und-produktionsmanagement/montageplanung/modulare-matrixmontage.html>



**Susann Kärcher** ist Leiterin der Gruppe Montageplanung und datengetriebene Montageoptimierung am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart. Foto: IPA



**Bild 1.** Mit dem Geschäftsmodell „Pay per Part“ bietet der Werkzeugmaschinenbauer Trumpf seinen Kunden die reine Maschinennutzung seiner Laservollautomaten der Serie „TruLaser Center 7030“ an. Dabei steht die Anlage in der Fertigung des Kunden, aber sie wird aus der Ferne vom Hersteller überwacht und gesteuert. Der Kunde bezahlt am Ende für die gefertigten Teile einen vorab garantierten Preis. Foto: Trumpf SE + Co. KG

Equipment-as-a-Service steigert die Wettbewerbsfähigkeit

## Mit Big Data zu neuen Geschäftsmodellen

In der Industrie sind frische Ideen für den entscheidenden Vorsprung im internationalen Wettbewerb gefragt. „Nutzen statt besitzen“ und vorausschauende Wartung machen die Produktion effizient, nachhaltig und stärken die Lieferketten

TEXT: Daniel Schaubert

**D**ie intelligente Nutzung von Produktionsdaten beispielsweise macht Maschinen effizienter und ermöglicht völlig neue datenbasierte Geschäftsmodelle. Solche Innovationen werden auf

der EMO Hannover 2023 zu sehen sein. Unter dem neuen Claim „Innovate Manufacturing“ lädt der VDW (Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e. V.) vom 18. bis zum 23. September 2023 Fachleute aus der ganzen Welt zur Weltleitmesse der Produktionstechnologie.

### Wie mit den riesigen Datenmengen umgehen?

Daten sind „das neue Öl“. Und eine solche Ölquelle liegt, bildlich gesprochen, in jeder Fabrik. In allen Produktionsprozessen fallen riesige Mengen von Daten

# MARPOSS ULTRA PROBING SYSTEM



WE HAVE RAISED  
THE BAR  
OF QUALITY

VISIT US  
HALL 6 | STAND B52



MARPOSS

an. Dieser Datenschatz ist ein wertvoller Rohstoff, den die Industrie, um im Bild zu bleiben, raffinieren und gewinnbringend verwerten kann. So lässt sich mit Erkenntnissen, die aus „Big Data“ gewonnen werden, die Fertigung effizienter, robuster und nachhaltiger gestalten. Außerdem sind völlig neue digitale Geschäftsmodelle möglich, wenn Produktionsdaten systematisch erhoben, professionell verarbeitet und intelligent genutzt werden. Zum Beispiel ist es möglich, Maschinen nutzungsabhängig zu bezahlen, gemessen an der Leistung, die sie in einem bestimmten Zeitraum erbringen.

Damit kann die Produktionstechnik den Wandel zu Abo-Geschäftsmodellen vollziehen: weg vom reinen Maschinenkauf und hin zu zeitlich befristeter sowie flexibler Nutzung, **Bild 1**. Ob die Maschine besser dem Betreiber oder dem Hersteller gehören soll, ist letztlich eine nüchterne Kosten-Nutzen-Abwägung.

## Nutzen statt besitzen

Datenbasierte Geschäftsmodelle können dabei helfen, der Konkurrenz den entscheidenden Schritt voraus zu sein. „Für deutsche Produktionstechnikhersteller bieten sich vor allem Geschäftsmodelle in Form von Everything-as-a-Service, kurz XaaS, an. Dies sind subscriptionsbasierte Wertversprechen, die industrielle Dienstleistungen mit physischen und digitalen Elementen zu kundenorientierten Lösungen kombinieren“, erklärt Prof. Dr.-Ing. *Thomas Bauernhansl*, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart sowie des Instituts für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb der Universität Stuttgart, **Bild 2**. „Durch die zunehmende Datentransparenz steigt das Kundenverständnis.“

Maßgeschneiderte Lösungen über den gesamten Wertschöpfungsprozess könnten angeboten werden, und neue Bezahlmodelle (zum Beispiel „Pay per Part“ oder „Pay per Productivity“) sowie die damit einhergehende Verschiebung von Verantwortungsübergängen stärken die Kundenbindung. Durch Cross- und Upselling, so *Bauernhansl*, sei durch diese Art von Geschäftsmodellen auch in gesättigten Märkten Wachstum möglich. „Die neuen Wertangebote schaffen Differenzierung im globalen Wettbewerb.“

Der Werkzeugmaschinenhersteller DMG Mori aus Bielefeld hat diese Er-

kenntnis umgesetzt und liefert im Rahmen seines Angebots „Payzr“ Anlagen, die der Kunde nutzungsabhängig bezahlen kann. Das Akronym Payzr steht für „Pay with zero risk“. Der Kerngedanke des Abo-Geschäftsmodells ist es, Kunden genau das zu geben, was sie benötigen, und dann, wann sie es brauchen.

Im Detail kann Equipment-as-a-Service so aussehen: Der Kunde bestellt, konfiguriert seine Maschinen im Online-Store des Herstellers und erhält die Anlage dann gegen Zahlung einer monatlichen Grundgebühr. Diese kann je nach Konfiguration und Vertragslaufzeit – etwa 12, 24 oder 36 Monate – unterschiedlich ausfallen. Mit der Pauschale sind Wartungen, Service und Versicherungen abgedeckt. Zur Grundgebühr kommen Kosten für die Maschinennutzung hinzu, die der Hersteller über die geleisteten Arbeitsstunden ermittelt. Vorteile für den Kunden sind erhöhte Planungssicherheit durch Preis- und Kostentransparenz sowie die Vermeidung langfristiger Investitionsausgaben, sodass Innovationszyklen beschleunigt werden können.

Auch der Werkzeugmaschinen- und Lasertechnikhersteller Trumpf aus Ditzingen setzt auf datenbasierte Innovationen. Das Hightech-Unternehmen hat ein digitales Geschäftsmodell namens „Pay Per Part“ geschaffen. Wie das im Detail funktioniert, erklärt Produktmanager *Maximilian Rolle*: „Dabei bieten wir unseren Kunden die reine Maschinennutzung der Laser-Vollautomaten der Serie ‚TruLaser Center 7030‘ an. Dabei steht die Anlage in der Fertigung des Kunden, aber das Trumpf-Remote-Control-Center in Neukirch überwacht und steuert sie aus der Ferne.“ Auch bei der Programmierung und Einrichtung der Maschine unterstützen die Expertinnen und Experten: „Der Kunde bezahlt am Ende für die gefertigten Teile einen vorab garantierten Preis.“

Dieses Geschäftsmodell habe den Vorteil, dass der Kunde die Maschine im Dreischicht-Betrieb laufen lassen könne, ohne zusätzliches Personal einzustellen. „Kommt es zu einer Störung oder einem Stillstand, schreiten wir sofort ein. Das steigert die Maschinenauslastung und erhöht die Produktivität“, verspricht *Rolle*. Zudem seien die Experten von Trumpf in der Lage, das Maximum aus den Maschinen herauszuholen.

Die industrielle Fertigung gilt als eher konservativ und neue Ideen setzen sich nur langsam durch. Das räumt auch *Rolle*



**Bild 2.** Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl sieht in datenbasierten Geschäftsmodellen die Chance, im internationalen Vergleich einen Wettbewerbsvorsprung zu halten. Foto: Fraunhofer IPA

ein: „Bei digitalen Geschäftsmodellen sind viele Kunden erst einmal zurückhaltend.“ Man beobachtet aber, dass Dienstleistungen, die den Kunden helfen, die Effizienz und Produktivität zu erhöhen, sehr gut ankommen. „Auch Pay per Part stößt auf immer mehr Interesse. Wir gehen davon aus, dass die Zahl der Anwender weiter steigen wird.“

### Tiefer Einblick in eigene Produktionsprozesse

Maschinendaten lassen sich auch nutzen, um Fehler in der Produktion schnell zu erkennen. Zu diesem Zweck betreibt die Firma c-Com aus Aalen, eine Tochter der auf Präzisionswerkzeuge spezialisierten Mapal Gruppe, in einer Open-Cloud-Plattform kollaboratives Datenmanagement für Werkzeuge und andere Komponenten im Fertigungsumfeld. Damit sollen Unternehmen tiefgehenden Einblick in ihre Prozesse erhalten und auftretende Probleme schneller lösen.

Werden Produktionsdaten in Echtzeit überwacht, so lassen sich in den Datenströmen Anomalien erkennen. Und wenn die Daten zudem im Kontext des gesamten Produktionsprozesses betrachtet werden, können die Analysen exakte Hinweise geben, welcher Produktionsfaktor – also etwa das Werkzeug, die Maschine oder das Rohmaterial – von der Norm abweichen.

Vorausschauende Wartung, also die Reparatur einer Maschine noch vor dem Auftreten eines Defekts, lässt sich mithilfe von IoT (Internet of Things)-Software wie „MindSphere“ von Siemens erreichen. Die Lösung speichert Betriebsdaten und macht sie über digitale Anwendungen zugänglich. Die Software kann man sich grob vereinfacht so vorstellen wie ein Betriebssystem auf dem Computer oder dem Mobiltelefon. Es verarbeitet die Rohdaten, die in den Produktionsmaschinen mit Sensoren erhoben werden. Durch eine Analyse von Mustern in den Daten lässt sich erkennen, ob eine Maschine defekt

ist, übermäßig viel Strom verbraucht oder bald gewartet werden muss, weil der Verschleiß eines kritischen Teils schon weit fortgeschritten ist.

### Datenschutz im Blick

Digitale Geschäftsmodelle setzen Vertrauen voraus. Denn viele Unternehmen fürchten, die Hoheit über ihre Daten zu verlieren, wenn sie das Betriebsgelände verlassen und in die Cloud hochgeladen werden. Daher sind datenschutzkonforme Lösungen gefragt.

Hier setzt das Projekt „Gaia-X“ an: Ein europäisches Konsortium soll die Grundlage schaffen für eine europäische Dateninfrastruktur, über die Unternehmen Daten vertrauensvoll zusammenführen, teilen und nutzen können. Es gibt großen Bedarf: Fast die Hälfte aller Unternehmen ab 20 Beschäftigten (46%) in Deutschland haben in einer Umfrage des Branchenverbands der deutschen Informations- und Telekommunikationsbranche (Bitkom) angegeben, dass sie an der Nutzung von Diensten der europäischen Cloud- und Dateninfrastruktur interessiert sind. Datenhoheit steht auch im Zentrum des Projekts „Manufacturing-X“, das einen geschützten industriellen Datenraum für Produktionstechnikhersteller bieten soll. Ein Konsortium aus SAP und deutschen Maschinenbauern entwickelt daher eine Cloud-Plattform für die Fertigungsbranche, um den Informationsaustausch in einem dezentralen Datenraum mit exakt definierten Zugriffsrechten zu erleichtern. Im Zentrum steht die Idee, mit durchgängiger Datenvernetzung die Lieferketten transparenter und resilienter zu gestalten.

„In Lieferketten schaffen datenbasierte Geschäftsmodelle Transparenz, sodass Störungen frühzeitig erkannt und abgestellt werden können – beispielsweise durch Remote-Service“, sagt Fraunhofer-Wissenschaftler Bauernhansl. In der Produktion steigerten intelligente Algorithmen die Ressourcenauslastung und reduzierten dadurch Verschwendung. „Mit dem Ziel, zum Beispiel den CO<sub>2</sub>-Footprint zu reduzieren, können intelligente Algorithmen unter anderem dafür eingesetzt werden, die Produktionsplanung an die Verfügbarkeit erneuerbarer Energien anzupassen“, so Bauernhansl weiter.

Das Thema Datensicherheit „ist bei digitalen Geschäftsmodellen enorm wichtig“, meint Rolle, Bild 3. Cloudlösungen

#### DATENGETRIEBENE PRODUKTION AUF DER EMO

Datengetriebene Fertigungsverfahren spielen in der industriellen Produktion eine immer größere Rolle – und sind deshalb auf der EMO Hannover fest verankert. Auf Ausstellerseite präsentieren zahlreiche Unternehmen Maschinen, Systeme und Komponenten, mit denen sich die Fertigung durch intelligente Datenanalyse effizienter und nachhaltiger gestalten lässt und darüber hinaus innovative datenbasierte Geschäftsmodelle umsetzen lassen. Eine ausgezeichnete Plattform bietet hierfür unter anderem der Gemeinschaftsstand „Future of Connectivity Area“, der die Vernetzung der Produktionsprozesse in den Mittelpunkt stellt. Weitere Informationen hierzu gibt es unter <https://emo-hannover.de/gemeinschaftsstand>.



**Bild 3.** Für Maximilian Rolle, Produktmanager bei Trumpf, ist das Thema Datensicherheit bei digitalen Geschäftsmodellen enorm wichtig. Foto: Trumpf

bieten heute aus seiner Sicht den bestmöglichen Datenschutz. Trumpf stelle zudem mit einer Datennutzungsvereinbarung sicher, dass der Anwender nur die relevanten und vereinbarten Daten teilt. „Wir schaffen die nötigen Voraussetzungen, damit unsere Kunden selbst entscheiden können, welche Daten sie uns bei der Nutzung digitaler Geschäftsmodelle zur Verfügung stellen“, sagt Rolle. Manufacturing-X sei dabei eine mögliche Initiative, um diese Datensouveränität zu erlauben und könne mittelfristig zu einem neuen Industriestandard führen.

### Unverzichtbar für die Wettbewerbsfähigkeit

Rund 91% der deutschen Industrieunternehmen bezeichnen Industrie 4.0 als „unverzichtbar“, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können, wie der IT-Branchenverband Bitkom 2022 ermittelt hat. Vor allem bei der Reduktion von Emissionen gibt es Potenzial, 81% erwarten einen Beitrag zu einer nachhaltigen Produktion.

Dabei setzt die deutsche Industrie auch darauf, dass sie ihren Wettbewerbsvorsprung im internationalen Vergleich, insbesondere mit Blick auf die USA und Anbieter in Fernost, nutzen kann. „Mit Bezug auf serviceorientierte Geschäftsmodelle haben wir in Deutschland durch tiefes Kundenverständnis, die hohe Engineering-Kompetenz, Kreativität und Problemlösekompetenz immer noch einen Vorteil gegenüber Fernost und den USA“, sagt Bauernhansl. Die vielen Hidden

Champions in Deutschland mit ihrem stark wachsenden Leistungsangebot an neuartigen Wertversprechen seien der beste Beweis dafür. „Initiativen wie Gaia-X, Catena-X oder neuerdings Manufacturing-X helfen flankierend, den Vorsprung beizubehalten“, so der Wissenschaftler weiter. „Aktuell haben wir noch die Nase vorn, jedoch spüren wir den Atem der internationalen Konkurrenz bereits im Nacken – Umsetzungsgeschwindigkeit und Mut für Neues zählen!“



**Daniel Schaubert** ist freier Fachjournalist aus Mannheim. Foto: Autor

# TMTS 2024

## Taiwan International Machine Tool Show



### DX & GX for a Sustainable Future

**Mar. 27-31, 2024**  
TaiNEX, Taipei, Taiwan



**TMBA**

ORGANIZER

**Taiwan Machine Tool & Accessory  
Builders' Association**

EMAIL [tmts2024@tmba.org.tw](mailto:tmts2024@tmba.org.tw)



[www.tmts.tw](http://www.tmts.tw)



Zwischen der ersten Skizze und dem fertigen Bauteil müssen nicht zwingend zahlreiche fehleranfällige Prozessschritte und viel Arbeitszeit liegen.  
Foto: Fraunhofer IPA/Rainer Bez

Fehleranfällige Prozessschritte und Arbeitszeit einsparen

# Eine Abkürzung zum fertigen Bauteil

Ein Wissenschaftler des Fraunhofer IPA hat einen Weg gefunden, wie sich einige der zahlreichen Prozessschritte von der ersten Skizze bis zum fertigen Bauteil einsparen lassen. CAD-Modell, technische Zeichnung und die Einstellungen an der Maschine entfallen. Alles, was Konstrukteure und Fertiger noch brauchen, sind neun einfache Zeichen.

TEXT: Hannes Weik

Zwischen der ersten Skizze und dem fertigen Bauteil liegen stets zahlreiche fehleranfällige Prozessschritte und viel Arbeitszeit: Zunächst wird seitens der Konstruktion ein dreidimensionales CAD-Modell angefertigt. Daraus leitet der Mitarbeitende dann eine zweidimensionale technische Zeichnung ab und ergänzt sie um zusätzliche Angaben: Toleranzen, Passungen, Parallelitäten, die Rauigkeit der Oberfläche und dergleichen mehr. CAD-Modell und technische Zeichnung werden dann dem Fertiger übergeben. Dieser nimmt bei einfachen Bauteilen die entsprechenden Einstellungen direkt an der Maschine vor.

Bei komplexeren Geometrien hingegen empfiehlt es sich, die Daten in eine CAM-

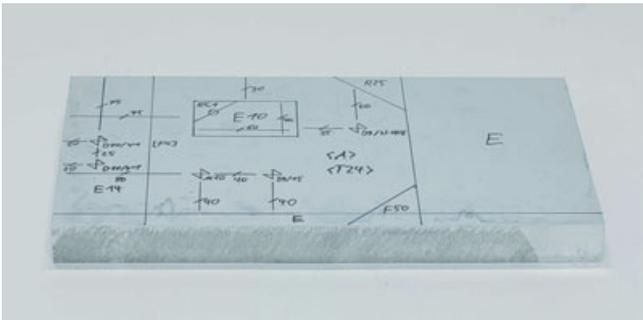
Software zu laden, die daraus dann automatisiert Maschinenbefehle generiert. Welche Fräser und Bohrer geeignet sind, um das Rohmaterial zu bearbeiten und wie das Rohteil am besten eingespannt werden muss, muss der Fertiger aber selber entscheiden.

## Das optimierte Vorgehen

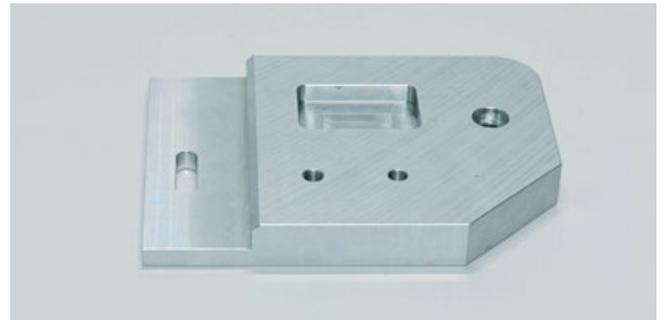
Tobias Herrmann von der Abteilung Leichtbautechnologien am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA hat nun einen Weg gefunden, wie in Konstruktion und Fertigung einige dieser vielen Prozessschritte eingespart werden können. CAD-Modell und technische Zeichnung werden dabei

ersetzt durch eine Nomenklatur aus neun grundlegenden Zeichen, mit denen alles angegeben werden kann, was eine Fräsmaschine umsetzen soll. Diese Zeichen schreibt eine Werkerin oder ein Werker mit einem Stift direkt auf das Rohmaterial, **Bild 1**: R5 steht zum Beispiel für eine Rundung mit einem Radius von fünf Millimetern, F20 für eine 20 Millimeter breite Fase oder E10 für eine Ausfräsung von zehn Millimetern, deren exakte Form und Abmessung anhand von Linien auf dem Rohmaterial vorgegeben sind.

Hinzu kommen neun Konventionen – etwa dass beim Zeichnen von Konturen und Features nur Linien in einem Winkel von 0°, 45° oder 90° zulässig sind, oder dass sich der Werkstücknullpunkt aus



**Bild 1.** Neun grundlegende Zeichen, die direkt auf das Rohmaterial geschrieben werden, könnten künftig genügen, um einer CNC-Maschine einen Produktionsauftrag zu erteilen. Mithilfe blauer Anreißfarbe (hier nicht im Bild) kann der Laserscanner sie leichter wahrnehmen.  
Foto: Fraunhofer IPA/Rainer Bez



**Bild 2.** So sieht das fertige Bauteil aus, wenn die CNC-Maschine die Zeichen interpretiert und das Rohmaterial entsprechend bearbeitet hat.  
Foto: Fraunhofer IPA/Rainer Bez

Sicht des Maschinenbedieners immer in der linken oberen Ecke befindet.

## Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Ist das Rohmaterial beschriftet und eingespannt, wird es von einem Laserscanner abgetastet. Dabei wird zunächst ein Grobscan durchgeführt, um Bauteilposition und Größe zu bestimmen. Anschließend folgt ein Feinscan, bei dem die Markierungen auf dem Bauteil erfasst werden. Gibt es dabei Probleme, etwa durch Verschmutzungen auf dem Bauteil, reinigt die Fräsmaschine das Rohmaterial selbstständig und scannt es dann erneut ab.

Die erkannten Zeichen werden interpretiert und daraus eine Vektorgrafik abgeleitet. Danach übersetzt eine Software binnen weniger Sekunden die Vektorgrafik in Maschinenbefehle (NC-Code) und erstellt ein Soll-Bauteil als CAD-Modell. In den Maschinenbefehlen enthalten sind nicht nur genaue Angaben darüber, an welcher Stelle die Maschine mit welchem Werkzeug was tun soll, sondern die Software sieht auch Werkzeugwechsel vor. Sie schreibt also vor, an welcher Stelle die Maschine andere Fräser oder Bohrer zu verwenden hat.

## Ein Mittel gegen den Fachkräftemangel

Ist das Rohmaterial bearbeitet, **Bild 2**, greifen weitere Maßnahmen zur Qualitätssicherung: Zunächst wird das Werkstück automatisch gereinigt, um Staub und Späne zu beseitigen. Danach wird es vom Laserscanner einmal mehr abgetastet und kontrolliert, ob die ermittelte Bauteilformgebung mit dem zuvor berechneten

Soll-Bauteil übereinstimmt. Wird dabei festgestellt, dass nicht alle Bearbeitungsschritte ausgeführt wurden, da beispielsweise während der Bearbeitung ein Bohrer gebrochen ist, wird dem Maschinenbediener eine entsprechende Meldung angezeigt. Sobald der Bediener den entsprechenden Bohrer ausgetauscht hat, holt die Fräsmaschine alle Bearbeitungsschritte nach, die sie zuvor nicht korrekt abarbeiten konnte.

Mit diesen Eigenschaften wäre „Easy-CNC“, wie *Tobias Herrmann* seine Entwicklung nennt, nicht nur eine Abkürzung zum fertig bearbeiteten Bauteil, sondern auch ein Mittel gegen den grassierenden Fachkräftemangel. Denn Easy-CNC überträgt das Fachwissen erfahrener Konstrukteure und Fertiger in Softwarebefehle. „Das Know-how zur Bearbeitung ist damit nicht mehr in den Köpfen der Konstrukteure und Fertiger, sondern in der Maschine und Software gespeichert“, sagt der Forscher. „Es könnte also künftig auch ungelernetes oder unerfahrenes Personal an den Maschinen eingesetzt werden.“

## Zwischensteuerung für den Zugriff auf Bestandsmaschinen

Bis es soweit ist, sind allerdings noch einige offene Fragen zu klären. Allen voran: Wie bekommt man Zugriff auf alte CNC-Maschinen? Denn Bestandsmaschinen sind oft nicht auf die Digitalisierung ausgelegt. Es ist nicht vorgesehen, dass externe Systeme auf diese zugreifen und ihnen Befehle erteilen. *Herrmann* versucht nun, die Maschinenbefehle über eine Zwischensteuerung zu beeinflussen. Darüber könnten CNC-Maschinen dann auch auf Netzwerke und Datenbanken zugreifen.

Zusätzlich können damit Anleitungen und Anweisungen an den Maschinenbediener weitergegeben werden. Um dies umzusetzen, sind jedoch noch viele Tests zur Maschinenkommunikation und Systemintegration notwendig.

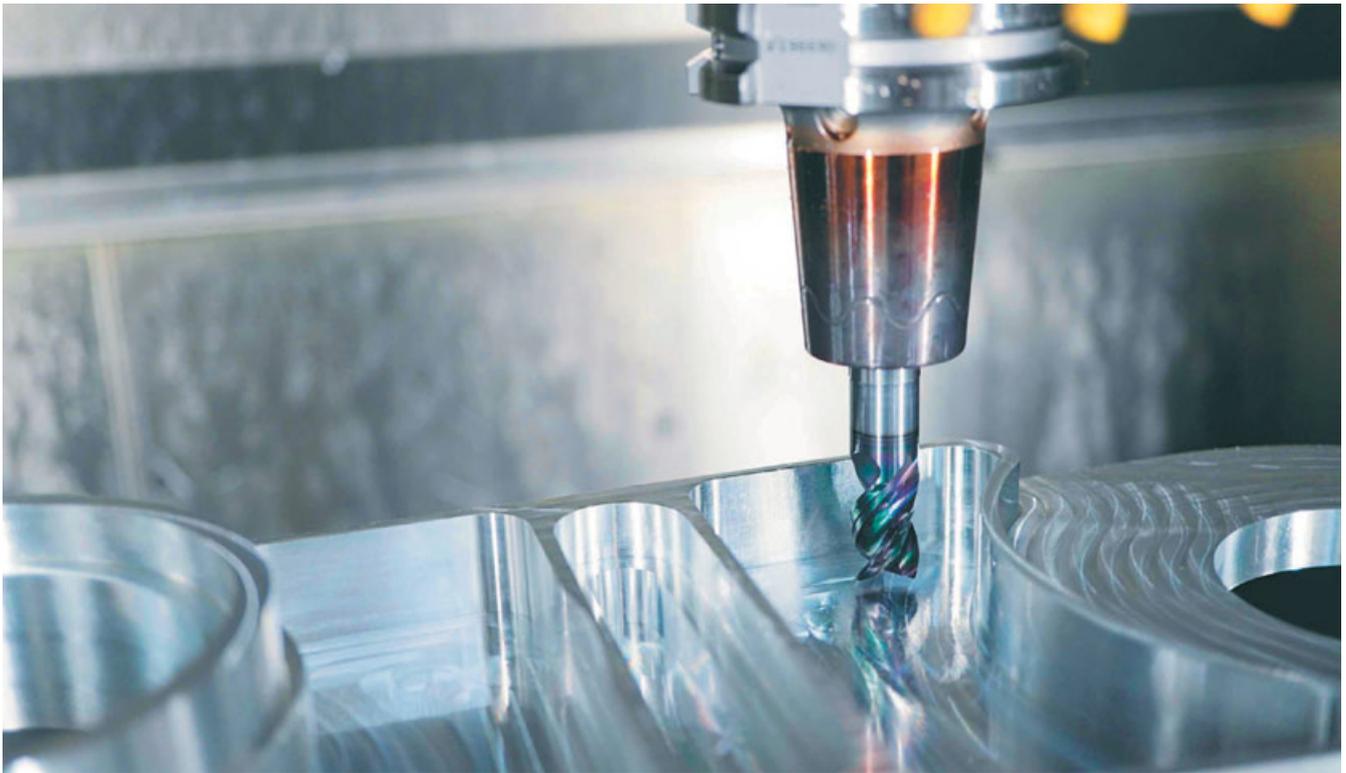
Unterdessen verfeinern *Herrmanns* Projektpartner bei der EVT Eye Vision Technology GmbH, einem Anbieter von Machine-Vision-Lösungen, ihre Deep-Learning-Algorithmen weiter. Denn die Algorithmen, welche die Linien und Zeichen auf dem Rohteil in Verbindung mit einem von EVT entwickelten Laser-Scanning-System erkennen und klassifizieren, sind essenziell für die weiteren Verarbeitungsschritte.

Die Reuss Maschinenbau GmbH & Co. KG, ein weiterer Projektpartner, entwickelt derweil den Prototyp einer Fräsmaschine, in die das Laser-Scanning-System von EVT zusammen mit Einrichtungen zur Bauteilreinigung und der zusätzlichen Steuerungsanbindung integriert werden soll. Geplanter Projektabschluss ist der 30. September 2023.

Fachlicher Ansprechpartner ist *Tobias Herrmann*, Tel. +49 711 970-1953, E-Mail: [tobias.herrmann@ipa.fraunhofer.de](mailto:tobias.herrmann@ipa.fraunhofer.de) [www.ipa.fraunhofer.de](http://www.ipa.fraunhofer.de)



**Hannes Weik** ist am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart zuständig für Presse- und Online-Kommunikation. Foto: Autor



**Herausforderung Elektromobilität:** Die Aufgabe lautet, Aluminium-Druckgussteile und dünnwandige Alu-Gehäuse für E-Autos mit neuen Werkzeug-Geometrien und Technologien effizient zu bearbeiten. Foto: OSG

Technologieforum des VDMA Präzisionswerkzeuge auf der EMO Hannover

## Für Jede(n) das perfekte Werkzeug

Präzisionswerkzeuge verschieben ständig die Grenzen des Möglichen zum Nutzen der Kunden – besonders bei den Themen Nachhaltigkeit und Digitalisierung. Wie gut das Forschung und Industrie gelingt, berichten Fachleute auf der EMO Hannover an den drei mittleren Messtagen vom 19. bis zum 21. September 2023.

TEXT: Nikolaus Fecht

**M**anche Herausforderungen „packt man nicht im Alleingang“. Das erkennen auch zwei führende Hersteller der Spanntechnik und gingen in Sachen Nachhaltigkeit eine Technologiepartnerschaft ein. Das Mittel zum Zweck ist Hydrodehnspanntechnik, die sie als nachhaltigste Spannverfahren für in der zerspanenden Industrie etablieren wollen. Wie diese Technik „Ressourceneinspa-

rungen und nennenswerte Kostenreduktionen“ möglich macht, erklären auf dem VDMA-Technologieforum bei der EMO *Matthias Brenner* (Schunk GmbH & Co. KG) und *Dennis Minder* (Mapal Dr. Kress KG).

### Wenn die Spannbacke misst und funkt

Die Vorteile des direkten Echtzeit-Messens der Spannkraft während der spannenden Bearbeitung nennt *Thomas Roth*

von der Röhm GmbH. Im Mittelpunkt steht die Spannkraftmessung durch die Weltneuheit „iJaw“, laut Firma „die erste Spannbacke überhaupt, die mit Sensorik und kabelloser Datenübertragung ausgestattet ist.

Einfache Bedienung zeichnet die Schrumpftechnik aus, die *Michael Renz* von der Helmut Diebold GmbH & Co. Goldring-Werkzeugfabrik als „Das Smart Konzept“ vorstellt. Für die Lösung spricht, dass auch ungeübte Bediener nur durch Antippen von einem Bedienungs-

knopf prozesssicherer Werkzeuge ein- und ausschrauben können.

Wie sich die Produktivität enorm steigern und Rüstkosten drastisch senken lassen, erläutern *Stefan Echle* und *Stephan Wangler* von der Haimer GmbH. Vorgestellt werden Schrumpfspannzangen, deren hohe Steifigkeit und Rundlaufgenauigkeit die Standzeit von Werkzeug im Vergleich zu üblichen Systemen mehr als verdoppeln sollen. Außerdem geht es um das modulare Frässystem „Duo-Lock“, dessen Gewindedesign mit Doppelkonus für maximale Stabilität, Belastbarkeit und erhöhte Prozesssicherheit sorgt.

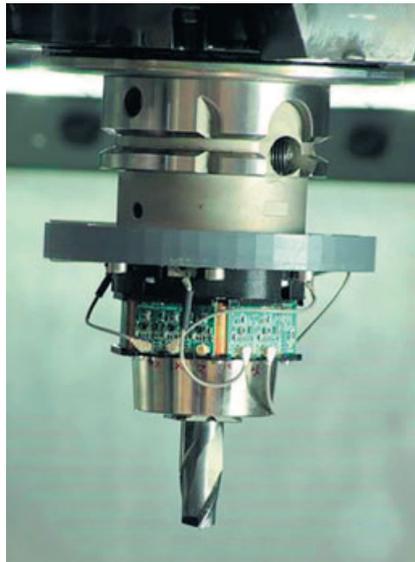
## Digitalisierte Werkzeughalter sichern Prozesse ab

Auch bei Haltern steht das Thema Digitalisierung im Fokus. So sorgen zum Beispiel digitalisierte Werkzeughalter für Drehmaschinen für kostenoptimierte, vorbeugende Instandhaltung und Prozesssicherheit, wie *Karl-Heinz Schoppe* von der mimatic GmbH anhand von Praxisbeispielen belegt, **Bild 2**. Ergänzend erklärt *Horst Leidner* von mimatic den neuen internationalen PTI-Standard für Werkzeughalter in Drehmaschinen und seine neue mechanische Schnittstelle, die eine präzisere Bauteilbearbeitung, schnelleres, automatisches Umrüsten und Digitalisierung möglich machen soll.

Als „besten Werkzeughalter aus zwei Welten“ bezeichnet *Michael Schinke*, Bilz Werkzeugfabrik GmbH & Co. KG, das „ThermoGrip TMG“-Schrumpffuttersystem. Es kombiniert die Modularität und Dämpfungseigenschaften eines Spannzangenhalters mit dem perfekten Rundlauf und Bediensicherheit eines Schrumpfspannhalters, dass sich besonders für Hochleistungs- und Hochgeschwindigkeitsfräsen mit Haltekräften von über 700 Nm eignen soll.

## Nachhaltiger 3D-Druck

Der 3D-Druck hält auch in der Werkzeug- und Spanntechnik Einzug. So bezeichnet die F+E (Forschungs- und Entwicklungs-)Abteilung der Iscar Germany GmbH die Additive Fertigung als ein geeignetes Verfahren, „um die optimale und nachhaltige Lösung für spezielle und neu entwickelte Produkte wie Wendeschneideplatten zu finden“. Neue Optionen präsentiert Iscar-Referent *Sebastian Oeking* auf dem Technologieforum, wäh-



**Bild 1.** Die In-situ-Überwachung spanender Fertigungsprozesse steht bei der Werkzeug- und spannmittelintegrierten Sensorik im Fokus. Kraft und Temperatur lassen sich in unmittelbarer Nähe des Prozesses messen. Foto: TU Chemnitz



**Bild 2.** Den Drehprozess im „digitalen Griff“: Digitalisierte Werkzeughalter für Drehmaschinen sorgen für kostenoptimierte, vorbeugende Instandhaltung und Prozesssicherheit. Grafik: mimatic

## TAKE FIVE: FÜNF FORSCHUNGS-INSPIRATIONEN

Nicht nur die Industrie, sondern auch die Forschung beschäftigt sich intensiv mit den Themen Zerspanen und Spannen. Highlights des Technologieforums sind:

1. Spagat zwischen Ökologie und Ökonomie: „Ressourceneffizienz und hohe Prozessleistung müssen keinen Widerspruch darstellen“, betont Prof. Dr.-Ing. *Hans-Christian Möhring* vom Institut für Werkzeugmaschinen (IfW), Universität Stuttgart. Der Wissenschaftler beweist seine These anhand von neuen Technologien für Zerspanprozesse, die gleichzeitig den Energie- und Materialeinsatz verringern und die Produktivität erhöhen.
2. Inspirationen (nicht nur) für Medizintechniker: Moderne Implantate verfügen über geschwungene Flächen und unrunde Querschnitte. Hier kommen die neuartigen Zerspanprozesse Drehwirbelfräsen, Rotationsunrunddrehen und Polygondrehen ins Spiel, die *Tassilo Arndt*, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), vorstellt.
3. Stahlwerkzeug 3D-gedruckt: Unterstützt vom VDMA Präzisionswerkzeuge wurde im AiF-Projekt „AddKoSt“ untersucht, wie sich mit dem 3D-Druckverfahren „Laser-Powder Bed Fusion“ (LPBF) Werkzeug-Grundkörper aus Kohlenstoffstählen herstellen lassen. Für LPBF – auch bekannt als Selective Laser Melting (SLM) – spricht laut Prof. Dr.-Ing. *Martin Reuber* vom beteiligten Institut für Werkzeug- und Fertigungstechnik (iWFT) von der RFH Köln unter anderem, das sich Werkzeugkörper mit optimierter Kühlmittel-Zufuhr sowie angepassten Material- und Struktureigenschaften herstellen lassen.
4. Sensoren an „Bord“: Die Überwachung und Steuerung von Fertigungsprozessen empfehlen *Martin Ettrichrätz* vom Fraunhofer IWU und Dr. *Joachim Regel* sowie *Markus Fuchs* von der TU Chemnitz, **Bild 1**. Sie stellen „Werkzeug- und spannmittelintegrierte Sensorik zur in-situ Überwachung spanender Fertigungsprozesse“ vor. Der Vorteil: Kraft- und Temperaturmessung laufen in unmittelbarer Nähe des Prozesses ab, ohne die Steifigkeit des Werkzeugs wesentlich zu beeinflussen.
5. Hybride PVD-Beschichtung zum Zerspanen von extrem harten Werkstoffen: Wie sich das Beste aus drei Welten kombinieren lässt, berichten Dr. *Florian Welzel* und *Hannes Joost* von der GFE Schmalkalden e.V.. Die Thüringer Wissenschaftler stellen hybride PVD-Schichten vor, die durch gleichzeitige Kombination der Verfahren ARC, Sputtern und PECVD in einer Beschichtungsanlage entstehen. Der Vortrag nennt neu entwickelte Schichten und ihre Anwendungen: zum Beispiel Multikomponent-Schichten zum Bearbeiten des extrem harten Titan-Luftfahrtwerkstoffs Inconel 718.



**Bild 3.** Themenvielfalt auf dem VDMA-Technologieforum: Während die Firma Andreas Maier mit ihrem flexiblen Roboter-Beladesystem demonstriert, wie sich Werkstücke an Dreh- und Fräsmaschinen automatisiert be- und entladen lassen (links), bezeichnet Iscar Germany den 3D-Druck als optimale und nachhaltige Lösung für spezielle und neu entwickelte Produkte. Foto: Andreas Maier / Iscar

rend Dr. Ole von Seelen, trinckle 3D GmbH, Software-Tools zum schnellen und intuitiven Erstellen von 3D-Modellen von Vorrichtungen vorstellt. „Mini ganz groß – Innenbearbeitung von Bohrungen“ lautet das Thema von Dr. Matthias Luik, Hartmetall Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH. Der Fachmann zeigt anhand von stirnseitig verschraubten Schneidplatten des Typs „Mini“, wie sich deren speziell gestalteten Geometrien positiv auf die Innenbearbeitung ab einem Bohrungsdurchmesser von 6 mm auswirken.

### Wenn die Drehmaschine hont...

Steigende Oberflächenanforderungen und zunehmend engere Form- und Lage-toleranzen zählen zu den Aufgaben, die Dr. Ing. Tobias Knipping von der MAS GmbH beim Honen mit geometrisch bestimmter Schneide beschäftigen. Der Experte berichtet von einem neuen Verfahren, mit dem sich der Honprozess auf einer Drehmaschine abbilden lässt. Eine besondere Herausforderung sind für Zerspanungs-Fachleute jedoch auch Aluminium-Druckgussteile und dünnwandige Gehäuse, die vor allem in Elektro-Autos gefragt sind. Aus der Praxis berichtet Magnus Hoyer von OSG, wie sich diese Bauteile mit neuen Werkzeug-Geometrien und Technologien effizient bearbeiten lassen.

### Intuitiv Roboter „teachen“

Das Senken von Nebenzeiten steht im Mittelpunkt des Vortrags „SmartAutomation – das flexible Roboter-Beladesystem“ von Manuel Nau, Andreas Maier GmbH & Co. KG. Der Referent demonstriert, wie sich Werkstücke an Dreh- und Fräsmaschinen automatisiert be- und entladen lassen, **Bild 3**. Zur Bedienung bedarf es keiner Fachleute, auch Roboter-Laien sollen Aufträge dank intuitiver Bedienbarkeit innerhalb weniger Minuten eingeben können.

Diese Themenvielfalt auf dem VDMA-Technologieforum ist faszinierend und umfangreich. Den roten Faden über den gesamten Prozess liefert Stefan Nitsche von der Hainbuch GmbH. Der Hersteller von Spannmitteln sieht sich nämlich als Wegbegleiter für den gesamten Fertigungsablauf, der in Hannover exemplarisch Lösungen vorstellt, die manuelle und automatisierte Fertigungsprozesse optimieren. Das Erfolgsgeheimnis besteht dabei laut Nitsche in einer akribischen Analyse der prozesskritischen und oft auch zeitintensiven Schritte in der Zerspanung.

### Branche gut aufgestellt

Nach der Erholung der Präzisionswerkzeug (PWZ)-Branche im Jahr 2022

konnten die Hersteller von Pwz im ersten Quartal 2023 an die positive Entwicklung anknüpfen. Insbesondere in den Teilbranchen Zerspanung und Spannzeuge waren die Umsätze bis März nochmals um 9 % bis 10 % höher als im Vorjahreszeitraum. Im Auftragseingang zeigten sich aber erste „Bremsspuren“ – auch wenn die Produktion bei vielen Kunden noch gut ausgelastet läuft, macht sich allortendie Zurückhaltung bei Neuinvestitionen bemerkbar. „Hier erwarten wir von der EMO positive Impulse, die diese Zurückhaltung auflösen“, so lautet die Meinung von Markus Heseding, Geschäftsführer VDMA Präzisionswerkzeuge sowie VDMA Mess- und Prüftechnik, Frankfurt/Main.

[www.vdma.org/praezisionswerkzeuge](http://www.vdma.org/praezisionswerkzeuge)



**Nikolaus Fecht** ist Fachautor aus Gelsenkirchen. Seit 1990 arbeitet der Diplomingenieur und mehrfache Publizistikpreisträger als freier Journalist, PR-Texter und Buchautor für Leitmedien der Fachpresse, Verbände, Industrie und Institute der Fraunhofer-Gruppe. Foto: Autor



**Größenvergleich:** „smartTOOL“ der intelligente Werkzeughalter, beansprucht kaum mehr Bauraum als ein konventionelles Modell und ist ebenso universell einsetzbar sowie einfach integrierbar. Foto: Fraunhofer IWU

Prozessüberwachung direkt an der Wirkstelle: für effizientere Zerspanungsprozesse

## Smarter Werkzeughalter als Datenlieferant

Daten sind der Schlüssel für kontinuierlich verbesserte und adaptiv geregelte Prozesse. Mit einer schmalen Datenbasis lässt sich das Potential moderner Werkzeugmaschinen kaum ausnutzen. Doch wie lassen sich Daten über den Zerspanungsprozess und den Werkzeugzustand zuverlässig und aufwandsarm erheben?

TEXT: Hendrik Rentzsch, Alexander Schuster

**H**ilfestellung kommt jetzt aus einem Fraunhofer-Projekt: Der gemeinsam vom Fraunhofer IWU und dem Fraunhofer IIS im Rahmen des „Fraunhofer Cluster of Excellence Cognitive Internet Technologies“ CCIT entwickelte, intelligente Werkzeughalter „smartTOOL“

leistet genau dies, **Bild 1:** dank hochsensitiver In-Line-Messung direkt an der Wirkstelle. Der von den beiden Fraunhofer-Instituten entwickelte „intelligente“ Werkzeughalter schafft mit aussagekräftigen Daten die Transparenz, die zur Steigerung von Produktivität, Wirtschaftlichkeit und Flexibilität moderner Fertigungsprozesse erforderlich ist. Dabei ist die

Energieversorgung des Werkzeughalters völlig autark, die Datenübertragung funktioniert ebenfalls kabellos.

### Umfangreiche Messung direkt am Prozess

Ausgestattet ist das Werkzeughaltersystem smartTOOL mit Sensoren zur

Messung von Schwingungen, Prozesskräften sowie Temperaturen. Diese Daten werden über eine Funkstrecke an eine Auswerteeinheit mit grafischer Benutzeroberfläche übergeben. Spezifische Auswertelgorithmen lassen dann Rückschlüsse auf die Zustände von Prozess und Werkzeug sowie auf das Bearbeitungsergebnis zu. Dabei müssen die Messungen so sensitiv sein, dass sie kleinere, fortschreitende Veränderungen, wie beispielsweise „schleichenden“ Werkzeugverschleiß, auftretende Vibrationen oder Aufmaß- und Materialschwankungen des Werkstücks zuverlässig registrieren. Nur ein digitales Überwachungssystem, das in direkter Nähe zum Prozess installiert ist, kann solchen höchsten Anforderungen an die Messsensitivität gerecht werden. Kritische Prozessstörungen, wie Kollisionen, Rattern oder auch Werkzeugbruch, detektiert es ebenso zuverlässig.

## Funkübertragung mittels Bluetooth Low Energy

Die drahtlose Datenübertragung befähigt das System sowohl zur Prozessüberwachung in Echtzeit als auch zur Offline-Diagnose. Die erfassten Daten bilden dabei die Grundlage für einen manuellen Eingriff zur Optimierung. Zusätzlich kann das System mit einer Maschinensteuerung im Sinne einer adaptiven Prozessregelung gekoppelt werden. Hierfür werden aussagekräftige Merkmale aus den Sensorsignalen extrahiert und über entsprechende Auswertelgorithmen in Handlungsentscheidungen überführt. Die Auswirkungen dieser Aktionen werden ebenfalls identifiziert und ermöglichen eine selbstständige Anpassung der Prozessparameter.

## Autark – uneingeschränkter Fertigungsbetrieb

Die für den permanenten Betrieb des smartTOOLS notwendige elektrische Energie wird durch eine innovative Energy-Harvesting-Lösung bereitgestellt. Diese gänzlich kabellose Technologie wird so erstmalig im Bereich der Prozess- und Werkzeugüberwachung eingesetzt. Eine simple, mit Permanentmagneten ausgestattete Komponente wird dafür an der Spindelnase der Maschine montiert. Durch die Werkzeugrotation wird elektrische Energie zur Versorgung der Sensorik, Signalaufbereitungselektronik und



**Bild 1.** smartTOOL überträgt wichtige Prozessdaten kabellos und erfordert keine zusätzliche Stromversorgung. Foto: Fraunhofer IWU

des Funksenders gewonnen. Aufgrund der geringen Baugröße des Magnethalters wird weder der automatische Werkzeugwechsel noch der verfügbare Arbeitsraum eingeschränkt. Die 3D-gedruckte, leicht anpassbare Montagegeometrie reduziert zusätzlich den Nachrüstaufwand auf ein Minimum.

## Flexible Einsetzbarkeit an jeglichen Maschinen

Nahezu alle elektronischen Komponenten des Werkzeughalters befinden sich auf einem kompakten, universellen Segment zwischen Spannzeug und Spindel-schnittstelle. Daher sind letztere beiden Geometrien auch weitgehend frei wählbar und lassen eine Vielzahl anwendungsspezifischer Kombinationen zu. Da die Hardware vollständig in dieses Standard-Segment integriert ist, besitzt smartTOOL keinerlei Störkonturen. Eine hohe statische und dynamische Steifigkeit ist dank der optimierten Geometrie dennoch gegeben. Daher ist der Einsatz ebenso vielseitig wie bei herkömmlichen Werkzeughaltern möglich.

smartTOOL ist in vielen Zerspanungsprozessen einsetzbar. Die adaptive Prozessregelung könnte beispielsweise für eine NC-Bahnkorrektur zur Kompensation der elastischen Werkzeugabdrängung ge-

nutzt werden. Werkstücke lassen sich so noch präziser bearbeiten und im Gegensatz zu einer manuellen Korrektur fallen für die prozessbegleitende Kompensation keine zusätzlichen Arbeitsaufwände an.

Denkbar sind auch Anwendungen der prädiktiven oder gar präskriptiven Instandhaltung: Am Ende der Werkzeugstandzeit könnte ein anstehender Werkzeugwechsel angezeigt oder sogar automatisiert eingeleitet werden. Eine weitere Option ist die adaptive Variation der Achsvorschübe zur Minimierung von ungewollten Prozessschwingungen wie dem Rattern. Hierbei wird der Vorschub im Falle auftretender kritischer Schwingungen schrittweise reduziert, bis das Schwingungsniveau des Prozesses ein günstiges Niveau erreicht. Der Verschleiß an Werkzeug und Maschine wird somit gesenkt und die Qualität der hergestellten Werkstückoberflächen gesichert.

## In vielen Prozessen bereits bewährt

smartTOOL hat sich bereits in einer Vielzahl von Fräs- und Bohrprozessen ausgezeichnet. Aber auch für die temporäre Analyse ausfallkritischer Prozesse ist das System sehr nützlich: Es hilft, ein tieferegreifendes Verständnis zu den Ausfallursachen zu erlangen, um diese abstellen zu können. Ein Einsatz zur dauerhaften Überwachung – beispielsweise von Werkzeugverschleiß und Werkzeugschneidbruch in Serienprozessen – wurde ebenso erfolgreich geprüft.

Die hochfrequent gemessenen, sensitiven Sensordaten sind zudem bestens als Input für moderne KI-Modelle und digitale Zwillinge für das Maschinen- und Prozess-Monitoring geeignet. Durch eine Auswertemethodik auf Basis von tiefen neuronalen Netzen konnte zum Beispiel eine 99,9-%ige Vorhersagegenauigkeit des Werkzeugverschleißgrades erreicht werden. Dies erlaubt dem Anwender eine maximale Ausnutzung der Werkzeugstandzeiten, gleichzeitig kann er die Produktion von Ausschuss vermeiden. Die Werkzeugkosten sinken, während der Hauptzeitanteil steigt, da unnötige Werkzeugwechsel entfallen.

## Hilfe bei Inbetriebnahmen

smartTOOL ist nicht nur für kontinuierliche Produktionsprozesse interessant. Es unterstützt auch die Inbetrieb-



**Bild 2.** Die Entwicklung des smartTOOL geht weiter, die nächste Generation wird „kürzer bauen“ und über eine noch leistungsfähigere Sensorik sowie Signalaufbereitung verfügen. Foto: Fraunhofer IWU

nahme und Bewertung neuer Werkzeugmaschinen und Werkzeuge mithilfe von kurzen Testprozessen. Tests ergaben, dass die sensitiven Messdaten diese Arbeitsschritte besser quantifizierbar machten und sich somit einfacher gestalteten. Neben einem Einsatz in der Zerspanung hat sich die Lösung ebenfalls als geeignete

Überwachung für kundenspezifische Prozesse in den Bereichen der Umformung und des Fügens erwiesen. Die Entwicklungspartner schätzten dabei durchweg die Störkonturlosigkeit und Energieautarkie in Zusammenspiel mit der hochwertigen Messung von Prozesskräften und -schwingungen.

Derzeit wird im Sinne einer noch einfacheren Anwendbarkeit eine neue Generation des smartTOOLS mit verkürztem Elektroniksegment, breiterem Drehzahlbereich und zusätzlich performanterer Sensorik und Signalaufbereitung entwickelt, **Bild 2**. Damit werden sich in Zukunft noch kürzere Werkzeughalterlängen sowie weitere Einsatzgebiete ergeben.

[www.iwu.fraunhofer.de](http://www.iwu.fraunhofer.de)  
[www.iis.fraunhofer.de](http://www.iis.fraunhofer.de)



Dipl.-Ing. **Hendrik Rentzsch** ist Abteilungsleiter Werkzeugmaschinen-technik am Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU.  
 Foto: Fraunhofer IWU



Dipl.-Ing. **Alexander Schuster** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IWU mit den Schwerpunkten sensorische und aktorische Systeme für Werkzeugmaschinen sowie KI-basierte Auswertemodelle. Foto: Fraunhofer IWU



[www.rhenuslub.de](http://www.rhenuslub.de)

Safer process.  
Safer profit.



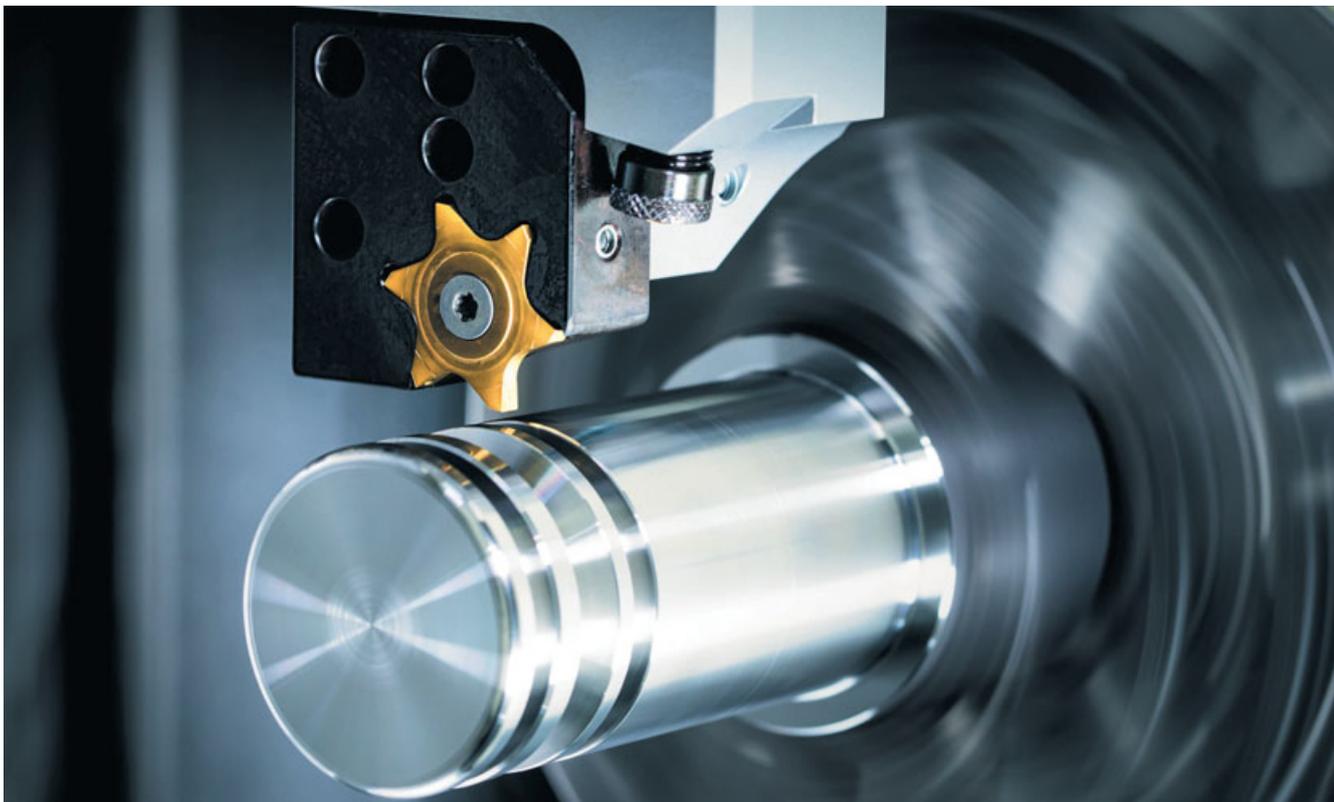
**Unser nachhaltiger Kühlschmierstoff**  
**FOOTPRINT: >85% BIOGENER KOHLENSTOFF**

Der Rhenus Lub Benchmark für nachhaltige Produkte.

**Rhenus Lub. Wir schaffen Werte.**



**EMO**  
 HANNOVER  
 Stand E 86  
 Halle 6



Für den Prozess „Stechdrehen“ sind zahlreiche Werkzeugsysteme im Portfolio der Tübinger Werkzeugspezialisten: Radial-Einstecken, Abstecken, Axialstecken und Inneneinstecken laufen damit bei einer Präzision im  $\mu\text{m}$ -Bereich ab. Foto: Horn/Sauermann

Den Prozess der Bearbeitung zwischen Flanken perfekt beherrschen

## Stechdrehen mit Wendeschneidplatten

Als im Jahr 1972 die Wendeschneidplatte (WSP) des Typs „312“ auf den Markt kam, war dies im Segment des Stechdrehens eine „kleine Revolution“. Heute ist der Prozess Stechdrehen mit WSP aus der modernen Fertigung nicht mehr wegzudenken.

TEXT: Nico Sauermann

**A**ls erster Hersteller überhaupt präsentierte ein Tübinger Werkzeugspezialist in den 1970er Jahren ein dreischneidiges Werkzeugsystem mit stehender Hartmetall-Wendeschneidplatte für das Stechdrehen. Seitdem hat sich viel getan: Radial-Einstecken, Abstecken, Axialstecken und Inneneinstecken, alles mit  $\mu\text{m}$ -genauer Präzision, gehören inzwischen zum Alltag in der zerspanenden Industrie.

### Stillstand ist Rückschritt

Bis heute ist die 312er Platte, die Paul Horn der Öffentlichkeit vorgestellt hatte, bei Anwendern beliebt. Basierend auf dem damaligen Ansporn des Firmengründers zur technischen Perfektion seiner Produkte, setzt das Unternehmen bis heute weiterhin Standards in der Werkzeugtechnologie für diesen Bearbeitungsprozess. Horn hat dabei niemals aufgehört, auch erfolgreiche Produktfamilien stets weiter zu entwickeln und zu optimieren. Parallel dazu wurde die Wertschöpfung

für das gesamte Produktprogramm zu 100 % in die eigene Produktion integriert.

Die Einsatzmöglichkeiten des Werkzeugs sind stark gewachsen, nachdem die Platte ursprünglich fast ausschließlich in der Automobilindustrie eingesetzt worden war. Die 312er ist für die Außenbearbeitung bestimmt und findet den Einsatz unter anderem bei Werkstücken in der Medizintechnik, bei der Herstellung von Hydraulikkomponenten sowie bei Gegenständen des täglichen Lebens wie Schmuck oder Kugelschreibern. Es ist jedoch nicht nur die WSP des Typs 312,

welche den Präzisionswerkzeughersteller als Spezialisten für die Bearbeitung „zwischen den Flanken“ bekannt gemacht hat. Zahlreiche andere Werkzeugsysteme folgten der Idee von 1972, welche heute erfolgreich beim Stechdrehen weltweit im Einsatz sind.

### Zum Prozessverständnis

Grundsätzlich spricht man beim Stechdreh-Prozess von einer schmalen Schneide, die in radialer oder axialer Richtung ins Werkstück einsticht. Die Kunst beim Stechdrehen ist unter anderem die Kontrolle des Spanflusses. Klemmende Späne, Spänenstau oder lange Wirrspäne gilt es in der Praxis zu vermeiden, da sie die Prozesssicherheit negativ beeinflussen und zum Bruch des Werkzeugs sowie zu verkratzten Flanken führen können. Je nach zu bearbeitendem Werkstoff und Bearbeitungsart entwickelte man bei Horn unterschiedliche Spanformgeometrien, die die prozesssichere Spanverjüngung, Spanlenkung und den Spanbruch sicherstellen.

Ein weiterer wichtiger Punkt für einen wirtschaftlichen Stechdrehprozess ist die ausreichende Versorgung mit Kühlschmierstoff (KSS). Wo früher mit der klassischen Überflutungskühlung von außen gekühlt wurde, sind heute moderne Werkzeugträger, meist mit einer inneren Kühlmittelzufuhr, im Einsatz. Dies stellt die effektive Kühlung der Scherzone zwischen Werkzeugschneide und Werkstück sicher. Für das Abstechen bietet Horn auch eine Schneidplatte des Typs „S100“, welche mit Hochdruck direkt durch die Schneidplatte die Kontaktzone mit KSS versorgt.

Werkzeuge sind beim Stechdrehen hohen Belastungen ausgesetzt. Für einen prozesssicheren und wirtschaftlichen Stechdrehprozess spielen auch die Qualität der eingesetzten Hartmetalle, die der Schneide und die Beschichtung der Schneidplatte eine entscheidende Rolle.

### Beispiel aus der Praxis: trochoidal Stechen

Einen breiten und tiefen Einstich bei einem Aerospace-Bauteil fertigt ein Anwender über das trochoidale Stechverfahren. Das trochoidale Stechen, **Bild 1**, eignet sich sehr gut für die Herstellung von tiefen und breiten Einstichen, bei denen ein hohes Spanvolumen generiert werden muss. Das Bauteil fertigen die Zerspaner



**Bild 1.** Das trochoidale Stechen eignet sich sehr gut für die Herstellung von tiefen und breiten Einstichen. Foto: Horn/Sauermann

aus 1.4548 (X5CrNiCuNb17-4-4) – einem Stahl mit hoher Festigkeit und Zähigkeit. Zum Einsatz beim Schruppen kommt hierbei eine Vollradius-Stechplatte „S229“ mit einem Radius von 2 mm.

Der Stechprozess gestaltet sich wie folgt: Der 30 mm breite und 15 mm tiefe (inkrementell) Einstich wird mit der

Vollradius-WSP mit einer Schnittgeschwindigkeit von  $v_c = 140 \text{ m/min}$  bei einer Schnitttiefe von  $a_p = 1 \text{ mm}$  trochoidal geschruppt. Der Vorschub ist mit  $f_n = 0,25 \text{ mm}^{-1}$  programmiert. Das Schlichtaufmaß liegt bei 0,2 mm. Beim Schlichten kommt ebenfalls eine Schneidplatte des Systems S229 zum Einsatz. Die Schlichtbearbeitung geschieht von zwei Seiten mit einer 3 mm breiten Stechplatte. Der Eckenradius beträgt 0,2 mm. Die Gesamtfertigungszeit des Einstiches liegt bei unter zwei Minuten.

### Beispiel 2: Axialstechen in der Medizintechnik

Für die Fertigung eines dünnwandigen Ventildeckels aus Titan für ein Hirnwasser-Shuntsystem kommt das System Supermini des Typs „105“ zum Einsatz, **Bild 2**. Zum einen setzt der Kunde ein Werkzeug für die Axialeinstiche und zum



The definition of complete horizontal machining.  
turning // milling // whirling



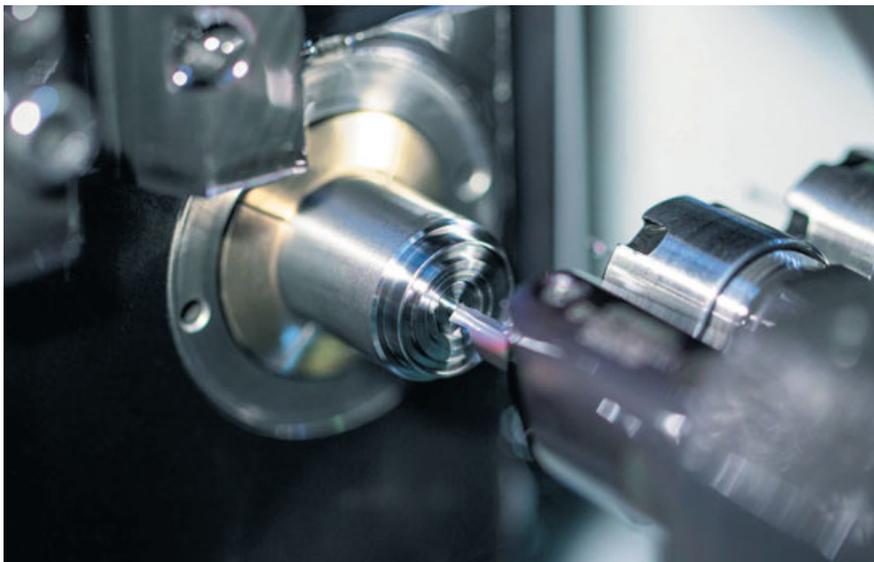
Iconic design, incredible performance.  
Perfection is our benchmark.



18. - 23.09.2023  
Hall 13 | Stand B37

complete SOLUTION

WEINGÄRTNER MASCHINENBAU GMBH  
info@weingartner.com | +43 7619 2103 | HQ - 4656 Kirchham, Austria | www.weingartner.com



**Bild 2.** Axialstechen des Medizintechnik-Bauteils mit dem System „Supermini Typ 105“  
Foto: Horn/Sauermann



**Bild 3.** Höhere Vorschübe bei gleicher Stechbreite erlaubt das Horn-Stechsystem zum Einstechen über die Y-Achse. Foto: Horn/Sauermann

anderen ein Sonderwerkzeug zum Schlichten der Deckelpassung ein. Für die schmale Passung am Deckel mit einer Länge von 0,5 mm musste das Supermini-Werkzeug mit einem Eckenradius von 0,05 mm ausgelegt werden. Die Schwierigkeit stellt sich bei der Bearbeitung von Titan immer in der Abführung der Wärme sowie bei der Kontrolle der Späne. Für den Einsatz als Implantat hat der Anwender strenge Kriterien an die Oberfläche und an die Gratfreiheit des Bauteils.

Durch die Optimierung der Verfahrenwege durch ein CAM-System konnten die erfahrenen Kollegen der spanenden Fertigung die Standzeit von ursprünglich 1.000 auf nun 2.000 Bauteile verdoppeln.

### Beispiel 3: Neue Stechstrategie

Der Planetenträger ist eines der zentralen Bauteile einer Einbau-Schraubspindel. Diese Spindel kommt unter anderen

in der Automobilmontage zum Einsatz. Fünf Schraubspindeln, als Paket montiert, verschrauben beispielsweise gleichzeitig alle fünf Radschrauben bei der Rädermontage. Zum Stechen eines 50 mm breiten Einstichs kommt das neue Werkzeugsystem zum Stechen mit der Y-Achse zum Einsatz, **Bild 3**. Den Einstich schrumpfte der Anwender vorher mit dem System S229 – und war mit der Leistung zufrieden. Dieses System hat immer die geforderte Leistung für diese Bearbeitung gebracht, aber das Stechen über die Y-Achse „machte neugierig“. Zusammen mit dem zuständigen technischen Berater von Horn wurde das neue Stechverfahren in den Bearbeitungsprozess implementiert.

Der Wechsel der Stechstrategie brachte einen Zeitvorteil von über einer Minute. Das resultiert aus der Möglichkeit, mit dem Stechsystem den doppelten Vorschub zu fahren. Darüber hinaus stieg auch die Standzeit des Werkzeugs und die Spankontrolle, da der Span direkt nach unten abgeleitet wird.

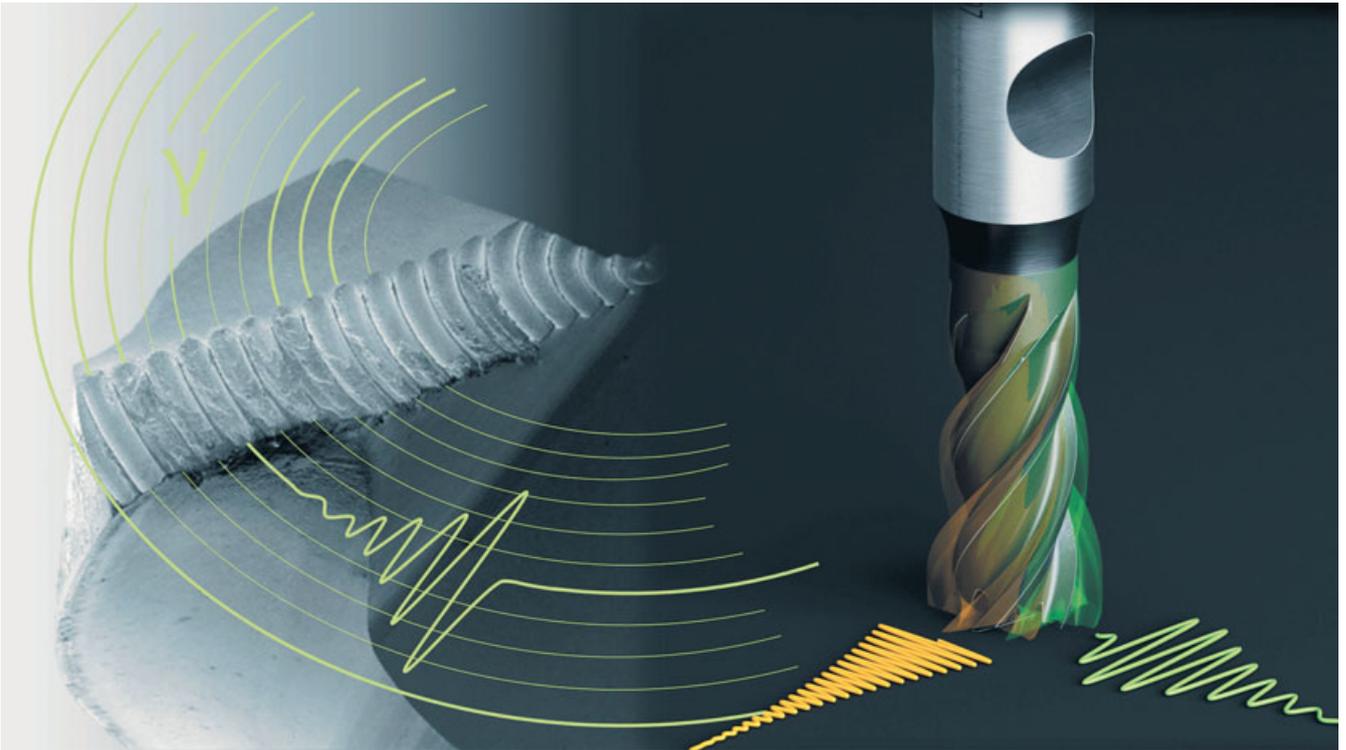
Gestochen wird nun mit einer Schnittgeschwindigkeit von  $v_c = 130$  m/min bei einer Vorschubgeschwindigkeit von 0,3 mm/U. Das Stechen ist eine reine Schrapp-Operation. Der Abstich geschieht am Durchmesser des Einstiches. Geschlichtet wird der Einstich auf der Gegenspindel mit einer ISO DCMT-Schneidplatte. Auf der Gegenspindel wird wegen des Materialverzugs nicht geschruppt. Des Weiteren arbeitet der Kunde mit einer glatten Spannzange, welche das Schrappen ebenso erschweren würde.

### Fazit

Obwohl sich das Werkzeugportfolio von Horn deutlich erweitert hat – nicht nur im Bereich Stechdrehen, sondern für alle Anwendungen im Feld der anspruchsvollen Zerspanaufgaben – gilt das Stechdrehen und somit die Bearbeitung zwischen zwei Flanken weiterhin als „Königsdisziplin“.

[www.horn-group.com](http://www.horn-group.com)

**Nico Sauermann** arbeitet in der Öffentlichkeitsarbeit bei der Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH in Tübingen.



Verhältnismäßig einfache Modifikationen an Fräswerkzeugen können die Produktivität im Einsatzversuch um bis zu 85 % gegenüber nicht-modifizierten, konventionellen Werkzeugen steigern. Grafik: ISF

Strukturierte Funktionsflächen + asymmetrische dynamische Eigenschaften kombiniert

# Stabile Prozesse durch Fräswerkzeug-Modifikation

Oftmals unterliegt der Zerspanungsprozess dynamischen Störeinflüssen. Diesen kann jedoch entgegengewirkt werden: Gezielte werkzeugseitige Modifikationen bringen hier den Durchbruch. Stirnseitig angebrachte Oberflächenstrukturen oder richtungsabhängige dynamische Eigenschaften der Tools unterdrücken die Entstehung von Ratterschwingungen.

TEXT: Rafael Garcia Carballo, Jonas Baumann, Dirk Biermann

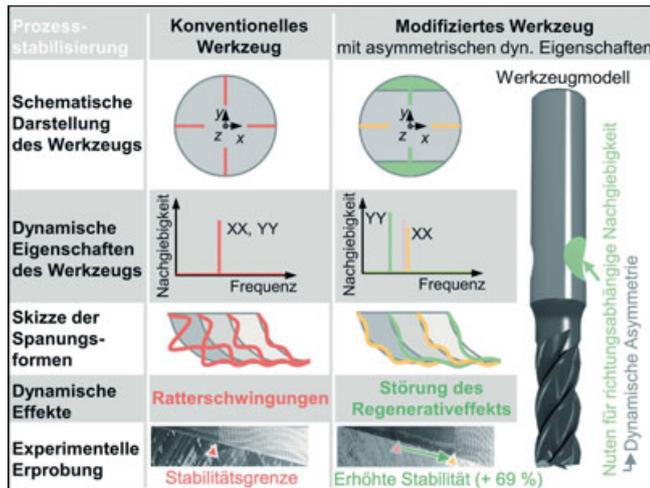
**D**urch die genannten Modifikationen lässt sich die Leistungsfähigkeit, zum Beispiel bei der Bearbeitung hochfester Aluminiumwerkstoffe, erhöhen. Insbesondere wenn die Maßnahmen kombiniert werden, bieten diese Stabilisierungsansätze ein großes Potenzial zur Werkzeug- und Prozessoptimierung.

## Ausgangssituation

Seit jeher ist die Nachfrage der Industrie und der Verbraucher an die Herstellung technischer Produkte durch steigende Anforderungen geprägt. Diese unterliegen einerseits dynamischen

Markteinflüssen und andererseits wettbewerbsgetriebenen Trends, auf welche die Fertigungstechnik in kürzester Zeit mit zielgerichteten Lösungen reagieren muss. Bei der Lösungsfindung spielen drei Zielgrößen eine besonders zentrale Rolle: Prozesssicherheit, Produktivität und Nachhaltigkeit. Die spanende Fertigung spielt bei der Bereitstellung von Fertigungskapazitäten eine besonders wichtige Rolle.

Die Grundlagenforschung am Institut für Spanende Fertigung (ISF) setzt sich heute unter anderem mit den fundamentalen Wirkzusammenhängen in der Zerspanungstechnik und deren Implementierung in eine geometrisch-physikalische Simulationsumgebung auseinander. Das Ziel ist, die Interaktionen und Eigen-



**Bild 1.** Spannungstiefenmodulation aufgrund einer ungünstigen Prozesskonfiguration als Ursache für selbsterregte Ratterschwingungen und dessen Störung mittels dynamisch-asymmetrischer Werkzeugeigenschaften. Grafik: ISF

schaften von Werkzeug, Werkstück, Maschine und Prozesskonfiguration im Zerspanungsprozess nachzuvollziehen, aber auch prädiaktiv ermitteln zu können [1].

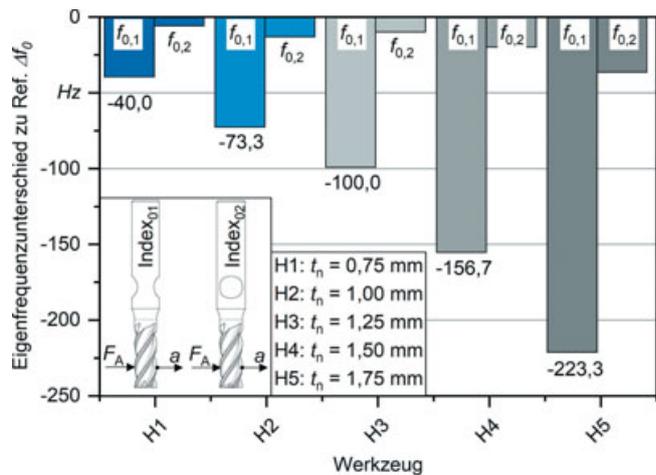
Insbesondere dynamische Einflussgrößen bieten große Chancen zur Prozessoptimierung, da deren Anpassung Auswirkungen auf gleich mehrere Zielgrößen hat. So geht ein dynamisch instabiler Zerspanungsprozess oft mit einer geminderten Bauteiloberflächenqualität, erhöhtem Werkzeugverschleiß und Maßabweichungen einher [2]. Zur Steigerung der dynamischen Prozessstabilität werden verschiedene Ansätze verfolgt. Neben strukturorientierten Ansätzen, welche insbesondere bei der Konzeption der Werkzeugmaschine relevant sind, sind vor allem auch prozessorientierte Ansätze Gegenstand aktueller Forschungsfragen.

### Neue Ansätze zur Prozessstabilisierung

Insbesondere zwei (bislang unabhängig voneinander betrachtete) Ansätze zur Prozessstabilisierung liefern nach ersten Untersuchungen vielversprechende Ergebnisse. Beide verfolgen die Strategie, durch konstruktive Modifikationen am Fräswerkzeug die werkzeugeitigen Schwingungen im Fräsprozess zu minimieren. Dazu werden im ersten Ansatz funktionale Oberflächenstrukturen auf den stirnseitigen Freiflächen eines Fräswerkzeugs appliziert, mit dem Ziel, durch Ausnutzen von Deformations- und Reibvorgängen zwischen Werkzeug und Werkstück kinetische Energie zu dissipieren und abstützend zu wirken. Erste Veröffentlichungen belegen eine Steigerung der Stabilitätsgrenze und damit der Produktivität um bis zu 60% [3].

Beim zweiten Ansatz werden die Änderungen nicht am schneidenden Teil des Werkzeugs, sondern am Werkzeugschaft vorgenommen, **Bild 1**, was eine einfache Integration in bestehende Herstellungsprozesse zulässt. Definiert eingebrachte, kreisbogenförmige Kerben oberhalb des Spannutenauslaufs rufen asymmetrische dynamische Werkzeugeigenschaften hervor, welche selbsterregte Werkzeugschwingungen nachhaltig stören können. Auf diese Weise konnten etwa 70% größere Schnitttiefen erzielt werden [4].

Neben externen periodischen Störeinflüssen wie Rundlauffehler, Unwucht und fremderregten Schwingungen (z.B. Erschüttere-



**Bild 2.** Richtungsabhängigkeit der Eigenfrequenzen aller eingesetzten Hybridwerkzeuge. Grafik: ISF

rungen durch ein benachbartes Presswerk) kann der Zerspanungsprozess auch von „selbsterregten“ Schwingungen gestört werden. Durch den periodischen Zahneingriff und der damit verbundenen Krafteinwirkung erfährt das schwingfähige Fertigungssystem eine Anregung auf die die beteiligten Komponenten, die – je nach Prozesskonfiguration – mehr oder minder empfindlich reagieren. Die impulsartigen Anregungen führen zu Werkzeugauslenkungen, wodurch die Schneide dessen definierten Pfad verlässt und einer veränderten, schwingungsüberlagerte Bahnkurve folgt.

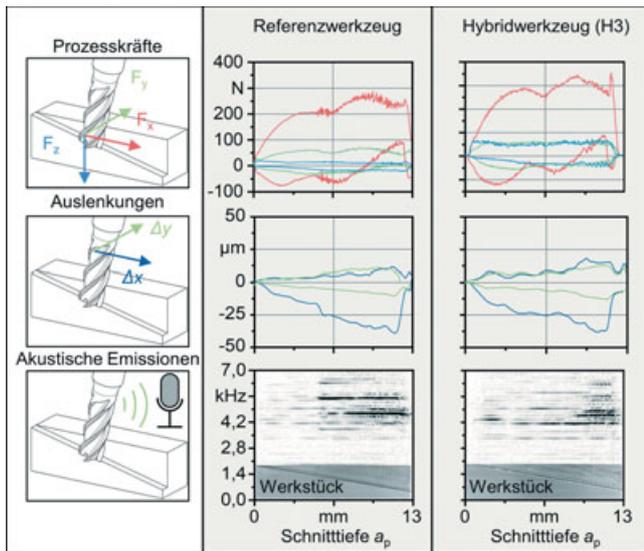
Aus Bild 1 geht hervor, dass diese schwingungsüberlagerte Bahnkurve auch die Schnitttiefe  $h$  affiziert. Da die Schnittkraft z.B. nach Kienzle proportional vom Spannungsquerschnitt abhängt, variiert die Schnittkraft mit fortschreitendem Zahneingriffswinkel periodisch – sie moduliert abhängig von der Eigenfrequenz und regt damit wiederum den Prozess dynamisch an [3]. Es findet eine mechanische Rückkopplung statt, dessen Auftreten in der Literatur als Regenerativeffekt bezeichnet wird.

### Kombinierter Ansatz für die Werkzeugmodifikation

Wegen der lokal getrennten konstruktiven Eingriffe beider genannten Ansätze ist auch eine hybride Werkzeugmodifikation möglich, die sowohl funktionale Freiflächenstrukturen als auch asymmetrische dynamische Eigenschaften berücksichtigt. In den am ISF durchgeführten Grundlagenuntersuchungen wurde dieser „hybride“ Werkzeugansatz nun näher erforscht.

Damit die angestrebten Modifikationen mittels Fräsen in die Versuchswerkzeuge eingebracht werden konnten, wurden HSS-Schafffräser eingesetzt, wobei dem Übertragen des Ansatzes auf Hartmetallwerkzeuge für den industriellen Einsatz nichts im Weg steht. Die Gestalt der Struktur an der Stirnseite der Werkzeuge wurde zunächst nicht variiert, die Tiefe der seitlichen Nuten am Werkzeugschaft hingegen schon. Ziel war es, damit das Nachgiebigkeitsverhalten der Versuchswerkzeuge abgestuft richtungsabhängig zu beeinflussen, **Bild 2**.

Als Versuchsumgebung diente ein experimenteller Aufbau, der die Stabilitätsuntersuchung mit prozessbegleitender Kraft-, Auslenkungs- und Schallemissionsmessung erlaubte. Die fünfachsige Kinematik der Versuchsmaschine (DMG DMU50) gestattete



**Bild 3.** Prozessbegleitende Messungen decken Wechselwirkungen zwischen den beteiligten Komponenten auf und erlauben somit ein tiefgreifendes Prozessverständnis. Grafik: ISF

eine Werkzeuganstellung, sodass unter konstanter seitlicher Zu- stellung  $a_c$  eine Rampe in das Werkstück (EN AW-7075) durch konstante Steigerung der axialen Zustellung  $a_p$  eingebracht werden konnte. Dank dieser Methodik lassen sich Stabilitätsgrenzen infolge der kontinuierlich ansteigenden Schnitttiefe  $a_p$  (und damit einhergehender Prozesslast) durch eine optische Prüfung der Werkstückoberfläche auf Rattermarken bestimmen.

Ergänzend zur optischen Auswertung wurden Prozesskräfte, Werkzeugauslenkungen und akustische Schallemissionen durch im Arbeitsraum installierte Messtechnik aufgezeichnet. Hohe Samplingraten von bis zu 100 kHz ermöglichen detaillierte Einblicke in die physikalischen Wechselwirkungen während des Schnitvorgangs. In **Bild 3** sind exemplarisch Messungen bei Einsatz des Referenzwerkzeugs und des Hybrids „H3“ gegenübergestellt. Hinsichtlich der Prozesskraft in X-Richtung (annähernd die Vorschubrichtung) ist eine reduzierte Schwingungsüberlagerung zu erkennen. Auch die Änderung der Prozesscharakteristik bei Übergang zum zum instabilen Bereich ist weniger dominant ausgeprägt. Dies ist mutmaßlich vor allem den dissipativen Plastifizierungsvorgängen zwischen Freiflächenstruktur und Werkstück zuzuschreiben.

Der Auslenkungsverlauf des Hybridwerkzeugs belegt die erhöhte Nachgiebigkeit des Werkzeugs. Während das Referenzwerkzeug die  $-25\mu\text{m}$ -Marke erst mit Eintritt in den instabilen Bereich durchbricht, ist dies bei Werkzeug H3 bereits bei einer Schnitttiefe von 3 mm erkennbar. Die im Spektrogramm dargestellten akustischen Emissionsmessungen belegen jedoch, dass bei einer Schnitttiefe von 3 mm keine dominanten Ratterschwingungen auftreten und damit ein stabiler Zustand vorliegt.

Voruntersuchungen zu Werkzeugen mit richtungsabhängigen Nachgiebigkeitseigenschaften zeigten – je nach Nuttiefe am Werkzeugschaft – einen ungleichmäßigen Einfluss auf die maximale Schnitttiefe [4]. Durch Applizieren der Funktionsstruktur zeichnet sich eine gleichmäßigere Verteilung ab, in der Werkzeug H3 mit einem Zuwachs von 85 % gegenüber dem Standardwerkzeug besonders von den Modifikationen profitiert.

## Fazit und Ausblick

Gezeigt wurde, dass die Beeinflussung des dynamischen Verhaltens von Fräsworkzeugen – durch das Einbringen von zunächst strukturschwächenden Nuten in den Werkzeugschaft – den Zerspanungsprozess durch Störung des Regenerativ-Effekts positiv beeinflussen kann. Darüber hinaus verhelfen Funktionsstrukturen auf den stirnseitigen Freiflächen eines Schaftfräasers zu weiterer Prozessstabilisierung. Zerspankraftverläufe belegen eine reduzierte Schwingungsüberlagerung des Fräsprozesses. Bei gleichbleibenden Prozessparametern ist ein erheblich reduzierter Werkzeugverschleiß bei höherer Oberflächenqualität zu erwarten.

Im weiteren Verlauf des Forschungsprojekts soll zur prädiktiven Auslegung prozessspezifischer, aber auch universell performanter Werkzeugmodifikationen die Koppelung von Finite-Elemente-basierten Modellen mit einer geometrisch-physikalischen Prozesssimulation entwickelt werden. Insbesondere das Optimierungsproblem der strukturellen Schwächung des Werkzeugs auf der einen und der produktivitätsfördernden Störung des Regenerativ-Effekts auf der anderen Seite stellt eine zentrale Fragestellung in der weiteren Forschung dar.

*isf.mb.tu-dortmund.de*

## Literatur

- [1] Altintas, Y.; Kersting, P.; Biermann, D.; Budak, E.; Denkena, B.; Lazoglu, I.: Virtual process systems for part machining operations. CIRP Annals 63 (2014), Nr. 2, S. 585–605.
- [2] Yue, C.; Gao, H.; Liu, X.; Liang, S. Y.; Wang, L.: A review of chatter vibration research in milling. Chinese Journal of Aeronautics 32 (2019), Nr. 2, S. 215–242.
- [3] Baumann, J.; Krebs, E.; Biermann, D.: Chatter avoidance in milling by using advanced cutting tools with structured functional surfaces. MM Science Journal 2019 (2019), Nr. 04, S. 3019–3026.
- [4] Baumann, J.; Wirtz, A.; Siebrecht, T.; Biermann, D.: Disturbance of the Regenerative Effect by Use of Milling Tools Modified with Asymmetric Dynamic Properties. Journal of Manufacturing and Materials Processing 4 (2020), Nr. 3, S. 67.

Die Inhalte wurden gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) – Projektnummer 495148486 – Grundlagenuntersuchung zur Vermeidung des Regenerativeffekts in Fräsprozessen durch gezielte Auslegung von Werkzeugen mit asymmetrischen dynamischen Eigenschaften.



**Rafael Garcia Carballo**, M. Sc., Jahrgang 1992, studierte Maschinenbau an der Technischen Universität (TU) Dortmund und ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Spanende Fertigung (ISF). Foto: Autor

**Jonas Baumann**, M. Sc., Jahrgang 1986, studierte Wirtschaftsingenieurwesen an der TU Dortmund und leitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter am ISF die Abteilung Simulations- und Prozessentwicklung.

Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. **Dirk Biermann**, Jahrgang 1963, leitet das ISF seit 2007.



**Digitale Unterstützung:** Der „Tool Adviser“ erleichtert die Suche nach dem passenden Werkzeug. Auf Grundlage technischer Analysen und Expertenwissen erzeugt dieses System eine Reihe von effizienteren Lösungen mit geeigneten Schnittdaten und gibt dem Nutzer einen direkten Zugriff auf den E-Katalog. Foto: Iscar

Die Kriterien für die Auswahl des optimalen Schneidwerkzeugs hängen von verschiedenen Faktoren ab: der Losgröße, der Art der Fertigung, der Produktpalette, den zu bearbeitenden Werkstoffen, den eingesetzten Maschinen und der Schneidstrategie. Gefragt ist in der Regel die Lösung mit der höchsten Leistung, etwa mit einer auf einen bestimmten Werkstoff optimierten Werkzeuggeometrie oder einer geeigneten Schneidstoffsorte. Die gewählte Kombination ist allerdings werkstoffspezifisch. Das heißt: Ein Werkzeug, mit dem sich Gusseisen effektiv bearbeiten lässt, ist nicht automatisch auch die ideale Lösung für hitzebeständige Superlegierungen. Denn, macht ein lang auskragendes Werkzeug die Bearbeitung einer bestimmten Anwendung erst möglich, beeinträchtigt es in anderen Fällen die Stabilität und wirkt sich negativ auf die Zerspanungsleistung aus. Werkzeughersteller stehen angesichts eines sehr großen Spektrums an Werkstücken mit unterschiedlichen Formen und Abmessungen vor einer ständigen Herausforderung.

## Faktoren bei der wirtschaftlichen Fertigung

Um rentabel bearbeiten zu können, müssen Anwender unterschiedliche, voneinander abhängige Faktoren berücksichtigen und optimieren. Wichtig sind etwa ein effektiver Maschineneinsatz, eine sachkundige Prozessplanung, die verfügbaren Spannvorrichtungen sowie die Verwaltung des Werkzeugbestands. Ebenso essenziell ist es, das geeignete Werkzeug auszuwählen.

Moderne CNC-Maschinen sind das Herzstück der Fertigung. In der Anschaffung sind sie zwar teuer, verkürzen die Bearbeitungszeit aber deutlich und senken damit die Produktionskosten. Das ideale Zerspanungswerkzeug für eine solche Anlage arbeitet zuverlässig, ist stabil und erlaubt lange Standzeiten. Für eine zuverlässige Zerspanung mit hohem Zeitspannvolumen bei unterschiedlichen Schnittparametern entwickeln Hersteller immer neue, genau auf die unterschiedlichen Werkstückstoffe abgestimmte Schneidengeometrien und Schneidstoffsorten. Um die Produktionskosten zu senken, können Anwender mit dem richtigen Tool, **Bild**, auch die Nebenzeiten deutlich reduzieren. Kurze

Systeme zum Drehen, Stechen, Fräsen und Bohren

# Die Suche nach dem optimalen Werkzeug

Die zerspanende Industrie erwartet von Werkzeugherstellern immer die beste Lösung für eine bestimmte Aufgabe. Doch wie findet ein Anwender das ideale Werkzeug? Und was macht ein solches überhaupt aus?

Rüstzeiten sowie eine hohe und einfache Verfügbarkeit sind hierbei wichtige Faktoren. „Auch in der Metallbearbeitung gilt eben schon immer: Das beste Werkzeug ist das, das gerade zur Hand ist“, scherzt *Erich Timons*, CTO bei Iscar in Ettlingen.

## Werkzeuge digital anpassen

Werkzeuge müssen stets auf ihren speziellen Einsatzzweck hin ausgelegt werden. Und: Auch an Zerspanungswerkzeugen geht die Digitalisierung nicht vorbei. Auf modernen CNC-Maschinen werden regelmäßig optimierte Bearbeitungsstrategien genutzt. Diese werden im Vorfeld in einer virtuellen Umgebung von computergestützten Konstruktionssystemen geplant, programmiert, geprüft und verifiziert. Deshalb sollte das richtige Tool über eine geeignete virtuelle Komponente verfügen – den digitalen Zwilling. Die breite Palette der neuen Produkte in der „Neologiq“-Kampagne zielt darauf ab, Lösungen an die moderne Zerspanung anzupassen – ergänzt durch innovative Schneidstoffsorten, neue Werkzeug- und Wendeplattengeometrien. Unter den Neuentwicklungen befinden sich Lösungen für Langdrehautomaten und Multitasking-Maschinen. Beim Drehen auf der Y-Achse hilft die Schwerkraft bei der Span-Evakuierung und transportiert lange Späne einfach nach unten ab. Dazu trägt eine neue Produktlinie bei – ein modulares Werkzeugsystem aus unterschiedlichen Werkzeughaltern, Köpfen und Schäften, speziell für das Drehen auf der Y-Achse. Ebenfalls neu (und als modulares Schnellwechselsystem) ist „Neoswiss“ ausgeführt. Es besteht aus verschiedenen Köpfen mit WSP zum Drehen, Ab-, Ein- und Gewindesteichen auf Langdrehern. Der Kopfwechsel ist selbst im begrenzten Arbeitsraum einer solchen Maschine einfach und schnell möglich.

Bei der Suche nach dem optimalen Werkzeug kann der Anwender zudem auf die Unterstützung von digitalen Tools zurückgreifen. Eine wesentliche funktionale Verbesserung bietet Iscars „digitaler Werkzeugberater“ – 3D- und 2D-Werkzeugarstellungen, Werkzeugbaugruppen, ein erweiterter E-Katalog und zusätzliche Anwendungssoftware bilden hier das „Rückgrat“ der virtuellen Umgebung. [www.iscar.de](http://www.iscar.de)



**Fortschrittliche Koordinatenmesstechnik:** Für die Interoperabilität zwischen Messgeräten und Bearbeitungsmaschinen sind standardisierte Kommunikationswege eine Voraussetzung. Foto: VDMA

Messtechnik auf dem Weg zur schnellen Interoperabilität

# Reibungsloser Datenfluss

Die smarte Fabrik basiert auf Konnektivität, um flexibel und effizient zu produzieren. Standardisierung unterstützt den reibungslosen Fluss der Daten zwischen Messsystemen. Für den Fachverband Mess- und Prüftechnik im VDMA und seine Arbeitsgruppen steht das Thema bei der EMO Hannover im Fokus.

TEXT: Georg Dlugosch, Jens Slama

**D**ie smarte Fabrik basiert auf Konnektivität, um flexibel und effizient zu produzieren. Maschinen und Komponenten können dann ungehindert ausgetauscht werden. Die Produktion im Sinne von Industrie 4.0 wird sich jedoch nur entfalten können, wenn der Datenfluss ungehindert und unverfälscht möglich ist. Für Interoperabilität sind standardisierte Kommunikationswege eine Voraussetzung. Hersteller von Messtechnik tragen einen wichtigen Teil in VDMA-Arbeitsgruppen dazu bei, das Funktionieren der smarten Fabrik durch Konnektivität und Interoperabilität vorzubereiten.

Projekte zur Standardisierung werden in drei VDMA-Arbeitskreisen bearbeitet. Ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur

Vereinheitlichung der Kommunikation ist jetzt der Arbeitsgruppe „OPC UA Geometrische Messsysteme“ gelungen. Die OPC UA Companion Specification für geometrische Messsysteme (GMS) ist fertiggestellt und verabschiedet worden. Die im VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) versammelten Unternehmen haben in rekordverdächtiger Zeit die Entwicklung der Schnittstelle vollendet. Und: Die Arbeitsgruppe „OPC UA Cutting Tools“ ist gegründet worden, um den effektiven Austausch von Daten der Werkzeuge zwischen CAD/CAM-System, Werkzeugschleifmaschine und -messmaschine zu ermöglichen.

Die erste Version der herstellernerneutlichen Schnittstelle „I++ DME“ hat bereits zwei Jahrzehnte im Feld hinter sich und wird nun im Arbeitskreis „I++ DME 2.5“

grundlegend überarbeitet. Die Freigabe der aktuellen Version soll in den nächsten Wochen geschehen.

## Geometrische Messsysteme

Mit geometrischen Messsystemen wird im Maschinen- und Anlagenbau sichergestellt, dass Bauteile und Komponenten innerhalb definierter Toleranzen gefertigt werden, **Bild 1**. Während Hersteller geometrischer Messgeräte früher oft auf proprietäre Systeme setzten, auch um Kunden an sich zu binden, widerspricht dieser Ansatz der smarten Fabrik, die effizient mit höchster Flexibilität völlig unterschiedliche Produkte fertigen muss.

In der OPC-UA-Arbeitsgruppe „Geometrische Messsysteme“ beim VDMA reicht das Spektrum der Geräte vom



**Bild 1.** In der OPC-UA-Arbeitsgruppe beim VDMA sind Use Cases erarbeitet worden, um Grundinformationen zum Gerät bereitzustellen. Und mithilfe der Companion Specification für geometrische Messsysteme soll die Bereitstellung der Messergebnisse vereinheitlicht werden. Foto: Zeiss

Messchieber über Form- und Oberflächenmessgeräte bis zu Koordinatenmesssystemen. Fünf Use Cases hat die Arbeitsgruppe für den Einsatz der Systeme im Umfeld von Bearbeitungsmaschinen erstellt, berichtet Dr. Karl-Dietrich Imkamp, **Bild 2**, Vorsitzender der Arbeitsgruppe und Leiter der Metrological Qualification bei Zeiss IQS (Industrial Quality Solutions). Die Companion Specification für geometrische Messsysteme ist in Rekordzeit bereits drei Jahre nach Arbeitsbeginn in der ersten Version verabschiedet worden. „Damit ist die selbst gestellte Aufgabe der Arbeitsgruppe erfüllt. Wir warten die Resonanz auf die Veröffentlichung ab, um zu sehen, ob Korrekturen oder Erweiterungen notwendig sind“, ergänzt Imkamp.

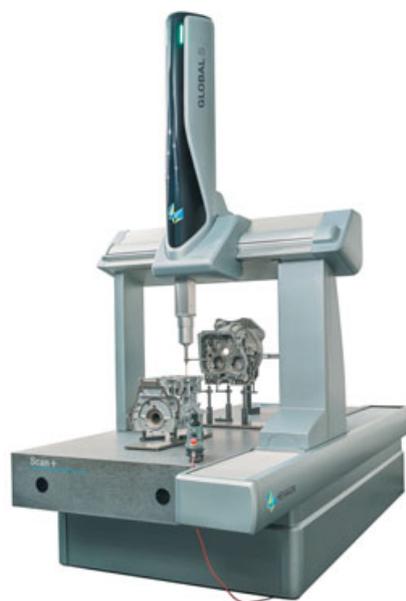
### Ziel: Closed Loop

Zu den Anwendungsbereichen gehören Informationen über den Gerätezustand. Alle Informationen über die Einsatzfähigkeit der Maschine sind relevant. Ebenso wichtig ist die Frage, welche Messprozesse gerade laufen. Zur Unterstützung der immer wichtiger werdenden Automatisierung können auch das Teile- und das Auftragsdatenmanagement eingesetzt werden, aktuell besteht dort jedoch noch Entwicklungsbedarf. Im optimalen Fall dienen die Messergebnisse als Basis für den „Closed Loop“ zur Steuerung einer Bearbeitung.

„Im Unterschied zu anderen Spezifikationen wollen wir keine Steuerung des



**Bild 2.** Bestimmen maßgeblich den Fortschritt in den einzelnen Arbeitsgruppen zum Thema Standardisierung (v.l.): Dr. Karl-Dietrich Imkamp, Dr. Thomas Maresch und Bernd Schwennig. Foto: Zeiss IQS / Hexagon / Walter



**Bild 3.** Die herstellernerneutrale Schnittstelle „I++ DME“ (Inspection Plus Plus Dimensional Measurement Equipment) unterstützt die Interoperabilität bei Herstellungsprozessen. Foto: Hexagon

Ablauf auf dem Messgerät“, sagt Imkamp. „Wir informieren darüber, welcher Messvorgang aktuell stattfindet, aber wir geben dem Messsystem keine Befehle zur Bewegung und zur Messpunktaufnahme – das ist nicht Teil der Spezifikation.“ Bedeutung für die Spezifikation haben die Ergebnisse der Messung. „Wir müssen den Zugriff auf die Messresultate vereinheitlichen, aber wir wollen kein neues Format für Messergebnisse entwickeln.“ Zum Inhalt der Spezifikation gehört die Information, dass es Messergebnisse gibt und wo sie im Netzwerk der Produktion hinterlegt sind.

OPC UA wird zur „Weltsprache der Produktion“. Über diese Schnittstelle kann das Gerät seine Grundinformationen zur Verfügung stellen. Darin berichtet es

beispielsweise, um welchen Typ es sich handelt oder mit welcher Sensorik es arbeitet. „Ich vermute, dass die Bereitstellung von Informationen dieser Art in den nächsten Jahren zum Allgemeingut wird“, betont Imkamp.

### KMG: Kombination von Hard- und Software

Der deutliche Wunsch zur Standardisierung bei Koordinatenmessgeräten (KMG) kam aus der Automobilindustrie. Alle Geräte herstellerunabhängig mit einer Nutzeroberfläche bedienen zu können, war die große Hoffnung. Die Anwender sollen sich für die individuell beste Kombination aus Hard- und Software entscheiden können. Treiber der Entwicklung waren Automobilhersteller mit Unterstützung des damaligen Unternehmens Messtechnik Wetzlar, das inzwischen ein Teil von Hexagon geworden ist. Dies führte zu den ersten Versionen der herstellernerneutrale Schnittstelle I++ DME (Inspection Plus Plus Dimensional Measurement Equipment).

„Wir haben einige Herausforderungen, wenn wir die Unzulänglichkeiten der aktuellen Spezifikation betrachten“, betont Dr. Thomas Maresch, Vorsitzender des VDMA-Arbeitskreises I++ DME und Senior Product Manager System Components bei Hexagon Manufacturing Intelligence. „Wir versuchen, diese im Zuge der Spezifikation 2.5 zu eliminieren.“ Die Schnittstelle ist beispielsweise für große Datenmengen nicht optimal ausgelegt, was dazu führt, dass die Einbindung des Laserscanners nicht aus einem Guss ist. Zudem fehlen Möglichkeiten zur Einbindung von Multisensorik.

Bis zum Herbst soll die Bereinigung von Konflikten durch die Version 2.5 gelingen. „Die Aktualisierung der Schnitt-

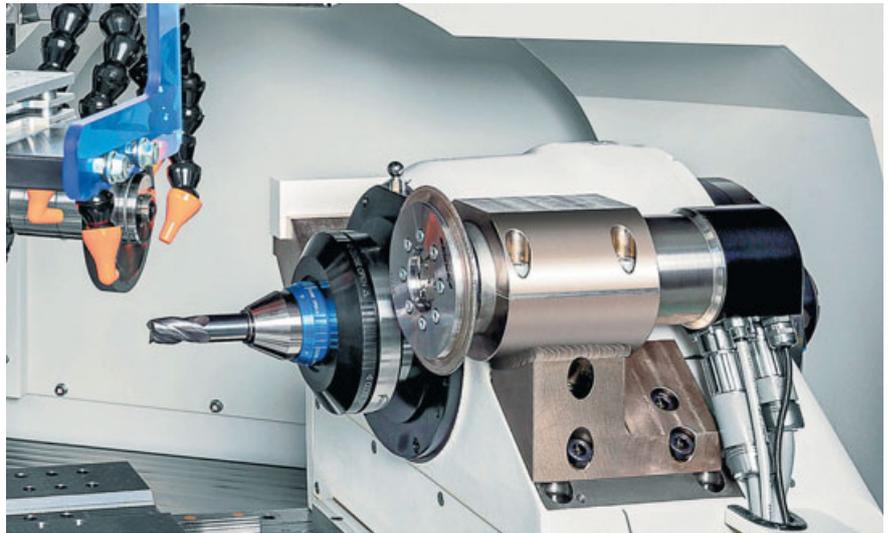
stelle wird dazu beitragen, den Einsatz von Messtechnik zu verbreiten und zu verbessern, **Bild 3**“, davon ist *Maresch* überzeugt. Er sieht weitere Ziele: Die Erweiterung für offene Kommunikationsprotokolle wie OPC UA oder MQTT kommt infrage. Sensortechnologie und Bildverarbeitung können auf dem Weg zur Version 3.0 integriert werden.

Bei der Weiterentwicklung spielt der VDMA weiterhin eine bedeutende Rolle. Zunächst ist es erforderlich, dass die unterschiedlichen Hersteller miteinander zum Austausch kommen. Viel diplomatisches Fingerspitzengefühl benötigt die Vermittlung bei den unterschiedlichen Interessen der Hersteller. Schließlich spielt auch das formalisierte Festhalten der erreichten Spezifikation als VDMA-Einheitsblatt eine große Rolle, damit sich die Version am Markt etablieren kann. Vor wenigen Wochen sind bereits Geräte und Systeme präsentiert worden, die I++ DME nutzen werden.

## Vernetzte Präzisionswerkzeuge

Die vor einigen Monaten entstandene OPC-UA-Arbeitsgruppe „Cutting Tools“ beschäftigt sich mit dem Austausch von Werkzeugdaten zwischen CAD/CAM-System, Werkzeugschleifmaschine und -messmaschine bei der Herstellung und Bearbeitung von Zerspanungswerkzeugen, **Bild 4**. Auch hier spielt der VDMA eine wichtige Rolle als neutrale Instanz und Plattform für die Hersteller aus unterschiedlichen Branchen des Maschinenbaus. Es wird ein Standard geschaffen, der auf den Spezifikationen für geometrische Messsysteme aufbaut und der für die Belange der Herstellung von Hartmetallwerkzeugen weiterentwickelt wird. „Aus meiner Sicht müssen wir das ‚Kirchturmdenken‘ aufgeben“, erklärt *Bernd Schwennig*, Sprecher der OPC-UA-Arbeitsgruppe und Strategic Product Manager Metrology bei Walter Maschinenbau in Tübingen. „Bis vor Kurzem gab es vor allem proprietäre Schnittstellen, wir brauchen jedoch internationale Standards, damit alle eine einheitliche Sprache verwenden.“

Die Grundlage ist bereits mit der offenen Datenschnittstelle „GDX“ (Grinding Data Exchange) zur Konstruktion und Herstellung von Zerspanwerkzeugen geschaffen worden. Erzeugt im CAD/CAM-System, kann die Datei in die Werkzeugschleifmaschine oder Messmaschine im-



**Bild 4.** Die Arbeitsgruppe „Cutting Tools“ beschäftigt sich mit dem Austausch von Werkzeugdaten zwischen CAD/CAM-System, Werkzeugschleifmaschine und -messmaschine. Foto: Walter

portiert werden, damit das Werkzeug hergestellt, nachgeschliffen, geprüft und dokumentiert wird. Ebenso wird über diesen Datenaustauschweg der Closed-Loop-Prozess möglich. Dieses Format gestattet sehr früh den Datenaustausch zwischen verschiedenen Steuerungssystemen. Die standardisierte Schnittstelle verringert Kosten und optimiert die Abläufe. Allerdings kennt die Schnittstelle nur das veraltete File-Transfer-System und beispielsweise nicht das zeitgemäße OPC-UA-Kommunikationsprotokoll.

## Das „Sprachenwirrwarr“ bewältigen

Um die Vielfalt der Sprachen zu überwinden, hat sich die VDMA-Arbeitsgruppe mit Vertretern nahezu aller namhaften Hersteller zusammengefunden. Die Dokumentation entsteht im Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen (ISW) der Universität Stuttgart. Die Veröffentlichung übernehmen die Verbände VDMA und OPC Foundation. „Derzeit wird das Konzept mit allen Teilnehmern abgestimmt“, sagt *Schwennig*, „wir wollen im ersten Schritt die Kommunikationsstandards aufbauen, und dann soll die Arbeit mit Roundtools beginnen, bevor weitere Werkzeugtypen in Angriff genommen werden.“

Wenn auf die Vorarbeit des GDX-Arbeitskreises zurückgegriffen werden kann, dann lassen sich die einzelnen Arbeitsschritte sehr schnell meistern. *Schwennig* ist hoffnungsvoll: „Die Vor-

arbeit von über zehn Jahren würde sich dann auszahlen. Es gibt innerhalb von GDX bereits sehr gute Elemente, die weiter Verwendung finden würden. Mit OPC UA veredeln wir den GDX-Standard.“

## Messestand bei der EMO

Der Fachverband Mess- und Prüftechnik des VDMA wird als ideeller Träger der EMO Hannover 2023 mit einem Stand (Halle 4, D57) vom 18. bis zum 23. September in Hannover präsent sein und dort an drei Messetagen, vom 19. bis zum 21. September, ein Technologieforum veranstalten. Besucherinnen und Besucher erfahren aktuelle Trends aus erster Hand von Experten für Messtechnik, Präzisionswerkzeuge und Spanntechnik, aus Instituten und von Start-ups. [vdma.org/messtechnik](http://vdma.org/messtechnik)



**Georg Dlugosch** ist Fachjournalist aus Oberndorf. Foto: Autor



**Jens Slama** ist Referent Kommunikation und wirtschaftliche Themen für Mess- und Prüftechnik im VDMA e.V. in Frankfurt am Main. Foto: VDMA

Besser als neu dank optimiertem Reverse-Engineering-Verfahren

# Werkzeuge effizient reparieren

Wenn „Scangineering“ und additive Reparaturtechnologien kombiniert werden, lassen sich Werkzeuge oder Bauteile automatisiert reparieren – dies ist ein spannendes Einsatzgebiet für die Reverse-Engineering-Technologie „made by Fraunhofer IPK“.

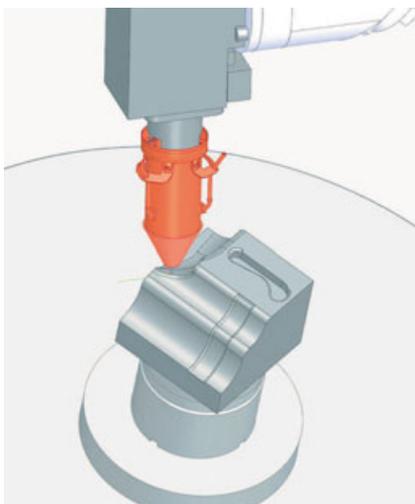
TEXT: Stephan Mönchinger, Vinzenz Müller

**W**o massive Kräfte walten, gibt auch das härteste Bauteil irgendwann nach. Im Einsatz entwickeln Turbinenschaufeln Risse, Wellen bekommen Dellen und Stanzwerkzeuge verformen an den Kanten. Mit modernen additiven Fertigungsverfahren (AM – Additive Manufacturing) werden solche Schadstellen effizient repariert und das verschlissene Bauteil wieder einsatzbereit gemacht.

## Effiziente Instandsetzung

Für Instandsetzungsaufgaben dieser Art hat sich insbesondere „Laser-Powder Directed Energy Deposition“ (LP-DED) als effizientes Verfahren durchgesetzt. Dabei wird mittels Laserstrahl ein Schmelzbad erzeugt, in das eine Düse einen pulverförmigen, meist metallischen Zusatzwerkstoff befördert. Dieser schmilzt im Schmelzbad auf, und durch Bewegungen der Düse oder des Bauteils entstehen Schweißraupen, flächige Beschichtungen und schichtweise komplexere 3D-Strukturen. So lässt sich mit LP-DED durch lokales Aufschweißen ein breites Spektrum an Komponenten reparieren.

Für einfache Geometrien wie Lauf- oder Dichtflächen von Wellen ist das Verfahren etabliert und wird in der Industrie breit eingesetzt. Doch auch für teure Komponenten wie Stanz- oder Formwerkzeuge, die beispielsweise im Automobilbau vorkommen, kann sich die Reparatur von lokalen Schadstellen mittels DED lohnen, **Bild 1**. Allerdings sind hier die Hürden zum effizienten Einsatz des Verfahrens durch komplexe Geometrien und individuelle Schadbilder wie



Generierung und Auftragsimulation der Werkzeugwege in der CAM-Software.  
Grafik: Fraunhofer IPK

Einkerbungen, Kantenabplatzungen oder -verformungen deutlich höher.

## Die Reparaturprozesskette

Für solche Reparaturaufgaben muss in der Regel eine Prozesskette wie diese durchlaufen werden: 1) Das defekte Bauteil wird inklusive seiner Schadstelle 3D-gescannt. 2) Das Bauteil wird für die Reparatur vorbereitet (etwa durch Schleifen oder Ausfräsen der Schadstelle). 3) Das vorbereitete Bauteil wird erneut 3D-gescannt. 4) Die so erzeugten 3D-Scandaten werden verarbeitet, wobei die fehlerhaften Bereiche erfasst und ein Differenzvolumen generiert wird, das Soll- und Istzustand unterscheidet. 5) Ein additiver LP-DED-Reparatur-Prozess wird in einem CAM-Programm geplant.

6) Der Reparaturprozess wird durchgeführt. 7) Das reparierte Bauteil wird wärmebehandelt und nachbearbeitet.

In dieser Kette stellen vor allem die Schritte 4 und 5 Herausforderungen dar. Aus einem einfachen 3D-Scan lässt sich nicht ohne Weiteres eine Schweißbahn ableiten. Zwar ist das Erfassen und Messen von Geometrien durch Laserscanning oder Fotogrammetrie heute für viele Anwendungen Standard. Aber die dabei entstehenden, großen Datenmengen werden oft nur zu Visualisierungs- oder Messzwecken eingesetzt. Um sie für Reparaturprozesse zu nutzen, müssen die Scandaten verarbeitet, ausgerichtet und in parametrisierte 3D-Modelle umgewandelt werden. Erst damit kann in einem CAM-Programm die Bahnplanung für den Reparaturprozess vorgenommen werden. Dieser Prozess der Umwandlung von 3D-Aufnahmen in CAD-Modelle nennt sich „Reverse Engineering“. Er wird noch zu großen Teilen manuell durchgeführt, was geschultes Fachpersonal und einen hohen Zeitaufwand erfordert. Für hoch individuelle Bauteile ist der Reparaturaufwand daher häufig sehr groß.

## Hohe Anforderungen durch die Werkstoffe

Zusätzlich wird der eigentliche Reparaturprozess durch schweiß- und materialtechnische Herausforderungen erschwert. Formwerkzeuge bestehen oft aus Kalt- oder Warmarbeitsstählen mit verhältnismäßig hohen Kohlenstoffgehalten. Der Kohlenstoffgehalt bringt zwar eine gute Härte mit sich, reduziert aber auch die Schweißbarkeit des Materials,

was für Reparaturschweißungen problematisch ist. Das gilt umso mehr, als die reparierten Bereiche den Anforderungen an Beständigkeit und Härte genauso entsprechen müssen, wie es das Ursprungsbauteil als Ganzes getan hat.

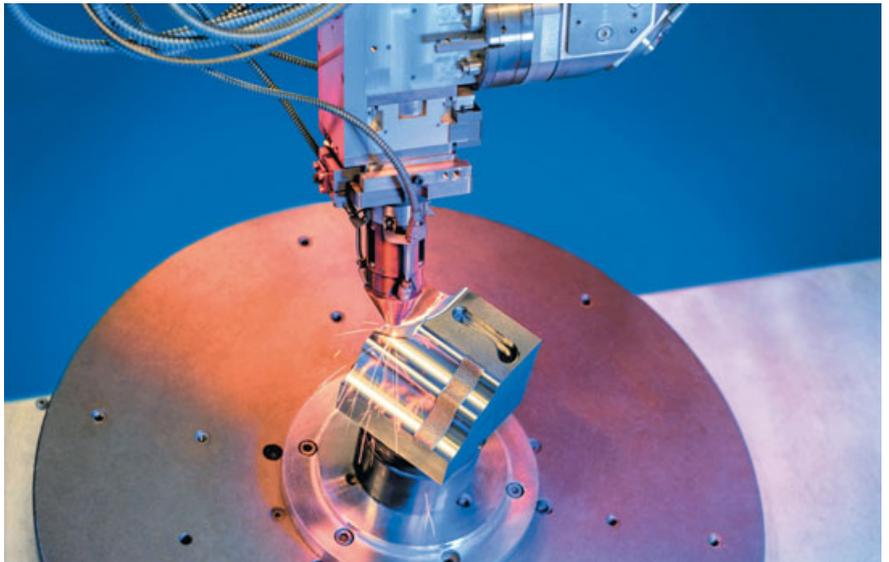
Forschende des Fraunhofer-Instituts für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) greifen diese Herausforderungen mit einer durchgehenden und automatisierbaren Reparaturlösung auf. Dank Scangineering mit automatisierter Bauteilerkennung und geometriebasierter Modellierung sowie modernen AM-Verfahren können defekte Bauteile mit geringem technischem Aufwand wieder einsatzbereit gemacht werden.

### 3D-Scanning + Reverse Engineering = Scangineering

Das als „Scangineering“ bekannte Reverse-Engineering-Verfahren ist eine Eigenentwicklung des Fraunhofer IPK. Dabei werden mit intelligenten Algorithmen 3D-Scandaten von Bauteilen vorverarbeitet, ausgerichtet und parametrisiert. Das bedeutet, dass aus den Punktwolken etwa eines Laserscans ein geometriebasiertes und damit manipulierbares 3D-Modell erzeugt wird, **Bild 2**, das zum Beispiel in ein CAD-Programm geladen werden kann. In den Umwandlungsprozess können Nutzende an jeder Stelle als „Inputgeber“ und zur Analyse eingreifen. Sie werden aber gleichzeitig von manuellen und repetitiven Schritten entlastet. Mittels Scangineering können komplexe Bauteile, aber auch andere Objekte wie Maschinen oder sogar Gebäude einfach und schnell als virtuelle Modelle nutzbar gemacht werden.

### CAM-Planung: Werkzeugwege errechnen

Für die automatisierte Bauteilreparatur werden im nächsten Prozessschritt auf Basis der Modelle die additiven Reparaturprozesse geplant. Die erkannten geometrischen Defekte werden dabei zur Errechnung der Werkzeugwege und Schweißbefehle für den additiven Aufbau verwendet. Die mathematisch bestimmten Volumen, Flächen und Kurven reduzieren den Bedarf an zusätzlich zu erstellenden Hilfsgeometrien und erleichtern und beschleunigen den Programmierprozess: Beschichtungsflächen sind klar definiert und auswählbar, komplette Differenzvolumen



**Bild 1.** Die Reparaturschweißung am Werkzeug wird mit dem LP-DED (Laser-Powder Directed Energy Deposition)-Verfahren durchgeführt. Foto: Fraunhofer IPK / Larissa Klassen



**Bild 2.** Die „Scangineering“-Software ist ein Tool für die additive Reparaturprozesskette. Grafik: Fraunhofer IPK

können durch schichtweisen Aufbau programmiert oder komplexe Kurven als Stützkurven für die Ausrichtung von Werkzeugwegen genutzt werden. Mittels Aufbausimulation und Überprüfung der Verfahrenswege können die Werkzeugwege verifiziert sowie etwaige Kollisionspunkte bereits im Vorfeld erkannt und behoben werden.

### Additiver Reparaturprozess und Nacharbeit

Den letzten Schritt bilden die Auslegung der Prozessparameter und die eigentliche Bauteilreparatur. Hier ist werkstofftechnisches Know-how gefragt, um eine metallurgisch hochwertige und dauerhafte Reparatur zu gewährleisten:

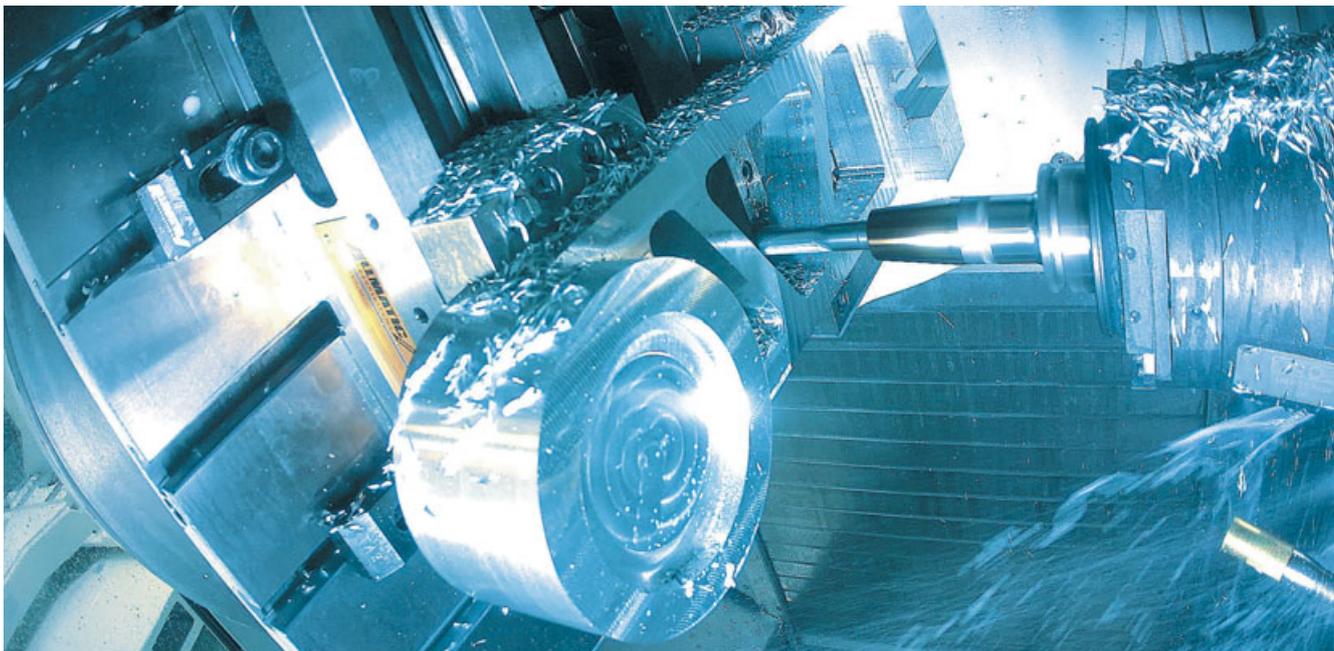
Werkstoffspezifische Eigenschaften müssen berücksichtigt werden. Der hohe Kohlenstoffgehalt in Werkzeugstählen etwa begünstigt hohe Härtewerte – diese sind zur Erhöhung der Standzeiten erwünscht. Beim klassischen Reparaturschweißen, etwa mit Lichtbogenverfahren, kann es allerdings durch den hohen Wärmeeintrag in Kombination mit dem Kohlenstoffgehalt sowie weiteren Legierungselementen zu Rissen im Bauteil kommen. Laserbasierte Verfahren wie LP-DED können hier vorteilhaft sein: Die hohe Energiedichte und der dadurch geringe Wärmeeintrag reduzieren die Rissneigung, die Größe der Wärmeeinflusszone, die Beeinflussung des Grundwerkstoffs sowie den Aufmischungsgrad von Grund- und Zusatzwerkstoff. Weiterhin ist die Auswahl des Zusatzwerkstoffs nicht auf die Legierung des Grundwerkstoffs beschränkt.

[www.ipk.fraunhofer.de](http://www.ipk.fraunhofer.de)



**Stephan Mönchinger** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Intelligente Vernetzung des Geschäftsfelds Füge- und Beschichtungstechnik am Fraunhofer IPK. Foto: IPK

**Vinzenz Müller** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Geschäftsfeld Füge- und Beschichtungstechnik des Fraunhofer-Instituts für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK in Berlin.



**CAD/CAM-Automation für die Fertigung:** Die Maschine erhält ein optimiertes, genaues und sicheres NC-Programm. Optimal aufgestellte Prozessautomation und Templates stellen sicher, dass das Potenzial mit hochdynamischen und schnellen Verfahrbewegungen, kurzen Werkzeugen sowie maximal möglichen Vorschub- und minimalen Rückzugsbewegungen voll zur Geltung kommt. Foto: Tebis

Wie der automatisierte CAD/CAM-Prozess sieben Stationen produktiver macht

# Von der Maschinen- zur Prozessautomation

Fehlende Fachkräfte und eine unsichere Auftragslage zwingen Maschinenbaubetriebe zunehmend, ihre Fertigung flexibler und effizienter zu gestalten. Sie setzen dafür zumeist auf Digitalisierung und Automation – und profitieren von stabilen Prozessen.

TEXT: Christian Maier

In den vergangenen Jahren war die Wirtschaft von anhaltenden Krisen geprägt. Das führt selbst den eigentlich starken deutschen Maschinen- und Anlagenbau an seine Grenzen. Doch es gibt auch Auswege: Mittels Prozessautomation lassen sich beispielsweise zusätzliche Einsparpotenziale von bis zu 85 % erzielen.

## Mit Automation schneller auf die Maschine

Bislang stand die Maschinenautomatisierung für mehr Produktivität im Fokus. Eine CNC-gesteuerte 5-Achsen-Fräsmaschine zerspant Werkstücke extrem

schnell. Dabei kann sie so geschickt eingesetzt werden, dass kaum noch Restmaterial übrig bleibt. Der Maschinenbau ist dadurch schon heute produktiver. Und: Spürbare Erfolge lassen sich entlang der gesamten Fertigungskette erzielen. Denn was oft übersehen wird: Die Maschine ist nur die letzte Station auf dem Entstehungsweg eines Werkstücks. In digitaler Form hat es bereits von der Konstruktion bis in die Maschinenhalle viele Prozessstationen passiert, **Bild 1**. Da alle auf die maschinelle Fertigung hinarbeiten, setzen moderne Automatisierungslösungen bereits am CAD/CAM-Prozess an: Sie können damit ein Effizienzplus von bis zu 80 % erzielen.

## Digitale Standards setzen

Der Schlüssel zur effizienteren Fertigung heißt Prozessautomation. Sie baut auf zukunftsfähigen Standards und modernen Digitalisierungsstrategien auf. Statt einzelne Fertigungsinseln, adressieren die Maßnahmen die gesamte Prozesskette eines Maschinenbaus. Das Ergebnis: ein ideal gesteuerter, stabiler CAD/CAM-Prozess. Einmal gesetzte Standards greifen an allen Stationen reibungslos ineinander. Der Fertigungsprozess läuft automatisiert ab, was Fachkräfte enorm entlastet.

Konkret lässt sich das an einem digitalen CAD-Modell eines Werkstücks durch-

spielen, Bild 2. Allen Prozessstationen ist eines gemein: Sie arbeiten an und mit dem CAD-Modell. Damit ist es prädestiniert dafür, sich selbst intelligent durch den Prozess zu manövrieren. Ein Praxisbeispiel zeigt das Effizienzpotenzial an allen Stationen – und was ein durchgängiges CAD/CAM-System dazu beiträgt.

## Der idealgesteuerte CAD/CAM-Prozess

### Station 1 – CAD-Daten aufbereiten

Die Datenaufbereitung beginnt mit dem Einlesen der CAD-Daten ins CAD/CAM-System. Dort sind in CAD-Templates alle Wiederholaufgaben dafür gespeichert. Templates sind beliebig erweiterbar, individuell konfigurierbar und erlauben manuelle Eingriffe. Das einzige, was Anwender tun müssen, ist, das Bauteil zu selektieren und die Bearbeitungsrichtung festzulegen. Die Aufbereitung erledigt das System automatisch und liefert Rohteil, Verlängerungen, Deckflächen, Nullpunkt, Spannsituationen und mehr.

### Station 2 – Maschine virtuell rüsten

Parametrisch Aufspannen bedeutet, Rohteil, Fertigteil und Spannmittel sind aus der vorherigen Prozessstation eingeflossen. Über die dort erzeugten Verbindungspunkte wird das Rohteil automatisch positioniert. Bei komplexeren Aufspannungen mit wenig Wiederholungen sichern Plausibilitätsprüfungen das Ergebnis. Das CAD/CAM-System greift automatisch auf Bibliotheken mit Werkzeugen, Spannmitteln, vorkonfigurierten Maschinen und Postprozessoren zu. Es arbeitet also mit exakten digitalen Zwillingen, die sämtliche Komponenten und Parameter enthalten.

### Station 3 – Spannsituation virtuell prüfen

Der korrekte Bezugspunkt kann bereits bei der CAM-Programmierung (und nicht erst in der Maschinenhalle) ermittelt werden. Mit den Messpunkten aus der Datenaufbereitung lassen sich die Maße prüfen und die gesamte Aufspannsituation unmittelbar vom NC-Programm steuern.

### Station 4 – Werkzeugwege automatisiert erzeugen

Die aufbereiteten CAD-Daten fließen unmittelbar in die automatisierte CAM-Programmierung ein. CAM-Templates erleichtern dem Anwender die Arbeit, indem sie häufig verwendete NC-Sequenzen und Technologien automatisch abarbeiten. Mit einem „Featurescan“ erkennt das CAD/CAM-System etwa sämtliche 2,5 D-Bearbeitungen. Statt in langwieriger Handarbeit, entstehen mit der automa-

tischen Elementslektion entsprechend der Geometrie und vordefinierten Farben etwa passende Bohrungen und Gewinde.

Die Software greift dazu auf Bibliotheken zu, in denen Anwender erprobte Fertigungsabläufe speichern. Nach und nach erhält der Maschinenbauer so sein internes Fertigungswissen standardisiert in digitalen Templates. Die Arbeitsplanvorlage entsteht mit einem Klick, inklusive NC-Programmen und Werkzeugwegen. Ohne Mehraufwand – denn findet

**The Largest EDM Manufacturer in Taiwan** *Since 1975*

**Automation Intelligence Green Machine**

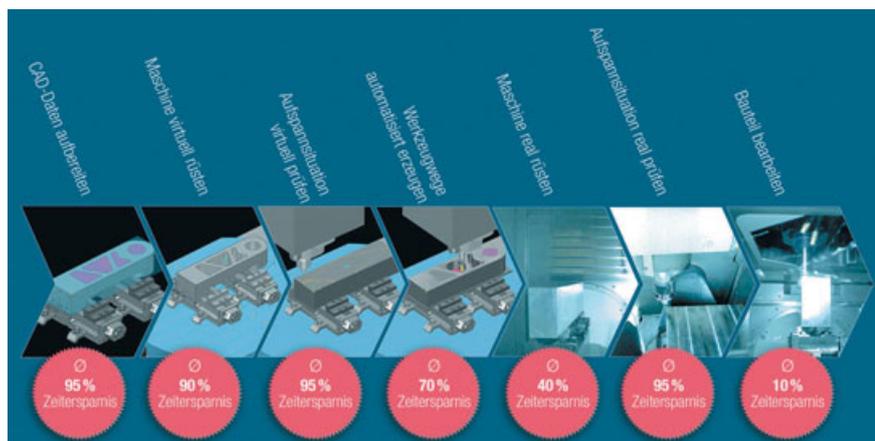
**UA432L**  
Compact Linear Motor Drive Wire Cut EDM

**AX432L**  
Compact Linear Motor Drive Die Sinker EDM

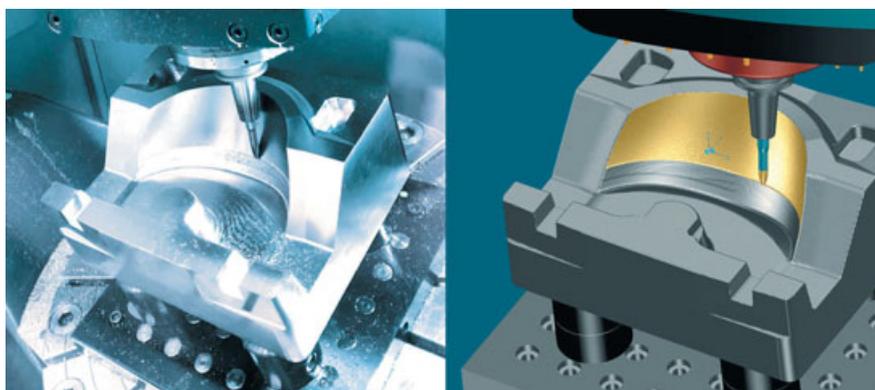
**AW3L**  
Linear Motor Drive Wire Cut EDM

**CHMER** Non-traditional Machining Solution Provider  
Wire Cut, Die Sinker, Small Hole Drilling, High Speed Milling  
E-Mail: [overseas@mail.chmer.com](mailto:overseas@mail.chmer.com) | <http://www.chmer.com>

**EMO HANNOVER** 18-23 September 2023  
**Hall 6 E51**



**Bild 1.** Praxisbeispiel Zeiterparnis: An den Prozessstationen vor der maschinellen Fertigung kann ein Maschinenbau enorm Zeit und Ressourcen sparen. Grafik: Tebis



**Bild 2.** Sicherheit für mannarme Fertigung: Mit der CNC-Simulation plant, programmiert und prüft der Anwender NC-Bearbeitungen automatisiert im CAD/CAM-System. Reale und virtuelle Welt stimmen mit allen Komponenten exakt überein. Grafik: Tebis

die Software keine Fräsbereiche zu Anlageflächen, bleibt dieser Job deaktiviert.

Bonus: Während die Berechnung im Hintergrund läuft, bearbeitet der Anwender schon ein anderes Bauteil. Das Ergebnis ist sicher, weil eine integrierte NC-Simulation die NC-Programme auf Kollisionen prüft. Sie verifiziert die Steuerungsinformationen direkt im CAD/CAM-System.

#### Station 5 – Maschine real rüsten

Geprüfte NC-Programme kommen im Steuerungsformat an die Maschine. Das Ergebnis des virtuellen Rüstens steht dem Maschinenbediener ohne Informationsverlust zur Verfügung. Die digitale Dokumentation liefert eindeutige Angaben:

- die Aufspannlage ist definiert,
- alle Spannmittel und Werkzeuge sind bestimmt,
- Messpunkte sind definiert,
- liegen die Werkzeuge vermessen bereit, ist das Rüsten noch schneller erledigt.

#### Station 6 – Aufspannsituation real prüfen

Das Einmessen des Werkstücknullpunkts ist vollständig automatisiert. Das NC-Programm übernimmt Prüfaufgaben, die bereits im CAD/CAM-System entstanden sind. Damit werden Anwendungsfehler vermieden und Rüstzeiten minimiert. Auf unpassende Spannsituationen wird flexibel reagiert: Der CAM-Programmierer generiert mit parametrischen Templates schnell – etwa einen Alternativ-Rohling. Das System passt alles weitere automatisch an.

#### Station 7 – Bauteil fertigen

Nach dem Start läuft ein optimiertes, sicheres und passendes NC-Programm. Die Maschine kann ihr Potenzial mit hochdynamischen und schnellen Verfahrensbewegungen, kurzen Werkzeugen sowie maximal möglichen Vorschub- und minimalen Rückzugsbewegungen voll ausnut-

zen. Überwachung oder Programmierung an der Steuerung sind nicht nötig. Der Maschinenbediener kann sich bedenkenlos weiteren Aufgaben widmen.

Im Anschluss startet eine integrierte Qualitätsprüfung, die direkt aus der NC-Programmierung eingeflossen ist. Die Maschine reagiert selbstständig auf Messergebnisse und führt automatisch eventuelle Korrekturschleifen durch – ressourcenfrei und mit protokollierten Messergebnissen.

### Ressourcen sparen senkt Kosten

Dermaßen automatisierte CAD/CAM-Prozesse erzeugen ein hohes Maß an Schnelligkeit, Sicherheit und Genauigkeit – und entlasten gleichzeitig Fachkräfte. Eintönige und wiederkehrende Abläufe sind in Templates ausgelagert, was Fehler vermeidet. Diese Art der Automatisierung erleichtert die Arbeitsteilung: Weniger erfahrene Mitarbeiter erstellen einen Großteil der CAM-Programme – wie 2,5D-Bearbeitungen oder 3-achsige Schrupp-Programme – vollautomatisiert. Erfahrene Anwender kümmern sich um komplexere Arbeiten. Der gezielte Einsatz von Ressourcen verringert die Kosten.

Automatisierung ist notwendig, um sicher „in die Zukunft zu gehen“. Sie stößt aber an Grenzen, wenn Bewegungsabläufe zu komplex und langwierig oder Werkstücke zu individuell sind. Dann bleiben menschliche Fähigkeiten wie Kreativität, Flexibilität und der logische Verstand für schnelle Entscheidungen gefragt.

### Skalierbare Umsetzung

Der Maschinenbau fertigt mit automatisierten Maschinen und Techniken bereits effizienter. Aber das drängende Alltagsgeschäft setzt Grenzen, zukunftsfähige Lösungen umzusetzen. Dann empfiehlt sich ein Servicepartner, der die nötige Flexibilität „liefert“ – für bis zu 85% mehr Effizienz. Die skalierbare Automation „as a managed service“ macht das für KMU finanzierbar. [www.tebis.com/de](http://www.tebis.com/de)



**Christian Maier** ist „Teamlead Technical Support“ bei der Tebis AG in Martinsried. Foto: Tebis



**Bild 1.** Mithilfe des Closed Loop ist eine engmaschige Überwachung und Korrektur des Fertigungsprozesses möglich – für eine 100-prozentige Prüfung aller geschliffenen Teile. Grafik: Klingelberg

E-Mobilität „elektrisiert“ auf der EMO Hannover 2023

# Wie bringt Fertigungstechnik die E-Mobilität voran?

Die Fahrzeugindustrie treibt die Elektromobilität konsequent voran. Das bringt auch Auswirkungen für die Fertigungstechnik mit sich. Beispielsweise gilt es, zunehmend mehr Leichtbau- und filigrane Teile zu bearbeiten.

TEXT: Dag Heidecker

**W**ie gelingt die Zerspanung von Batteriekomponenten am wirtschaftlichsten? Welche Herausforderungen sind bei der Zahnrad- und Getriebeherstellung zu bewältigen? Diese und andere Fragen werden Top-Themen auf der EMO Hannover 2023 sein. Einblicke geben Werkzeugmaschinen- und Werkzeughersteller sowie Experten aus der Forschung.

## „Leise“ Verzahnungen

Verzahnungsgeräusche sind in Getrieben für elektrisch angetriebene Fahrzeuge

ein wesentliches Qualitätsmerkmal. Durch den Wegfall des eher lauten Verbrennungsmotors gerät die Geräusentwicklung der anderen Antriebskomponenten in den Fokus. Klingelberg aus Hückeswagen hat das Produktionssystem darauf angepasst. Im Fokus steht auf der EMO Hannover das Verzahnungsschleifen ebenso wie die Qualitätssicherung. „Beim Verzahnungsschleifen bekommt der Anwender mit dem ‚Quiet Surface Shifting‘ (QSS) eine intelligente Abricht- und Schleifstrategie an die Hand, um die regelmäßigen Schleifstrukturen auf der Verzahnungsoberfläche aufzubrechen und damit ein verbessertes Geräuschverhalten

zu erzielen“, erläutert Dr. Christof Gorgels, Vice President Technologie und Innovation bei Klingelberg. „Die Einflankenwälzprüfung mit allen ihren Ausprägungen gestattet eine einsatznahe Geräuschprüfung der Verzahnungen im Takt der Schleifbearbeitung.“

Die Abweichungsanalyse bietet darüber hinaus die Bewertung von Welligkeiten als regelmäßigem Anteil des Formfehlers. Damit werden geräuschkritische Abweichungen auf der Zahnflanke sichtbar und Maßnahmen lassen sich definieren. Die Verbindung aller drei Systeme zum Closed Loop, **Bild 1**, erlaubt eine engmaschige Überwachung und Korrektur des Ferti-

gungsprozesses. Dabei überwacht die Einflankenwählprüfung den Schleifprozess zu 100%. „Laute Bauteile werden direkt erkannt, ausgeschleust und der Präzisionsmessung zugeführt. Die Messung macht dann die Abweichungen sichtbar und die Bearbeitungsmaschine kann im Idealfall direkt automatisch korrigiert werden. Damit ergibt sich ein kurzer, schneller Regelkreis für leise Verzahnungen.“

## Crossover-Baureihe für E-Mobility-Komponenten

Die Firma Grob-Werke aus Mindelheim ist bekannt für ihr breites und differenziertes Maschinenportfolio. Das Angebot richtet sich zunehmend an Hersteller aus der Elektromobilität. „Die Entwicklung geht weiter, der Markt verlangt nicht nur Anlagen zur Herstellung von Statorn, Rotoren und Batterien. Auch Batteriewannen, Subframes, Rahmenstrukturbauteile und vieles mehr müssen in Leichtbauweise gefertigt werden, **Bild 2**“, erläutert *Christian Müller*, CSO und Member of the Board. Eine aktuelle Maschinenserie wurde entwickelt, um Bauteile für den E-Antrieb in Leichtbauweise zu fertigen. Auch die ein- und zweispindigen Maschinen werden entsprechend weiterentwickelt. Neue Baugrößen stehen für 2023 auf der Agenda, um noch größere Bauteile für den E-Antrieb in einem Guss zu fräsen. Mittlerweile umfasst diese Serie fünf Maschinentypen: „Bauteiloptimierte Arbeitsräume, dynamisch und stabil – all das müssen die Maschinen kombinieren“, konkretisiert *Müller*.

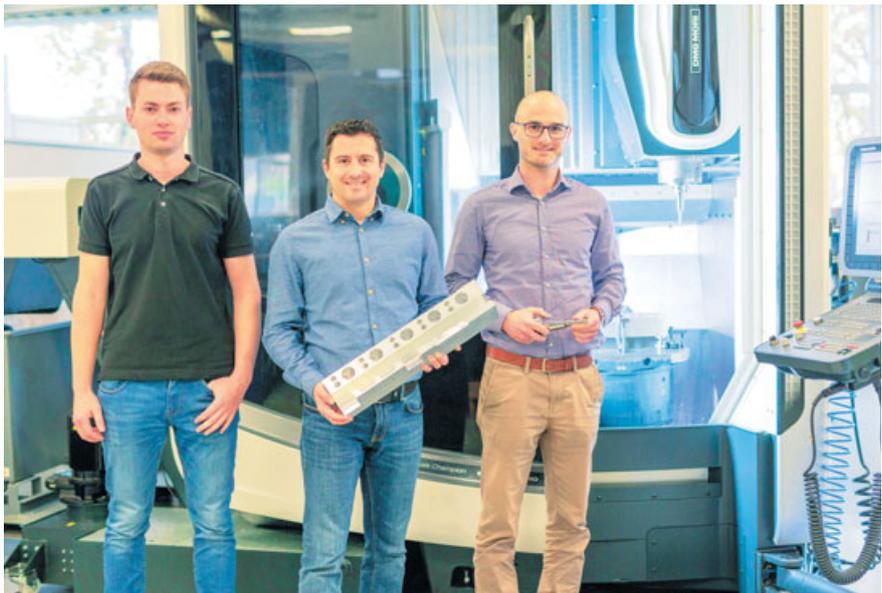
## Mit Strategie zum Batterierahmen

Der Batterierahmen ist ein zentrales Bauteil in jedem elektrisch angetriebenem Fahrzeug. Aus unterschiedlichen Kundenbauteilen haben die Experten für Elektromobilität bei der Mapal Fabrik für Präzisionswerkzeuge Dr. Kress KG aus Aalen einen Musterprozess erarbeitet. Er bildet an einem „Generic Component“ die hauptsächlichsten Bearbeitungen am Batterierahmen ab.

Als herausfordernd bei der Zerspanung zeigen sich dabei unter anderem gestufte Bohrungen, Bohrungen mit unterschiedlichen Durchmesser durch mehrere Layer, gefräste Taschen mit verschiedenen Abmessungen, Absätze und vor allem die Vibrationsanfälligkeit durch dünne Rip-



**Bild 2.** Die Maschinen aus Mindelheim kombinieren bauteiloptimierte Arbeitsräume, Dynamik und Stabilität. Foto: Grob-Werke



**Bild 3.** Haben sich beim Aalener Werkzeugspezialisten intensiv mit dem Batterierahmen und der optimalen Bearbeitungsstrategie auseinandergesetzt (v. l.): *Andreas Wolf*, Versuchsingenieur, *Florian Hofmeier*, Component Manager Driveline, *Michael Kucher*, Component Manager E-Mobility. Foto: Mapal

penstrukturen sowie die Kontrolle des Spanbruchs. „Mapal meistert diese Herausforderungen vor allem mit optimal dafür ausgelegten Fräsern. Selbst die meisten Bohrungen am Rahmenbauteil werden gefräst, **Bild 3**“, berichtet *Matthias Winter*, Global Head of Segment Management Automotive. „Zwar ist die Taktzeit beim Fräsen von Bohrungen etwas länger, allerdings bietet das Verfahren in diesem konkreten Fall deutliche Vorteile – kurze Frässpäne, die sich einfach beseitigen lassen, eine geringere Gratbildung, einge-

sparte Werkzeugwechsel und Prozesssicherheit.“

Um die Absätze, Taschen und Nuten zu schrumpfen und die Taschen zu schlichten, empfehlen die Aalener einen speziellen Vollhartmetall (VHM)-Fräser. Dieser erreicht bestmögliche Oberflächen und arbeitet auch in den Ecken bei großer Umschlingung und hoher Belastung stabil. Besonderheit: Anwender können große Tiefen in einem Zug schlichten. Das spart Zeit und ist damit besonders wirtschaftlich. Beim Schlichten am Batterierahmen

wird eine Oberfläche von bis zu  $Rz = 1 \mu\text{m}$  (gemittelte Rautiefe) erreicht. Insgesamt kommen für den gesamten Musterprozess sieben Werkzeuge – davon sechs Fräser – zum Einsatz. Geboten wird für die Aufgabe ein Komplettpaket aus polykristallinen Diamant- (PKD) und VHM-Werkzeugen, Spannfuttern und dem entsprechenden Prozess. Dafür passen die Spezialisten den Musterprozess individuell auf die jeweiligen Gegebenheiten an.

## Digitalisierung als Enabler neuer Getriebearchitekturen

Hochdrehzahlmotoren eröffnen die Möglichkeit, einen Elektromotor mit geringem Volumen und hoher Leistung herzustellen. „Dieses Antriebskonzept erfordert jedoch eine hohe Getriebeübersetzung, um auf die verhältnismäßig niedrige Raddrehzahl zu kommen. Zeitgleich müssen die Getriebe höhere Wirkungsgrade als bisher erreichen, um die Reichweite des Fahrzeugs und die Dauerleistung des Antriebs nicht negativ zu beeinflussen“, erläutert Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer, Institutsleiter für Maschinen, Anlagen und Prozessautomatisierung beim wbk Institut für Produktionstechnik in Karlsruhe.

Auf Planetensätzen basierende Getriebekonzepte erfüllen diese Anforderungen. Die wirtschaftliche Herstellung der benötigten dünnwandigen Innenverzahnungen und Stufenplaneten mit nah liegender Störkontur ist aufgrund einer möglichen Kollision zwischen Werkstück und Werkzeug allerdings limitiert. Das am wbk zur Serienreife entwickelte Wälzschalen gestattet die hochproduktive und flexible Fertigung solcher Zahnräder, **Bild 4**.

In der industriellen Großserie kommt es aber zu deutlich schwankenden Verzahnungsqualitäten aufgrund von Werkzeugverschleiß und wechselhaften Materialchargen. Wegen der fehlenden In-Prozess-Datenerfassung bleiben vielfältige Möglichkeiten zur Korrektur der Verzahnungsgeometrie bis heute überwiegend ungenutzt. „Durch die Synergie von simulationsbasierter Soft-Sensorik und maschinenintegriertem Edge-Computing gelingt es, Profil- und Flankenabweichungen zu erkennen“, ergänzt der Institutsleiter. Hierbei werden auf Basis maschinen-eigener Daten Bearbeitungskräfte und Tool-Center-Point-Verschiebungen berechnet. Über eine echtzeitfähige Zahnradprofilprognose lässt sich die Auswir-



**Bild 4.** Das am wbk Institut für Produktionstechnik zur Serienreife entwickelte Wälzschalen gestattet die hochproduktive und flexible Fertigung der gezeigten Zahnräder. Foto: wbk



**Bild 5.** Mit einer echtzeitfähigen Zahnrad-Profilprognose kann die Auswirkung der Bearbeitungskräfte auf die Verzahnungsqualität prognostiziert und korrigiert werden. Foto: wbk

kung der Bearbeitungskräfte auf die hergestellte Verzahnungsqualität prognostizieren und korrigieren, **Bild 5**.

## Fazit

Die E-Mobilität gehört ohne Frage zu den aktuellen Megatrends. Leichte und teilweise filigrane Komponenten sowie auch anspruchsvolle Materialien gilt es, wirtschaftlich zu bearbeiten. Dabei sind die eingesetzten Bearbeitungsmaschinen, Präzisionswerkzeuge und Prüfverfahren möglichst in einem Gesamtprozess zu betrachten. Welche Fertigungsverfahren verwenden führende Anbieter hierbei? – für Informationen über diese und viele weitere Fertigungsthemen bietet die EMO

2023 in Hannover eine ausgezeichnete Plattform.

[www.klingelberg.com](http://www.klingelberg.com)

[www.grobgroep.com](http://www.grobgroep.com)

[www.mapal.com](http://www.mapal.com)

[www.wbk.kit.edu](http://www.wbk.kit.edu)



**Dag Heidecker** arbeitet als Fachjournalist in Wermelskirchen.  
Foto: Autor

Neue Schrägkugellager für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung unter hoher Last

# Spindellager für Werkzeugmaschinen

Produktion von hochwertigen Bauteilen mit engen Toleranzen bei minimaler Bearbeitungszeit und möglichst ohne Nachbearbeitung: Das ist die Idealvorstellung der Anwender von Werkzeugmaschinen und zugleich der Branchentrend, der bei vielen Ausstellern der EMO 2023 im Vordergrund stehen wird. Eine Wälzlagerbaureihe, die speziell für diese Anwendung entwickelt wurden, leistet dazu einen Beitrag, weil sie sich für für extrem hohe Drehzahlen in Kombination mit hohen Lasten eignet.

TEXT: Waldemar Sosnowski

**W**älzlager, die in den Hauptspindeln von Werkzeugmaschinen zum Einsatz kommen, müssen sehr hohe Anforderungen erfüllen (**Bild 1**) – zum Beispiel im Hinblick auf das Drehzahlniveau. Bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung ist ein Drehzahlkennwert  $n \times d_m$  von zwei bis drei Millionen und darüber nicht ungewöhnlich.

Bei Drehmaschinen treten sehr hohe Kräfte auf, weil der Materialabtrag beim Eintauchen des Werkzeugs ins Werkstück besonders hoch sein kann und zwangsläufig als hohe Last ins Lager eingebracht wird. Bei der Fräsbearbeitung treten je nach Formgebung der Frästeile und Fräsgeschwindigkeit ebenfalls sehr hohe Kräfte auf. Dabei gelten – auch beim Drehen – hohe Anforderungen an die Laufgenauigkeit. Eventuelle Ungenauigkeiten beim Lauf der Spindel, und seien sie noch so gering, würden zu Mängeln oder Fehlern in der Bearbeitung – und das heißt an den bearbeiteten Produkten – führen.

## Enge Vorgaben für typische Kennwerte

Typische Kennwerte wie Lagerreibmoment und nicht wiederholbarer Radialschlag („Non-repeatable runout“; NRRO) müssen sich deshalb innerhalb enger Vorgaben bewegen (**Bild 2**). Das setzt eine extrem präzise Fertigung und Montage



**Bild 1.** Schrägkugellagern für den Einsatz in den Spindeln von Werkzeugmaschinen. Foto: NSK

der Lagerkomponenten voraus, und es erfordert auch eine an die Einsatzbedingungen und Anforderungen angepasste Konstruktion der Wälzlager.

Für diese Anforderungen hat NSK verschiedene Baureihen von Schrägkugel- und Zylinderrollenlagern der Serie „Robust“ entwickelt, die sich unter anderem durch erhöhte Grenzdrehzahlen und eine sehr hohe Laufgenauigkeit auszeichnen.

Das gesamte Programm der Spindellager wird auf der EMO ausgestellt, und im Zentrum steht eine Europa-Premiere: die Schrägkugellager der Robustdyna-Baureihe (**Bild 3**). Sie eignet sich für extrem hohe Drehzahlen in Kombination mit hohen Lasten und damit zum Beispiel für hervorragende Ergebnisse bei der kombinierten Schrupp- und Schlichtbearbeitung. Konstruktionsmerkmale wie die Verwen-

dung größerer Kugeln und des von NSK-entwickelten SHX-Stahls schaffen die Voraussetzung für die Erhöhung der dynamischen Tragzahl um 15 %, während sich der Drehzahlkennwert mit rund drei Millionen  $n \times dm$  auf sehr hohem Niveau bewegt.

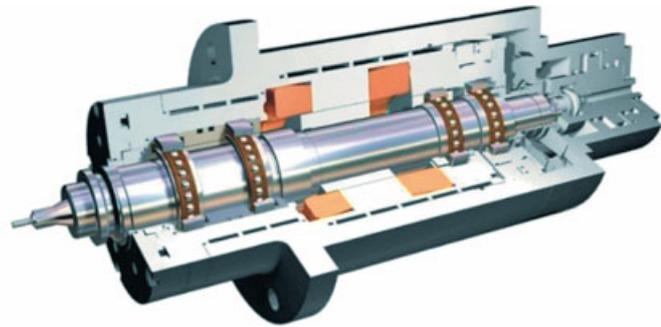
Mit diesen Werten eignet sich Robustdyna sowohl für die Ultra-Hochgeschwindigkeitsbearbeitung mit kurzen Zykluszeiten und hohen Lasten als auch für die Bearbeitung von anspruchsvollen Materialien wie Titan und Verbundwerkstoffen.

### Risiko von Lagerschäden verringert sich

Aber nicht nur die dynamische, auch die statische Belastbarkeit der Hochleistungs-Spindellager wurde durch die Konstruktionsoptimierung um rund 15 % gesteigert. Damit verringert sich für den Anwender der Robustdyna-Schräggugellager das Risiko von Lagerschäden im Falle von unerwarteten Kollisionen zwischen Spindel, Schneidwerkzeug, Werkstückträger oder Bauteil. Diese Eigenschaft trägt zu einem langfristig zuverlässigen und ausfallfreien Betrieb der Spindel.

Eine weitere wichtige Neuvorstellung auf der Messe ist das NSK-Schmierfett Robustgrd für Hochgeschwindigkeits-Spindellageranwendungen. Im Vergleich zum herkömmlichen NSK-Schmierfett verbessert es je nach Anwendung die Fresssicherheit ganz erheblich – bis um das Fünffache. Damit trägt es zu einer höheren Produktivität und zum langfristig stabilen Betrieb von Werkzeugmaschinen bei. Ein weiterer Vorteil: Eine reine Fettschmierung ermöglicht Energieeinsparungen im Vergleich zu Öl-Luft-Schmierverfahren.

Ebenfalls auf dem Stand zu sehen ist der Sursave (TSR)-Lagerkäfig von NSK für Hauptspindel-Schräggugellager (Bild 4). Dieser außenringgeführte Käfig aus PPS wurde zwar schon der Fachöffentlichkeit vorgestellt, geht aber erst jetzt in Serienproduktion. Die Anwender profitieren von Energieeinsparungen, niedrigen Temperaturen, geringen Vibrationen, einem niedrigen Geräuschpegel und einem sehr niedrigen nicht wiederholbaren Rundlauf (NRRO). Eine um 20 % geringere Reibung als bei herkömmlichen Lagern führt zu Energieeinsparungen und höherer Genauigkeit, da die



NRRO	Lissajous-Figur	Bearbeitete Oberfläche (Simulation)
Hoch		
Niedrig		

Bild 2. Eine Kenngröße bei der Beurteilung von Spindellagern ist der nicht wiederholbare Radialschlag („Non-repeatable runout“; NRRO). Foto: NSK



Bild 3. Die EMO bietet die Gelegenheit für die Europa-Premiere der neuen Robustdyna-Spindellager. Foto: NSK



Bild 4. Der Sursave-Käfig wurde dezidiert für Spindelantriebe entwickelt. Foto: NSK

Wärmeausdehnung der Welle reduziert wird. Diese Verringerung der Reibung ist auf die Optimierung von Spiel, Führungsbreite und Oberflächenstruktur zurückzuführen. Letztere hat einen großen Einfluss auf den Schmierfilm, während die Lebensdauer des Schmierfetts aufgrund der besseren Gleitleistung und der niedrigeren Temperatur ebenfalls länger ist.

Auf der EMO wird NSK Schnittmodelle verschiedener Wälzlager zeigen, insbesondere von Spindellagern. Darunter sind allein zehn Schräggugellager mit gleichem Bohrungsdurchmesser von

70 mm und unterschiedlichen Spezifikationen. Damit werden verschiedene Eigenschaftsprofile hervorgehoben, die durch die jeweiligen Konstruktionsmerkmale ermöglicht werden.

**Waldemar Sosnowski**  
Teamleader Application Engineering  
NSK Deutschland GmbH  
40880 Ratingen  
www.nsk-europe.com



**Blick in das Feedstocklabor** des wbk Instituts für Produktionstechnik: Dieses ist ausgestattet mit Technologien zur Vermessung von Feedstockeigenschaften und der Möglichkeit, eigene Feedstocks zu mischen und zu klassifizieren. Foto: KIT/wbk

Pulvergüte zur Herstellung von Hochleistungsbauteilen in der Additiven Fertigung gewährleisten

# AM: Hohe Relevanz der Feedstock-Charakterisierung

Additive Fertigungsverfahren (Additive Manufacturing – AM) erlauben komplexe Bauteilgestaltungen. Die erzielbare Bauteilqualität wird nicht nur im Prozess, sondern auch entscheidend durch das Ausgangsmaterial, den sogenannten Feedstock, beeinflusst.

**TEXT:** Victor Lubkowitz, Johannes Schubert, Frederik Zanger

**D**ie verschiedenen Verfahren in der Additiven Fertigung haben in den letzten Jahren eine rasante Weiterentwicklung erfahren. Höhere Verfahrensgeschwindigkeiten und eine Stabilisierung der Prozesse ermöglichen eine Steigerung der Bauteilqualität bei gleichzeitig sinkenden Preisen. In der industriellen Produk-

tion haben sich das pulverbettbasierte selektive Laserschmelzen (engl. Powder Bed Fusion – Laser Beam: PBF-LB) zur Herstellung metallischer Komponenten sowie die badbasierte Photopolymerisation (engl. Vat Photopolymerization – LED: VPP-LED) zur Herstellung von Keramiken etabliert. Diese Verfahren erlauben die Produktion von komplexen Bauteilen und bieten Möglichkeiten zur Funktions-

integration, beispielsweise durch die direkte Fertigung von innen liegenden Kühlkanälen in Werkzeugen.

## Charakterisierung von PBF-LB-Pulverfeedstocks

Obligatorisch in beiden Prozessen sind Ausgangswerkstoffe, die eine homogene und defektfreie Schichtbildung zulassen.

Um die Verfahrensgrenzen weiter zu verschieben, ist eine Optimierung der Ausgangswerkstoffe (Feedstocks) nötig. Ausgangspunkt dafür ist eine verlässliche und umfassende Charakterisierung und das Verständnis über deren Einfluss und die Wechselwirkungen entlang der gesamten Prozesskette.

Eine weit verbreitete Anwendung findet der PBF-LB-Prozess zur Herstellung von Spezialwerkzeugen für die spanende Bearbeitung. Typische Anwendungen sind gezielt geführte Kühlkanäle oder leichte Sonderwerkzeuge, die bei konventioneller Fertigung zu schwer für das Werkzeugmagazin wären. Damit diese mindestens die gleiche Standzeit aufweisen wie konventionell gefertigte Werkzeuge, dürfen keine Defekte durch den PBF-LB-Prozess eingebracht werden. Neben den Prozessstellgrößen wird dies durch hochwertige Pulverfeedstocks möglich, die durch ihre Fließfähigkeit mit hoher Dichte und ohne Fehler beschichtet werden können.

## Ungünstig: zu feine und zu große Partikel

Eine Möglichkeit zur Gewährleistung der Fließfähigkeit ist die Verwendung von Feedstocks ohne feine Partikel. Abhängig vom Werkstoff dürfen keine Partikel kleiner als 15–20  $\mu\text{m}$  verwendet werden, da die Haftkräfte zwischen kleinen Partikeln größer sind als die auf sie wirkenden Gewichtskräfte. Ein Feedstock mit feinen Partikeln kann mit klumpigem Mehl verglichen werden; ohne Feinanteil verhält sich dieser eher wie eine Flüssigkeit. Dieser Feinanteil wird häufig durch Sichtprozesse entfernt.

In Abhängigkeit der geplanten Schichtdicke müssen auch größere Partikel vermieden werden, damit sämtliche Partikel beim Beschichtungsprozess unter dem Rakel hindurchfließen können und keine Kratzer im Beschichtungsbild hinterlassen. Große Partikel werden klassischerweise durch einen Siebprozess entfernt. Zur Beschreibung der Feedstocks wird die Partikelgrößenverteilung (PGV) herangezogen. Die PGV ist allerdings nur ein Richtwert, um die Güte eines Pulvers zu beschreiben und die Fließfähigkeit abzuschätzen. Abhängig von den Bauteileigenschaften lohnt sich eine Anpassung, um beispielsweise eine höhere Aufbaurate zu Lasten der Oberflächenqualität zu erreichen oder durch Verwendung eines feinen Feedstocks, um die Oberflächen-



**Bild 1.** Eigenentwickelter Beschichtungsprüfstand zur detaillierten Untersuchung des Feedstockfließverhaltens und zur Entwicklung neuer Beschichtungstechniken. Foto: KIT/wbk

qualität zu steigern. In beiden Fällen bleibt die Fließfähigkeit der Feedstocks jedoch erhalten.

## Fließfähigkeit bewerten

Bekannte Größen zur direkten Beschreibung der Fließfähigkeit sind zum Beispiel die Hausner-Ratio oder die Fließzeit, deren Messungen bereits in Normen beschrieben und standardisiert sind. Diese eignen sich allerdings nur bedingt zur Beschreibung und stoßen insbesondere bei Feedstocks mit geringer Fließfähigkeit, die aber noch verarbeitet werden können, an ihre Grenzen. Um diese Charakterisierungslücken zu schließen, werden in der Wissenschaft neue Kennwerte und Messmethoden untersucht. Eine derartige Möglichkeit ist die Bestimmung des dynamischen Schüttwinkels. Dazu wird das zu untersuchende Material in einer durchleuchteten Trommel rotiert und die Feedstockbewegung als Bildabfolge erfasst und ausgewertet.

Um den Zusammenhang zwischen gemessenen Werten und der tatsächlichen Beschichtbarkeit des Feedstocks abzuleiten, existiert am wbk Institut für Produktionstechnik ein selbstentwickelter Beschichtungsprüfstand. Dieser erlaubt es, den eigentlichen Beschichtungsprozess einer additiven Fertigungsanlage abzubilden

und in inerter Atmosphäre neue Beschichtungskonzepte zu erproben. Ein seitliches Fenster ermöglicht Highspeed-Kameraaufnahmen von der eigentlichen Pulverbewegung direkt am Rakel, aus denen ein tieferes Verständnis für den Prozess abgeleitet werden kann, **Bild 1**.

## Bauteilspezifische Pulvereigenschaften einstellen

Konsequenter Folgeschritt nach der Analyse und dem Verständnis der Feedstockeigenschaften ist deren gezielte Anpassung und Optimierung. Möglich ist beispielsweise die bereits erwähnte Anpassung der PGV oder die Zugabe neuer Legierungselemente bzw. keramischer Hartstoffe, um die Festigkeit, Steifigkeit und Härte der hergestellten Werkstoffe gezielt zu steigern. Um diese Anpassungen vorzunehmen, stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Mit einem Siebturm kann die PGV angepasst oder ein bestehender Feedstock fraktioniert werden. Alternativ oder ergänzend können die Feedstocks dann individuell gemischt werden. Dazu steht ein ebenfalls selbst konzipierter Mischer zur Verfügung, der über zwei senkrecht zueinander ausgegerichtete und in der Drehzahl unabhängig einstellbare Drehachsen verfügt, **Bild 2**. Diese Freiheitsgrade erlauben eine



**Bild 2.** Zwei-Achs-Mischer mit frei einstellbarer Drehzahl und unabhängig einstellbarer Drehrichtung zur Mischung von bis zu vier verschiedenen Feedstocks gleichzeitig und 20 kg Zuladung. Foto: KIT/wbk



**Bild 3.** Rheometer mit angeschlossener Belichtungseinheit zur Bestimmung der Viskosität und des Aushärteverhaltens von Schlickerfeedstocks. Foto: KIT/wbk

schnelle und homogene Vermengung verschiedener Pulverwerkstoffe miteinander in einfachen Lagerbehältnissen, die auch zum eigentlichen Feedstockhandling an PBF-LB-Anlagen eingesetzt werden.

### Eigenschaften und Analyse von VPP-Schlickerfeedstocks

Bei schlickerbasierten Additiven Fertigungsverfahren werden Suspensionen aus keramischem oder metallischem Pulver und einem zunächst flüssigen Binder aufgetragen und ortsselektiv durch Belich-

tung ausgehärtet. Dadurch ergeben sich andere Herausforderungen in der Gestaltung und Optimierung der Feedstocks, in diesem Fall Schlicker genannt. Insbesondere in neuartigen Verfahrensansätzen, in denen zur lokalen Eigenschaftsanpassung verschiedene Werkstoffe oder Schlicker in einem Bauteil kombiniert werden sollen, ist eine Charakterisierung und genaue Abstimmung aufeinander unerlässlich.

Damit die Schlicker in VPP-Anlagen verarbeitet werden können, muss ihre Viskosität innerhalb eines engen Prozessfensters eingestellt werden. Die Messung

der Viskosität erfolgt in einem Rheometer in Abhängigkeit der Scher-Rate, **Bild 3**. Optimierte Schlicker weisen dabei über einen großen Scherratenbereich eine ähnliche Viskosität auf, um insbesondere bei Anlagen mit rotatorischem Schlickerauftrag einen stabilen Prozess zu gewährleisten. Neben der Viskosität ist auch das Aushärteverhalten der Schlicker von großer Bedeutung. Dieses kann am Rheometer mit angeschlossener Belichtungseinheit, die den Aushärteprozess in VPP-Anlagen imitiert, charakterisiert werden.

Die Messungen dienen der weiteren Optimierung der Schlickerzusammensetzung sowie zur Bestimmung geeigneter Parameter für den Aushärteprozess in der VPP-Anlage in kleinem Maßstab. Ebenso relevant für den VPP-Prozess ist die Bestimmung der Körnigkeit der Schlicker sowie die Aushärtetiefe, wodurch die minimal realisierbaren Schichtdicken und die resultierende Druckauflösung beeinflusst werden. Dabei können eigentlich im Bereich der Lack- sowie Beschichtungsindustrie eingesetzte Charakterisierungsverfahren, beispielsweise mittels Grindometer oder Keilschnittverfahren, zielführend und reproduzierbar angewendet werden.

### Fazit

Mit den genannten Charakterisierungsverfahren wird eine effiziente Anpassung der Schlickerbestandteile und der Prozessstellgrößen auch außerhalb der Fertigungsanlage möglich. Durch eine iterative Optimierung ist es gelungen, die Prozesszeit zu reduzieren, sodass beispielsweise Spezialzahnäder wirtschaftlich gefertigt werden können.

[www.wbk.kit.edu](http://www.wbk.kit.edu)

---

**Victor Lubkowitz**, M.Eng., Jahrgang 1992, studierte Maschinenbau an der Hochschule Stralsund und Coburg. Er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am wbk Institut für Produktionstechnik des Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

**Johannes Schubert**, M.Sc., Jahrgang 1997, studierte Maschinenbau am KIT und ist Gruppenleiter Additive Fertigung am wbk Institut für Produktionstechnik des KIT.

Dr.-Ing. **Frederik Zanger**, Jahrgang 1982, ist promovierter Maschinenbauingenieur und als KIT-Industrie-Fellow sowohl in der Forschung als auch der Industrie tätig.

Additiv gefertigte Werkzeuge

# 3D-gedruckte Werkzeuge: „der Dampfmaschine ebenbürtig“

Bohrer, Fräser und Spannmittel werden durch einen schichtweisen Aufbau leichter und besser kühlbar. Werkzeugmaschinen können dadurch wirtschaftlicher arbeiten.

TEXT: Patrick Schroeder

**W**erkzeugmaschinen sind aus der Industrie nicht wegzudenken. Sie drehen, fräsen, bohren und schleifen Bauteile. Vollautomatisiert und mit bis zu mehreren Zehntausend Umdrehungen pro Minute. Und das im Mikrometerbereich. Eine Präzision, die hohe Anforderungen an den Bau der Werkzeuge stellt. Meist sind mehrere zeitaufwendige Prozesse involviert – vom Schmieden, über das Schleifen und Drehen bis hin zum Schärfen. Umso erleichteter sind Werkzeughersteller, dass es mittlerweile eine Alternative zu klassischen subtraktiven Prozessen gibt: die additive Fertigung. Eine der beliebtesten 3D-Drucktechnologien ist dabei das Selective Laser Melting (SLM). Dabei breitet der Drucker eine hauchdünne Lage Metallpulver auf seiner Bauplattform aus. Ein Laser schmilzt dann das Material Schicht für Schicht überall dort auf, wo das Bauteil entstehen soll.

Der größte Vorteil dieser werkzeuglosen Fertigung: Designfreiheit. So können Werkzeugentwickler hochkomplexe Bohrer-Geometrien realisieren, die mit subtraktiven Methoden unmöglich sind. Ein Beispiel dafür sind integrierte Kühlkanäle. Sie lassen sich in der klassischen Fertigung in der Regel nur geradlinig im Kern des Bohrers ausführen. Dank des 3D-Drucks hingegen können sie auch spiralförmig im Inneren verlaufen, beispielsweise parallel zur Nebenschneide. So lassen sich bislang kaum erreichbare Wärme-Hotspots kühlen.



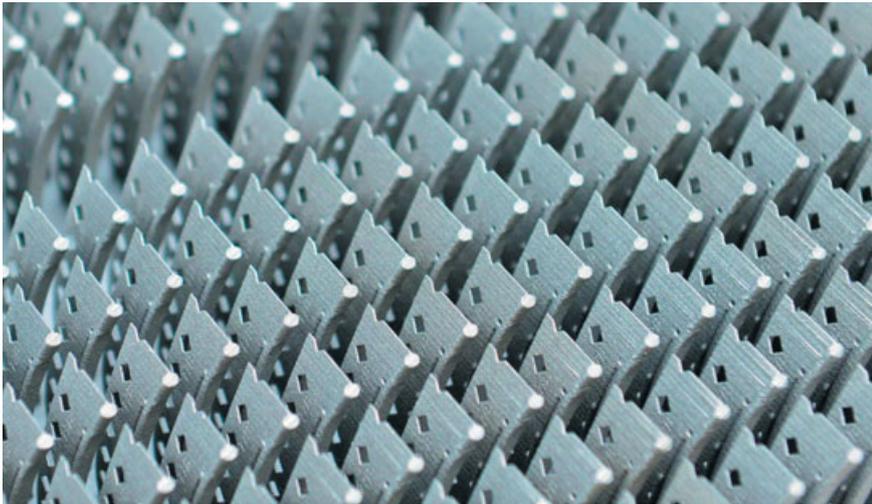
**Leichtgewicht**, das große Löcher zaubert: Das Werkzeug von Kennametal wiegt lediglich 11,5 kg. Antriebsspezialist Voith nutzt es zur Herstellung von Getriebegehäusen. Foto: Kennametal

Die neue Design-Flexibilität verbessert die Wirtschaftlichkeit der Fräsmaschine. Da Bauteil und Werkzeug schneller abkühlen, reduziert sich die Zykluszeit.

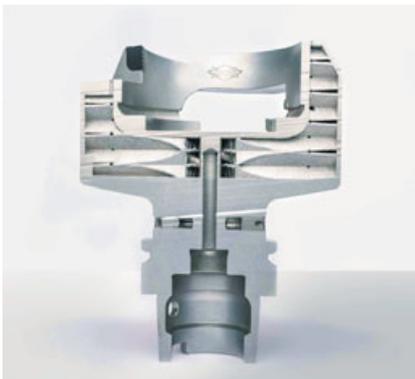
## Wabenstruktur dämpft und reduziert das Gewicht

Zu den Anwendern des 3D-Drucks im Werkzeugbau zählt die Mapal Präzisionswerkzeuge Dr. Kress AG. Das Unternehmen aus Aalen bei Stuttgart hat ein neuartiges Glockenwerkzeug für das Fräsen von Schlauchanschlüssen realisiert. Im Rahmen einer hybriden Fertigung wurde

die neue Werkzeuggeometrie auf einen Grundkörper mit einer HSK-63-Schnittstelle gedruckt. Die Besonderheit: Im Inneren des Werkzeugs findet sich eine speziell ausgelegte Wabenstruktur – kein Vollmaterial. Dadurch ist das Werkzeug um 30 % leichter. Und durch die dämpfende Wirkung der Struktur erhöht sich – so Mapal – die Standzeit um circa 40 %. Zerspaner könnten das Werkzeug mit höheren Schnittdaten nutzen, ohne dass die Bearbeitungsqualität leide. So ließe sich die Bearbeitungszeit im Vergleich zum klassischen Werkzeug um 50 % senken.



Eine 3D-gedruckte Gussform für Autoreifen. Das französische Unternehmen Michelin nutzt sie, um besonders feine Lamellen in der Lauffläche zu erzeugen. Foto: Michelin



Glockenwerkzeug für das Fräsen von Schlauchanschlüssen. Hersteller: Mapal. Foto: Mapal



Topologieoptimierter Fräskopf, gedruckt aus Titan: „Coromill 390“ von Sandvik. Foto: Sandvik

Wie effektiv das Drucken von Werkzeugen sein kann, zeigt auch Sandvik Machining Solutions. Der Werkzeugbauer aus Schweden bietet die Produktfamilie „Coromill 390“ an. Früher entstanden die Werkzeuge in einem subtraktiven Verfahren aus herkömmlichem Werkzeugstahl. „Hin und wieder kommt eine neue Technologie auf den Markt, die uns dazu zwingt, alles zu überdenken“, sagt Mikael Schuisky, Geschäftsbereichsleiter Additive Fertigung bei Sandvik. „Die additive Fertigung ist der Dampfmaschine ebenbürtig – und es ist wirklich eine Ehre, das miterleben zu dürfen.“

Angetrieben von dieser Begeisterung hat sich Sandvik vom Werkzeugstahl verabschiedet. „Coromill 390“ wird nun aus einer Titanlegierung gedruckt, einem Material, das sich subtraktiv nur schwer bearbeiten lässt. Der 3D-Drucker hingegen hat mit dem Metall keine Probleme. Er baut das Werkzeug schichtweise aus Titanpulver auf. Aufgrund einer Topolo-

gieoptimierung konnte das Gewicht um mehr als 80 % gesenkt werden, ohne dass die Festigkeit darunter leidet. Dank der Gewichtsersparnis gibt es weniger Vibrationen im System. Die Folge: eine gleichmäßigere Fräseleistung.

### Riesiger Bohrer, kleines Gewicht, weniger Wartung

Eine weitere Firma, die auf 3D-Druck setzt, ist Kennametal. Der US-Werkzeughersteller stand vor der Herausforderung, für den Kunden Voith eine Lösung für Getriebegehäuse herzustellen. Ein Werkzeug, das Bohrungen mit bis zu 350 mm Durchmesser bei engen Toleranzen ermöglichen sollte. Eine Herausforderung. Denn bei dieser Größenordnung sind in der Regel sehr steife Werkzeuge gefragt, die bei klassischer Fertigung 25 kg und mehr wiegen. Damit wären sie aber zu schwer für vorhandene Maschinen.

Um Gewicht zu sparen, hat Kennametal deshalb in einem generativen Designprozess eine organische Form entwickelt, die an eine Struktur aus der Natur erinnert. Eine Form, die nur 11,5 kg auf die Waage bringt. Und trotzdem ausreichend stabil und steif ist. „Das Kennametal-Werkzeug lieferte vom ersten Einsatz an hervorragende Leistung und erzielte eine Reduzierung der Bearbeitungszeit um 50 %“, sagt Friedrich Oberländer, Director Production Technology bei Voith. „Darüber hinaus begrenzt das reduzierte Gewicht die Belastung von Magazin und Spindel – was die Wartungskosten senkt.“

Auch bei der Herstellung von Gussformen bietet der 3D-Druck Vorteile: Dem Reifenhersteller Michelin ist es gelungen, Formen mit besonders filigranen Profilstrukturen additiv aufzubauen. Sie sorgen für feine Lamellen in der Lauffläche, welche Haftung und Traktion des Reifens auf der Fahrbahn verbessern. Dank dieser neuen Profilstrukturen sei es möglich, die Reifen bei optimaler Bremsleistung bis zur gesetzlichen Mindestprofiltiefe von 1,6 mm herunterzufahren. Durch dieses Ausreizen der Lebensdauer könnten europäische Verbraucher pro Jahr 6,9 Mrd. € sparen. Und gleichzeitig CO<sub>2</sub>-Emissionen um 6,6 Mio. t reduzieren.

Selbst Spannmittel lassen sich mit dem 3D-Drucker herstellen. Das zeigt H.P. Kayser. Der Metallbauspezialist hat in der Vergangenheit alle Vorrichtungen aus dem Vollen gefräst. Der Nachteil: Der Geometrie waren Grenzen gesetzt. Ein Dämpfer besonders für den Leichtbau, der häufig komplexes Bauteildesign und individuelle Spannkonzeppte verlangt. 3D-Drucker machen es nun möglich, Vorrichtungen in kürzester Zeit nach eigenen Vorstellungen herzustellen. „Wir können die Vorrichtungen so aufbauen, wie es die Zugänglichkeit für die Roboterschweißoptik erfordert und gleichzeitig die Entnahme des Bauteils durch eine weite Öffnung erleichtern“, erklärt Vertriebsmitarbeiter Tobias Scheffel. Dank des 3D-Drucks sei es zudem möglich, Leitungen in das Spannwerkzeug zu integrieren, die Schutzgas an die Laserschweißnaht führen. Dank der dadurch verbesserten Fügenaht entfielen ein Nachbearbeitungsschritt.

Patrick Schroeder ist freier Journalist aus Paderborn.