

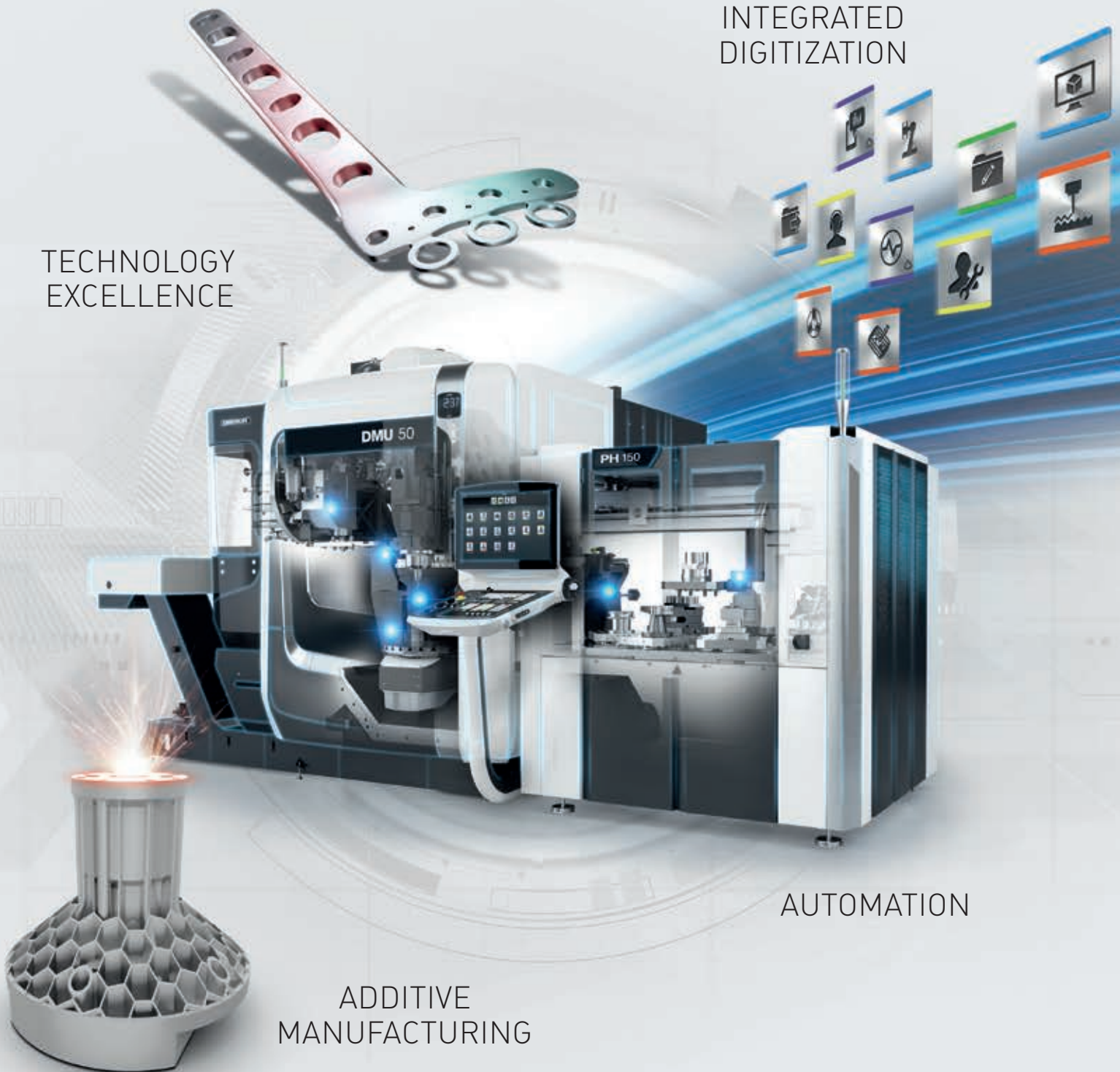
TECHNOLOGY EXCELLENCE

TECHNOLOGY
EXCELLENCE

INTEGRATED
DIGITIZATION

AUTOMATION

ADDITIVE
MANUFACTURING





10

Der neue DMG MORI NETservice,
schnell sicher und intuitiv.

FAMOT DIGITAL

Durchgängige Digitalisierung
der Wertschöpfungskette 04

INTERVIEW – NETservice

Digitale Service-Lösungen 10

WERKBLIQ GMBH

Digitale Instandhaltung 12

DMG MORI TECHNOLOGIEZYKLEN

Mehr als 10.000 Zyklen pro Jahr 14

INTERVIEW – DMG MORI HEITEC

Partner für ganzheitliche Automatisierung 16

KUNDENSTORY – LEISTRITZ TURBINENTECHNIK

Automatisierte 5-Achs-Präzisionsbearbeitung 18

KUNDENSTORY – WEHL & PARTNER

DMU 60 eVo *linear* mit Roboterzelle 22



24

Kundenstory Schaeffler Gruppe:
5 x DMU 80 eVo *linear* mit 180 Palettenplätzen.

KUNDENSTORY – SCHAEFFLER GRUPPE

Fünf DMU 80 eVo *linear*, 180 Palettenplätze 24

KUNDENSTORY – LUDWIG FEINMECHANIK

DMU 50 und PH 150, Weltpremiere – DMC 1850 V 28

WELTPREMIERE – NHX 4000 & 5000 3. GENERATION

Der neue Standard für horizontale Bearbeitungszentren 32

KUNDENSTORY – FUJI METAL

NTX-Baureihe 34

KUNDENSTORY – JOHANNES LÜBBERING

Roboter als Produktionshilfe, Robo2Go 36

CLX / CMX

Individuell automatisierbar 40

KUNDENSTORY – EISENWERK ERLA

Automatisierte 24/7 Produktion auf NLX 2500 42

WELTPREMIERE – ALX-BAUREIHE

ALX-Kompakt-Drehmaschinen 44



FAMOT

DURCHGÄNGIGE DIGITALISIERUNG MIT DMG MORI SOFTWARE

..... 04

CELOS – Intelligentes Basislager für digitale Gipfelstürmer.
Modulare Software-Bausteine für maximale Digitalisierung.

DIGITAL FACTORY – Solutions 08



Getriebegehäuse
für ein E-Bike

WEHL & PARTNER

KUNDENSTORY

„Je komplexer das Werkstück, desto besser für uns“ 22



Kundenstory NHW 3D:
Innovative Produkt- und Fertigungsoptimierung im Pulverbett.

KUNDENSTORY – O.M.Z.	
SPRINT, SWISSTYPEkit	46
KUNDENSTORY – AMERICAN MICRO PRODUCTS	
SPRINT / GMC	48
DMG MORI ACADEMY	
Interview mit Jan Möllenhoff	52
ADDITIVE MANUFACTURING	
Vier Prozessketten für additive Komplettbearbeitung	54
KUNDENSTORY – NHW 3D GMBH	
LASERTEC 30 <i>SLM</i> 2. Generation	58
KUNDENSTORY – SCHAEFFLER	
LASERTEC 65 <i>3D hybrid</i>	60
KUNDENSTORY – TFM	
LASERTEC 75 Shape	62
KUNDENSTORY – WEBER MANUFACTURING	
Die & Mold Excellence	66
5-ACHS-FRÄSEN	
Technologieführer seit über 35 Jahren	68



WELTPREMIERE

ALX-KOMPAKT-DREHMASCHINEN	44
---------------------------------	----



AGIL . FLEXIBEL GLOBAL . GEMEINSAM

DMG MORI setzt seinen **profitablen Wachstum** fort. Die ganzheitliche Steigerung der Qualität in Produkten und Services steht dabei für uns weiterhin an erster Stelle. Zugleich stärken wir konsequent die **5 strategischen Zukunftsfelder**: Automatisierung, Integrated Digitization, ADDITIVE MANUFACTURING, Technology Excellence sowie die DMG MORI Qualified Products (DMQP).

Für die **Automation** bieten wir flexible Lösungen für das Werkstück- und das Paletten-Handling. Vom modularen Standard-system bis zum kundenindividuellen Turnkey-Projekt und hochintegriert bis auf die Steuerungsebene. Dazu finden Sie in diesem Magazin eine Vielzahl beispielhafter Kundenreportagen.

Mit **Integrated Digitization** gestalten wir Industrie 4.0. Kernfelder sind CELOS, neue Softwarelösungen für die Produktionsplanung sowie exklusive Technologiezyklen und Powertools. Mit WERKBLiQ für Digital Maintenance und der IIoT-Plattform ADAMOS bieten wir zudem eine durchgängige Digitalisierungsstrategie. Wie sich eine digitale Wertschöpfungskette konkret umsetzen lässt, zeigt derzeit unsere Tochtergesellschaft FAMOT in Polen. Das Projekt ist Bestandteil einer 60 Mio. Euro Investition in die Erweiterung des gesamten Standortes.

Im Bereich **ADDITIVE MANUFACTURING** präsentieren wir zu den Herbstmessen die LASERTEC 30 *SLM* 2. Generation für gesteigerte Prozessautonomie und Perfektion ab dem ersten Werkstück.

Unsere **Technology Excellence** bündeln wir darüber hinaus in den Leitbranchen „Aerospace“, „Automotive“, „Die & Mold“ und „Medical“.

Mit unserem Partnerprogramm **DMG MORI Qualified Products (DMQP)** bieten wir Ihnen, unseren Kunden, perfekt abgestimmte Peripherie-Produkte aus einer Hand.

Wir sind weltweit für unsere Kunden präsent. Durch das weitere Zusammenwachsen zur „Global One Company“ sind wir gut aufgestellt. Agil und flexibel. Global und gemeinsam mit unseren Kunden, Lieferanten und Partnern.

Dr. Ing. Masahiko Mori
Präsident
DMG MORI COMPANY LIMITED

Christian Thönes
Vorstandsvorsitzender
DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT

FAMOT DIGITAL

DURCHGÄNGIGE DIGITALISIERUNG DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE



IoT
CONNECTOR

DIGITAL MAINTENANCE
MIT
WERKBLiQ

PRODUCTION
PLANNING

PRODUCTION
FEEDBACK

DMG MORI unterstützt seine Kunden mit End-to-End-Lösungen bei ihrer Digitalisierung. Wie sich eine solche Transformation konkret umsetzen lässt, erarbeitet und erlebt DMG MORI derzeit im Werk der Tochtergesellschaft FAMOT Pleszew Sp. z o.o. in Polen. Als Zukunftsprojekt mit Modellcharakter wird dort aktuell die gesamte Wertschöpfungskette mit modularen Produkten und Services von ISTOS, DMG MORI

Software Solutions und WERKBLiQ durchgängig digitalisiert. Zum Grand Opening am 8. Oktober soll das Ergebnis dem Fachpublikum vorgestellt werden.

1877 gegründet, ist die FAMOT Pleszew Sp. z o.o. mit ihren rund 700 Mitarbeitern einer der traditionsreichsten Standorte von DMG MORI. Mit der erweiterten Gesamtfläche von 50.000 m², davon 21.000 m² Produk-

tions- und Montagefläche, wird FAMOT auch zu einem der größten Produktionswerke. Und man wird das erste Produktionswerk von DMG MORI sein, das über alle Wertschöpfungsebenen hinweg durchgängig digital agieren wird. Damit markiert das erneuerte FAMOT Werk einen Meilenstein für die gesamte Unternehmensgruppe – mit einem beispielhaften Charakter auch für die Kunden und Lieferanten von DMG MORI. »

PRODUCTION COCKPIT





Bis 2020 soll die Kapazität bei FAMOT auf mehr als 2.000 Dreh- und Fräsmaschinen der CLX-, CMX V- und CMX U-Baureihen verdoppelt werden – neben weiteren 2.000 Rumpfmaschinen.



Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind elementar für den Erfolg der Digitalisierung.

Dr. Michael Budt (rechts), CSO von FAMOT
michael.budt@dmgmori.com

Zbigniew Nadstawski, CTO von FAMOT
zbigniew.nadstawski@dmgmori.com

Flexibler Mix aus mechanischer Auftragsfertigung und eigenem Bedarf

Neben den am Standort entwickelten und produzierten Dreh- und Fräsmaschinen der CLX-, CMX V- und CMX U-Baureihen sowie eigens entwickelten Automationslösungen, zählt die Zerspanung zu den elementaren Säulen des Erfolges. „Über den eigenen Bedarf hinaus fungiert unsere mechanische Fertigung in Pleszew auch als spannender Dienstleister für den DMG MORI Produktionsverbund“, erläutert Geschäftsführer Dr. Michael Budt.

50 MASCHINEN IN DER VERNETZTEN FERTIGUNG

Kapazität verdoppeln bis 2020

Zirka 50 Werkzeugmaschinen, der größte Teil aus der eigenen „DMG MORI Familie“, laufen derzeit vernetzt rund um die Uhr, um den enormen Bedarf sicherzustellen. Unter anderem verlassen aktuell mehr als 1.200 vorproduzierte Rumpfmaschinen sowie Hunderte Sätze an Baugruppen und Komponenten das Werk in Richtung der Schwester-gesellschaften DECKEL MAHO Pfronten, DECKEL MAHO Seebach, GILDEMEISTER Drehmaschinen in Bielefeld und anderer Konzernstandorte.

Und der Bedarf wächst: Bis 2020 soll die Kapazität des FAMOT-Werkes auf mehr als 2.000 eigene Werkzeugmaschinen und zusätzlich rund 2.000 Rumpfmaschinen nahezu verdoppelt werden. Dazu wird DMG MORI bis Ende 2018 rund 60 Mio. Euro in die Erneuerung und Erweiterung des Standortes in Polen investieren. Weitere 20 Mio. Euro sind für zukünftige Automatisierungsprojekte bereits budgetiert.

Digitale Zeitenwende

Ein bedeutender Teil des FAMOT Zukunftsprojektes ist die Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette. „Wir fügen digital zusammen, was zusammengehört“, unterstreicht Geschäftsführer Zbigniew Nadstawski. Insbesondere verweist er in dem Zusammenhang auf die Anbindung an die IT-Infrastruktur von DMG MORI. Parallel mussten alle Wertschöpfungsebenen mit sämtlichen innerbetrieblichen Abläufen, Systemen und (gesteuerten und manuellen) Prozessschritten durchgängig vernetzt werden: vom Auftragseingang im Vertrieb bis zum Instandhaltungsmanagement. Und von der ganzheitlichen Produktionsplanung bis zur hauseigenen MDE/BDE-Software für das Monitoring elementarer Kennzahlen.

„Und vor allem musste auch das Personal digital fit gemacht werden“, wie Zbigniew Nadstawski unterstreicht. Für die Geschäftsführung sind die Menschen die Basis, um solch eine Mammutaufgabe überhaupt zum

Erfolg führen zu können. „Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind elementar für den Erfolg der Digitalisierung“, ist man überzeugt.

Erklärte Ziele sind effiziente, schnelle und sichere Produktionsprozesse sowie insgesamt eine nachhaltige Steigerung von Produktivität, Qualität, Transparenz und Reaktionsvermögen. Im Pflichtenheft standen ebenso die Forderung, bestehende Insel-lösungen sowie neue Softwaresysteme zu einem durchgängig agilen Produktions-netzwerk zu verbinden.

Digitale Planungslösungen von ISTOS

Auf dem Weg dorthin vertraut FAMOT auf die Kompetenz der digitalen Konzerngeschwister. Dazu gehören DMG MORI Software Solutions (insbesondere mit ihrem **CELOS** Portfolio) und **WERKBLIQ** (mit ihrer web-basierten Instandhaltungs- und Service-Plattform). Und dazu gehört insbesondere die **ISTOS** GmbH mit ihren modularen Applikationen für die **durchgängige Produktionsplanung**.

Alle Einheiten des Systems (wie Auftrags-verwaltung, Betriebsdatenerfassung oder Stammdatenmanagement) agieren dabei einerseits autonom, andererseits sind sie über den sogenannten **SERVICE BUS** verbunden. Dieser übernimmt die Funktion eines Vermittlers, über den alle angeschlossenen Anwendungen auf einem einheitlichen Datensatz aufsetzen und bidirektional kommunizieren.



Neuausrichtung der Produktion auf Knopfdruck

„Die resultierende Transparenz und Effizienz über die gesamte Wertschöpfungskette ist beeindruckend“, lobt Nadstawski. So seien Statusmeldungen zu einem Auftrag bis hinunter zur Maschine oder zur Montagestation jederzeit auf Knopfdruck verfügbar.

Am konkreten Szenario beschreibt er: „Droht sich beispielsweise ein wichtiger Auslieferungstermin zu verzögern oder verspätet sich eine zeitkritische Komponentenerlieferung, wird dies im **PRODUCTION COCKPIT** in Echtzeit angezeigt. Sogleich können wir im **PRODUCTION PLANNING** Modul verschiedene Planungsvarianten gegen begrenzte Kapazitäten und mit verschiedenen

Die Konnektivität aller Maschinen, Systeme und Arbeitsschritte war teils intern bereits gelöst oder wird durch den neuen IoTconnector sichergestellt.

Prioritäten durchspielen. Die beste Alternativlösung lässt sich dann anschließend über die ganze Prozesskette hinweg quasi auf Knopfdruck einsteuern.“

„Die dazu nötige Konnektivität aller Maschinen, Systeme und Arbeitsschritte war teils intern bereits gelöst oder wurde durch den neuen IoTconnector sichergestellt“, ergänzt

Dr. Budt ein entscheidendes Kriterium: „Die Bestandsanlagen sind ohnehin über das bestehende MDE/BDE ins Netzwerk integriert. Wo möglich und nötig, kommt darüber hinaus der IoTconnector zum Einsatz.“

Neben dem Datenaustausch bietet das Interface den **NETservice**, die **SERVICEcamera** für die visuelle Unterstützung eines Remote-Serviceeinsatzes sowie den **CELOS MESSENGER** als grundlegenden Einstieg in die Überwachung und statistische Auswertung des Maschinenzustands. Manuelle Arbeitsstationen sind darüber hinaus über teils mobile Eingabeterminals in den Daten- und Planungskreislauf integriert.

«

OPTIMIERT PLANEN FÜR DIE GESAMTE PRODUKTION – OHNE EXCEL

ISTOS



Christian Methe
Managing Director
ISTOS GmbH
christian.methe@istos.com

Mit **PLANNING SOLUTIONS** bietet die ISTOS GmbH, Tochtergesellschaft der DMG MORI, ihren Kunden einen **einfachen Einstieg zur Optimierung ihrer Produktionsplanung**. Die Herausforderung sind dabei immer die begrenzten Ressourcen. Ein guter Plan berücksichtigt die **Kapazitäten von unterschiedlichsten Maschinen, Mitarbeitern mit verschiedenen Kompetenzen, verfügbare Materialien** oder auch die **Zulieferungen von Lieferanten und Kunden** – alles **optimiert nach Rüstzeiten, Durchlaufzeiten und Kapitalkosten**. Und nicht zu vergessen die Termintreue, die immer einzuhalten ist. Da reicht die Planung mit einfachen Tools wie Excel häufig nicht mehr aus.

Die Anwendung **PRODUCTION PLANNING**, als ein Teil von **PLANNING SOLUTIONS**, löst diese Komplexität so auf, dass dem Anwender das einfache **Verschieben von Aufträgen per Drag-and-Drop** ermöglicht wird und die

Neuberechnung aller Produktionsprozesse im Unternehmen nach den zuvor genannten Optimierungszielen im Hintergrund bleibt.

Insgesamt besteht **PLANNING SOLUTIONS** aus den Apps **PRODUCTION PLANNING**, **PRODUCTION FEEDBACK** und **PRODUCTION COCKPIT**. Denn die Planung, die direkte Rückmeldung vom Arbeitsplatz und die Transparenz in der Werkshalle sind **entscheidend für Effizienz und Flexibilität im Produktionsalltag**. Alle Produkte zeichnen sich durch eine einfache Handhabung aus und sind stets hersteller- und anwendungsübergreifend einsetzbar.

Darüber hinaus profitieren alle Unternehmen von der **offenen Technologie und dem modularen Aufbau** der Lösung, die es ermöglicht, **Bestandssysteme nach Bedarf einzubinden** und **zwischen Shop- und Office-Floor zu kommunizieren**. Für viele Kunden ist dies

auch der erste und entscheidende Schritt für eine **durchgängige Vernetzung von Systemen** und damit in Richtung Industrie 4.0.

Über ISTOS: Die ISTOS GmbH steht für **„Innovative Software Technologies for Open Solutions“**. Das Unternehmen entwickelt Anwendungen für die mittelständische Fertigungsindustrie. Ihr Ziel ist die **maschinenübergreifende Vernetzung aller Produktionsschritte entlang der heutigen Liefer- und Wertschöpfungskette** und die Bereitstellung von datenintensiven Anwendungen im Wertschöpfungsnetzwerk der Zukunft.

CELOS

MIT MONITORING PROZESSE GANZHEITLICH UND NACHHALTIG OPTIMIEREN



Dr. Holger Rudzio
Geschäftsführer
DMG MORI Software Solutions
holger.rudzio@dmgmori.com



Mehr zu Digital
Monitoring und CELOS
finden Sie unter:
celos.dmgmori.com

„Digital Monitoring ist ein idealer Einstieg in die digitale Transformation!“ Dr. Holger Rudzio, Geschäftsführer der DMG MORI Software Solutions, ist davon überzeugt, dass digitale Transparenz sowohl die Planungssicherheit erhöht, als auch die Produktivität von Unternehmen steigert. So ermöglichen die CELOS Apps MESSENGER, CONDITION ANALYZER und PERFORMANCE MONITOR eine durchgängige digitale Analyse des Produktionsprozesses und ebnen somit den Weg zu neuen Zukunftsfeldern wie Predictive Maintenance.

Der **CELOS MESSENGER** visualisiert zentral den aktuellen Status eines Maschinenparks und kann maschinenspezifische Informationen, wie Betriebszustand, das aktuelle NC-Programm oder den Werkstückzähler auf mobilen Endgeräten darstellen.

Dadurch lassen sich Stillstände reduzieren und die Produktivität steigt. Zudem lässt sich mit den Informationen zu Maschinenlaufzeiten, Stillständen und Störungen die Wirtschaftlichkeit von Aufträgen ermitteln. Parallel visualisiert und analysiert der **CELOS**

CONDITION ANALYZER komponentenbasiert den Zustand der Maschine anhand von Sensordaten. Hierdurch lässt sich beispielsweise eine vorbeugende Wartung unterstützen.

Der **CELOS PERFORMANCE MONITOR** schließlich ermöglicht die Erfassung, Analyse und Visualisierung der Gesamtanlageneffektivität unter Berücksichtigung der Maschinenverfügbarkeit und Bauteilqualität. Das sei allesamt wertvoll zu wissen, so Dr. Rudzio.

Der weitaus größere Wert erschließt sich jedoch aus der Gesamtheit der Erkenntnisse. So kann beispielsweise eine Ramp-up Kurve von Neumaschinen bewertet und der Nutzen von ergänzenden digitalen Produkten (wie den DMG MORI CAM-Systemen) quantifiziert werden. In jedem Fall werde so aus Information Wissen. Und aus dem Wissen lassen sich Abläufe und Prozesse ganzheitlich und nachhaltig optimieren.



CELOS MESSENGER

Stillstände reduzieren und die Produktivität steigern

- + Live-Status vernetzter Maschinen
- + Auswertung von Maschinenlaufzeit, Stillstand und Störung
- + Maschinenzustandsänderungen per Mail oder SMS



CELOS CONDITION ANALYZER

Erfassen und Analysieren von Maschinendaten und Prozesssignalen mit Echtzeit-Feedback

- + Erfassung, Speicherung, Analyse und Visualisierung von Maschinensensordaten
- + Standortunabhängige Analyse einer oder mehrerer Maschinen, z.B. zur Früherkennung von Maschinenstörungen
- + Ideale Ergänzung zum DMG MORI Industrie 4.0 Sensorpaket



CELOS PERFORMANCE MONITOR

Standortunabhängige Erfassung, Analyse und Visualisierung der Maschinenverfügbarkeit und -effektivität durch direktes Feedback aus der Produktion

- + Messung von Key Performance Indikatoren (wie OEE)
- + Jobbasierte Leistungsanalyse
- + Verfügbar auf Maschinen, PCs, Tablets & Smartphones

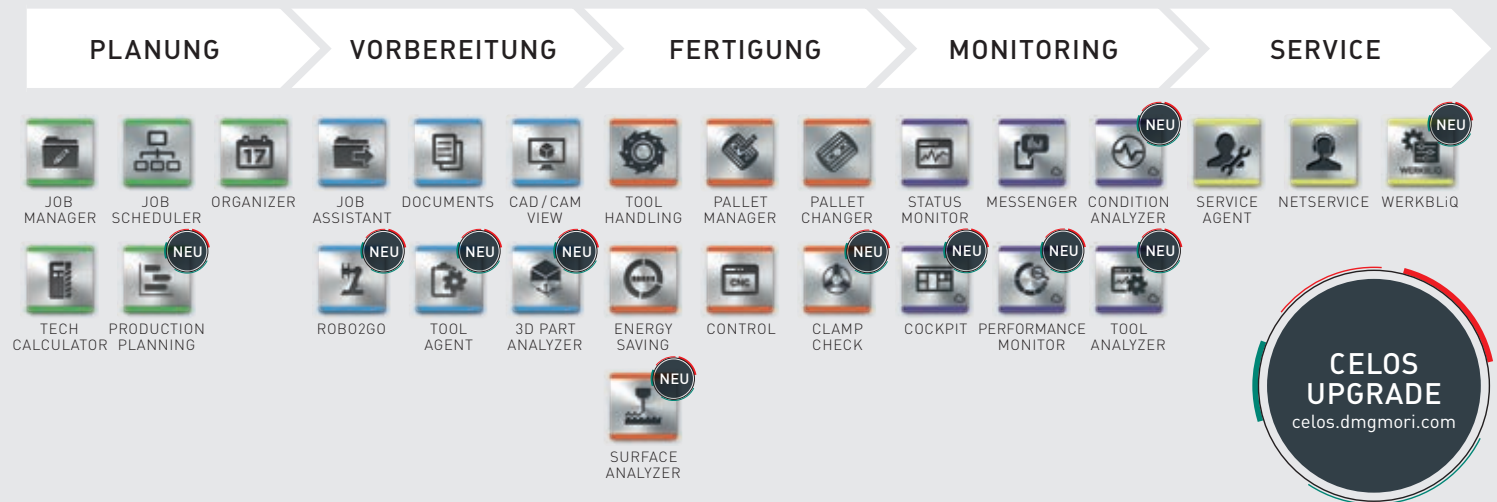
INTEGRATED DIGITIZATION

Durchgängige Digitalisierung von der Planung und Arbeitsvorbereitung über die Produktion bis zum Monitoring und Service.

DMG MORI ist Wegbereiter der Digitalisierung im Werkzeugmaschinenbau. Unter dem Schlagwort Integrated Digitization präsentiert der Technologieführer mit CELOS

Version 5 einen schrittweisen Einstieg in die vernetzte Produktion. Mit 27 CELOS Apps werden zahlreiche hochmoderne und intuitive Lösungen für mehr Effizienz entlang der gesamten Wertschöpfungskette angeboten. Dieser „digitale Werkzeugkasten“ ermöglicht sowohl kleineren Betrieben einen einfachen und harmonischen Einstieg in die Digitali-

sierung, als auch großen Unternehmen modulare Lösungen. Alle bereits ausgelieferten CELOS Maschinen können durch einen DMG MORI Service Techniker ein CELOS Upgrade erhalten. Damit bietet DMG MORI eine durchgängige Digitalisierungsstrategie für den gesamten Fertigungsbereich.



HAIMER 4.0

Connected to the future

HAIMER®
Qualität gewinnt.

Werkzeugtechnik Schrumpftechnik Auswuchttechnik Mess- und Voreinstelltechnik

www.haimer.de



SERVICEcamera

inkl. 5G WiFi-Übertragung, Spritzwasserschutz, Beleuchtung, Laserpointer und Datenspeicher



EINFACHES NACH-RÜSTEN



ALLES IN EINEM PAKET

SERVICE- & MONITORING PACKAGE

- + **NETservice:** Der neue Remote-Service für DMG MORI Maschinen
- + **Messenger von ADAMOS:** Alle Maschinen im Blick
- + **IoTconnector:** Vorkonfiguriert für Ihre Maschine

DER NEUE DMG MORI NETSERVICE SCHNELL, SICHER UND INTUITIV

Warum der neue Remote-Service für schnellen, sicheren und intuitiven Support sorgt haben wir in einem Gespräch mit Thomas Wolf (COO Service) erfahren.

Das Thema Remote-Service wird im DMG MORI Service bereits länger verfolgt. Was versprechen Sie sich vom komplett neuen Nachfolger NETservice?

Th. Wolf: Eine einfache Form des Remote-Services haben wir schon lange im Angebot. Mit Einführung des neuen NETservice setzen wir aber einen neuen Benchmark, der nicht mit dem alten Tool zu vergleichen ist. Wir werden die Probleme unserer Kunden wesentlich häufiger telefonisch genau identifizieren oder gar lösen können, was eine bessere Planbarkeit der Servicekapazitäten ermöglicht. Davon profitieren beide Seiten.

Das klingt interessant.

Was unterscheidet den neuen NETservice von seinem Vorgänger?

Th. Wolf: Der neue NETservice erlaubt tiefgreifenden Zugriff auf CELOS, IPC und NC, was alleine bereits eine höhere Lösungsquote in der DMG MORI Hotline verspricht. Zudem können anhand der neuen **Multi-User Konferenz** weitere DMG MORI Experten in die Session hinzugeschaltet werden, um das Problem gemeinsam schnell zu lösen. Das Highlight ist aber die **Plug-and-Play-Anbindung der eigens von DMG MORI entwickelten SERVICEcamera**. Die visuelle Unterstützung durch **Livestream von der Maschine direkt in die DMG MORI Hotline** ermöglicht wesentliche Zeitvorteile bei der Problemlösung.



Retrofit-Kit IoTconnector

inkl. Magnethalterung,
USB- und Ethernet-
Anschluss



Stichwort Sicherheit: Bei dem Thema gibt es ja immer wieder Bedenken, oder?

Th. Wolf: Der neue NETservice basiert auf einer zertifizierten Sicherheitsarchitektur, die eine maximal verschlüsselte Verbindung via VPN Tunnel gewährleistet. Hinzu kommen die integrierte Firewall und der Virens Scanner des IoTconnector. Natürlich ist die neue SERVICEcamera bereits nahtlos in diese Sicherheitsarchitektur eingebettet.

Was ist der nächste Schritt für DMG MORI an der Stelle?

Th. Wolf: Wir wollen die vielfältigen Möglichkeiten des NETservice gerne ausreizen, indem wir auch Anwenderunterstützungen, Online-Schulungen mit visueller Komponente und demnächst auch Software Upgrades oder Aufspielen neuer CELOS Apps durchführen können. Daran arbeiten wir mit Hochdruck.

«

Praktisches **Nachrüsten** des IoTconnector inkl. Magnethalterung, USB- und Ethernet-Anschluss.



Thomas Wolf, COO, DMG MORI Service
thomas.wolf@dmgmori.com

Aber auch umgekehrt kann der Service-Experte in der Hotline hilfreiche Dokumente, wie z. B. Schaltpläne oder Anleitungen, direkt in die NETservice Session einsteuern.

Wie kommt der Kunde in den Genuss des neuen NETservice?

Th. Wolf: Der NETservice ist bereits auf jedem IoTconnector vorinstalliert und damit **fester Bestandteil der ab jetzt ausgelieferten DMG MORI Maschinen**. Zudem: Mit dem **DMG MORI Monitoring- & Service Package** kann der IoTconnector und damit auch der NETservice sehr einfach nachgerüstet werden. Der IoTconnector ist vereinfacht gesagt ein Gateway, welches über eine Sicherheitsarchitektur CELOS nebst CNC mit dem Internet verbindet.

DMG MORI NETSERVICE: WAS IST NEU FÜR UNSERE KUNDEN?

- + **Kürzere Wartezeiten** dank Routing direkt zum nächsten freien Service-Experten
- + **Höhere Lösungsquote** dank umfassendem Zugriff auf CELOS, IPC und NC
- + **Maximale Datensicherheit** dank zertifizierter Sicherheitsarchitektur (VPN Tunnel, Virens Scanner, Firewall)
- + **Visuelle Unterstützung per Livestream** mit optionaler **SERVICEcamera**
- + **Schnellere Lösungen** mittels Zuschaltung weiterer DMG MORI Experten
- + **Intuitivere Bedienung gegenüber vorherigen Remote-Tools**
- + **Direktes Aufspielen** von Dokumenten und Updates
- + **Retrofit-Kit** für Bestandsmaschinen



Alle Informationen zum neuen
Thema NETservice unter
netservice.dmgmori.com

SICHER – PAPIERLOS – UNABHÄNGIG

DIE NEUE
INTELLIGENZ
FÜR MASCHINEN-
INSTANDHALTUNG.

MASCHINENBETREIBER

- Herstellerunabhängige Instandhaltungslösung
- Digitale Kosten- und Leistungsberichte



SERVICEPARTNER

- Einfache Planung und Disposition
- Steigerung der Kundenzufriedenheit

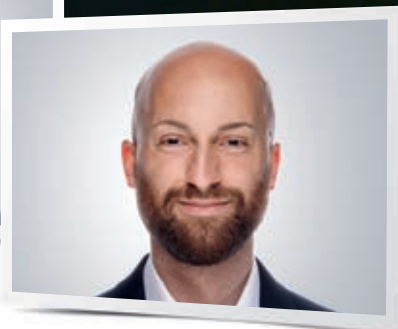


HERSTELLER

- Einfache & direkte Kommunikation
- Beschleunigter Datenaustausch



Fabian Haase
Senior-Partnermanager
WERKBLiQ GmbH
fabian.haase@werkbliq.de



Gerrit Schermeier
Partnermanager
WERKBLiQ GmbH
gerrit.schermeier@werkbliq.de

WERKBLiQ
DIGITALE
INSTANDHALTUNG

Der digitalen Transformation zu begegnen, ist für viele Industrieunternehmen eine Herausforderung. Wie man dennoch einen einfachen Einstieg findet, zeigt WERKBLiQ mit dem wichtigen Thema Instandhaltung. Auf der herstellerunabhängigen Plattform wird der Fokus nicht nur auf die Maschinen, sondern auch auf die Mitarbeiter gelegt.

Unternehmen stehen durch den harten Wettbewerb und die dynamische Marktentwicklung unter hohem Druck. Umso wichtiger ist eine hohe technische Verfügbarkeit der Produktionsmittel. Fertigungsleiter stehen damit vor der Herausforderung, Stillstandszeiten von Maschinen so weit wie möglich zu reduzieren sowie zudem Zeit und Kosten einzusparen.

Zeit sparen und Qualität erhöhen

Das Dokumentieren in analogen Logbüchern, die Excelpflege und das Durchblättern von Aktenordnern kostet jede Menge Zeit. Mit dem digitalen WERKBLiQ Tagebuch erhalten Bediener eine individuelle und benutzerfreundliche Eingabemaske als interaktive Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine. Hier werden Vorfälle und Aktivitäten rund um

die Maschine mit einem Klick dokumentiert. Anwender sammeln damit nicht nur Fehler, sondern auch deren Ursachen und Lösungen. Das Ergebnis ist eine spezifische Wissensdatenbank. Zudem stehen alle Informationen für Zertifizierungen und Audits jederzeit auf Knopfdruck zur Verfügung.

Durchgängige Dokumentation von Wartungs- und Zertifizierungsprozessen mit WERKBLiQ.

Fabian Haase
Senior-Partnermanager, WERKBLiQ GmbH

Maschinenausfälle minimieren

Der WERKBLiQ Wartungskalender erinnert die Mitarbeiter automatisch an fällige Wartungen und mithilfe von Checklisten wird kein Handgriff vergessen – auch neue Kollegen können damit von Tag 1 an produktiv sein. Der Anwender entscheidet, wann gewartet

wird, egal, ob nach Herstellervorgaben oder Erfahrungswerten. Durch das regelmäßige Warten minimieren Kunden die Ausfallrate von Maschinen um bis zu 55% und stellen gleichzeitig die Instandhaltung nach ISO 9001:2015 sicher.

Mit WERKBLiQ reduzieren Sie Maschinenausfälle um bis zu 55%.

Gerrit Schermeier
Partnermanager WERKBLiQ GmbH

Kosten reduzieren

Um die Instandhaltungskosten im Unternehmen zu reduzieren, muss man diese erstmal kennen. WERKBLiQ bietet dazu die Möglichkeit, bei jeder durchgeführten Wartung und jeder Reparatur die benötigten Zeiten und Materialien inklusive Kosten zu erfassen. In den WERKBLiQ Dashboards finden Anwender übersichtliche Auswertungen aller relevanten

INSTALLIERT INNERHALB VON 48 STUNDEN

0 – 24 STUNDEN



Die ersten gemeinsamen Schritte

- + Wir stellen Ihnen WERKBLiQ vor
- + Sie nennen uns eine Abteilung, 5 Maschinen und 5 Benutzer

24 – 48 STUNDEN



Account-Setup & Training

- + Erstellung Ihres persönlichen Accounts
- + Erhalt der Zugangsdaten
- + Schulung per Tutorials oder durch Vor-Ort Besuch

LOS GEHT 'S



Einfach starten

- + Integration in den Arbeitsalltag
- + Weitere Abbildung Ihrer Prozesse
- + Support durch die Kundenhotline

Kennzahlen. Durch die Aufschlüsselung auf die einzelne Maschine wissen Kunden ganz genau, wie hoch die Instandhaltungskosten sind. Mit WERKBLiQ ermitteln sie die richtigen Stellschrauben, um Kosten nachhaltig zu senken.

WERKBLiQ vernetzt

Auf der offenen WERKBLiQ-Plattform werden alle Beteiligten im Instandhaltungsprozess miteinander vernetzt. Der Zugriff auf den spezifischen Servicepartner- und Händlerpool ermöglicht es den Anwendern, neue Geschäftspartner zu finden, Angebote zu vergleichen und Kosten zu sparen.

Von WERKBLiQ profitieren Instandhaltung, Service, Einkauf und Beschaffung.

Gerrit Schermeier
Partnermanager, WERKBLiQ GmbH

Amortisation der Lizenzkosten < 1 Jahr.

Dr. Tim Busse
Geschäftsführer, WERKBLiQ GmbH

Reaktionszeiten beschleunigen

Kommt es zum Maschinenstillstand, lässt sich mit WERKBLiQ direkt ein Reparaturauftrag an die interne Instandhaltung melden. So bekommen Instandhalter Anfragen nur noch über einen Kanal. Relevante Informationen wie Maschinentyp, Abteilung, Ansprechpartner, Fehlerbeschreibungen und Fotos werden direkt von der Maschine mitgeschickt und lassen keine Fragen offen.

Bis zu 75 % gesteigerte Effizienz der Servicetechniker.

Fabian Haase
Senior-Partnermanager, WERKBLiQ GmbH

WERKBLiQ

IHR NUTZEN

HIGHLIGHTS

- + Sichere und vollständige Dokumentation – immer bereit für Audits
- + Schnelle Beauftragung von Technikern direkt von der Maschine
- + Minimierung von Stillständen durch Einhaltung von Wartungen
- + Schnelle Beschaffung von Ersatzteilen
- + Einfache und abteilungsübergreifende Kommunikation





Dr.-Ing. Edmond Bassett
Head of Technology Development,
GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH
edmond.bassett@dmgmori.com

*Mit dem neuen Crown
HOBBING-Zyklus ersetzen
Kunden bis zu drei Ein-
zelmaschinen durch ein
Turn & Mill Zentrum.*

MEHR ALS 10.000 ZYKLEN PRO JAHR

Die exklusiven Technologiezyklen von DMG MORI sind effektive Assistenten der werkstatorientierten Programmierung und der einfachste Weg zur Steigerung von Produktivität und Sicherheit sowie zur Erweiterung von Maschinenfähigkeit. Sie bieten eine übersichtliche Programmstruktur, eine intuitive Bedienbarkeit und ermöglichen bis zu 60 % schnelleres Programmieren. Zudem helfen sie, Fehler zu vermeiden und sie ermöglichen einen innerbetrieblichen Wissenstransfer komplexer Technologien.

Dank ihres überzeugenden Kundennutzens schreiben die exklusiven Technologiezyklen von DMG MORI seit Jahren ihre eigene digitale Erfolgsgeschichte. Besonders beeindruckt dabei die Bilanz im Bereich der integrierten Technologien: In mehr als 95 % aller Turn & Mill Universaldrehzentren der CTX TC-Baureihe vertrauen die Anwender auf die exklusiven Technologiezyklen.

„Viel wichtiger ist uns jedoch die **Wertschöpfung und Wertschätzung der Kunden**“, betont Dr. Edmond Bassett als Head of Technology Management der GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH. Stellvertretend für die hohe Akzeptanz bei Kunden nennt er den **MPC Technologiezyklus**, der mit **über 100 verkauften Stück im Monat** zu den erfolg-

reichsten Technologiezyklen gehört. MPC steht für Machine Protection Control und erhöht durch den integrierten Beschleunigungssensor die Prozesssicherheit, ermöglicht eine Spindellagerdiagnose und vermeidet teure Folgeschäden durch Kollisionen.

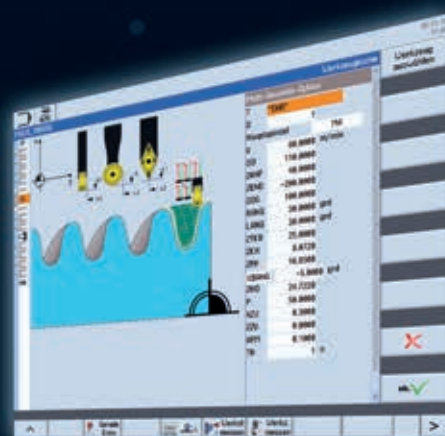
60 % SCHNELLER IM DIALOG PROGRAMMIERT

„Spezielle Fertigungsverfahren, die in der Vergangenheit nur Sondermaschinen vorbehalten waren, gehören jetzt zu unseren starken Innovationstreibern.“ betont Dr. Edmond Bassett als Head of Technology Management der GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH.

„Dem Begriff Komplettbearbeitung wird durch die verstärkte Technologieintegration eine neue Dimension verliehen“, betont er. DMG MORI gearSKIVING sei solch ein Beispiel. Damit lassen sich Verzahnungen in hoher Qualität allein durch Eingabe klar strukturierter Programme erstellen.

Aktuell zählt das exklusive Portfolio 30 DMG MORI Technologiezyklen. Zwei weitere sollen noch zur AMB folgen. Explizit verweist Dr. Bassett auf den neuen „crownHOBBING“ Zyklus für die Herstellung anspruchsvoller Hirth-Verzahnungen: „Damit können Anwender unserer Turn & Mill Zentren die nötigen Programme quasi auf Knopfdruck generieren. Die notwendigen Werkzeugbahnberechnungen und die Einstellungen der notwendigen Achskopplungen übernimmt der Zyklus“, beschreibt er abschließend.

«

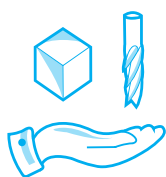


DMG MORI Technologiezyklen – 60 % schneller durch dialoggestützte Programmierung.

5-ACHS-SIMULTAN- BEARBEITUNG AUF TURN & MILL DREHZENTREN

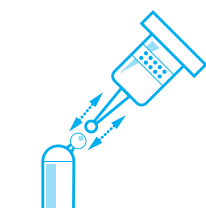
- + Hohe Oberflächengüte und Übergänge in Kombination mit der Thermokompensation
- + Freiformflächen durch 5-Achs-Interpolation an der Haupt- und Gegenspindel
- + Drehen und Fräsen mit interpolierender B-Achse
- + Mit ATC-Turning für erhöhte Maschinendynamik
- + Look-ahead-Funktion für einen kontinuierlichen Prozess

HANDHABUNGS- ZYKLEN



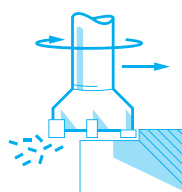
- + Vereinfacht die Maschinenbedienung – z. B. Eintauchen der B-Achse
- + Automatisiert Abläufe – z. B. Gegenspindelspitze
- + Schützt vor Bedienfehlern bei erhöhter Sicherheit – z. B. Revolverkopflinette

MESSZYKLEN



- + Erhöht die Bearbeitungs-
genauigkeit –
z. B. 3D quickSET
- + Öffnet neue Mess-
Möglichkeiten an sperrigen
Bauteilgeometrien –
z. B. L-Messtaster
- + Erhöht die Transparenz
bei QS-Prozessen –
z. B. gearMILL mit
In-Prozessmessung

ZERSPANUNGS- ZYKLEN

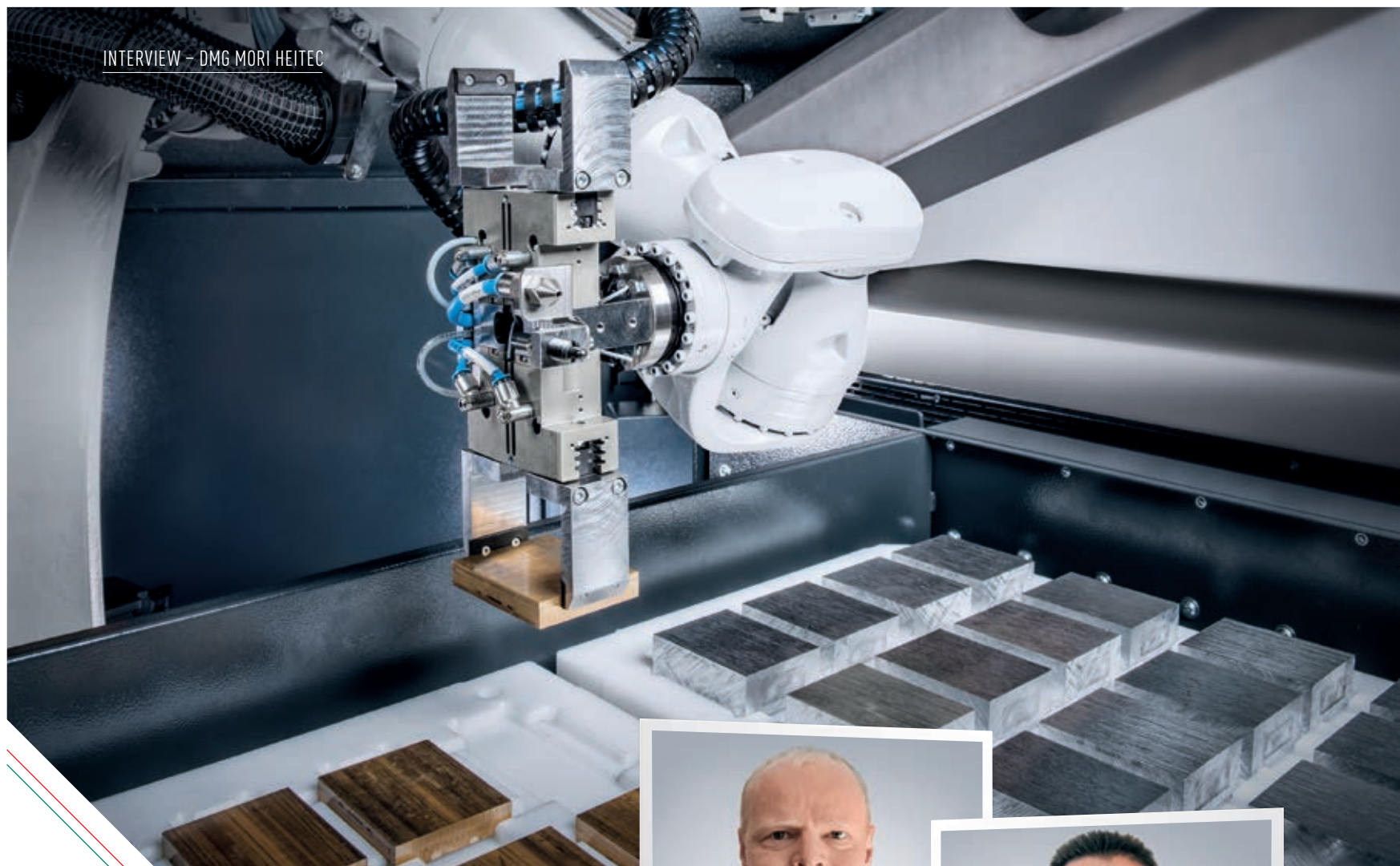


- + Integriert neue
Bearbeitungsprozesse –
z. B. Wälzschälen
- + Erweitert die Maschinen-
fähigkeit – z. B. Schleifen
- + Vereinfacht komplizierte
Programmieraufgaben –
z. B. Multigewinde 2.0

ÜBERWACHUNGS- ZYKLEN



- + Erhöht Maschinen-
sicherheit – z. B.
MPC – Machine
Protection Control
- + Erhöht Prozesssicher-
heit – z. B. Easy Tool
Monitoring 2.0
- + Adaptiert Prozesse
zur Eliminierung von
Schwingungen –
z. B. MVC – Machine
Vibration Control



WH 15 CELL: Modulares Automationssystem für Werkstücke bis 15 kg



Kai Lenfert
Geschäftsführer
DMG MORI HEITEC GmbH
kai.lenfert@dmgmori.com



Markus Rehm
Geschäftsführer
DECKEL MAHO SEEBACH GmbH und
DMG MORI HEITEC GmbH
markus.rehm@dmgmori.com

PARTNER FÜR GANZHEITLICHE AUTOMATISIERUNG

Die Automatisierung ist eine wichtige Säule der Zukunftsstrategie von DMG MORI: Jede vierte Neumaschine ist bereits automatisiert oder für eine Automation vorbereitet. Parallel hat DMG MORI im November 2017 seine Automatisierungskompetenz mit einem Joint Venture mit der HEITEC AG gestärkt. Über die Startphase und die zukünftigen Ambitionen, Anforderungen und Ziele sprachen wir mit Markus Rehm und Kai Lenfert, den beiden Geschäftsführern der jungen DMG MORI HEITEC GmbH in Erlangen.

Die Digitalisierung ist das Trendthema der vergangenen Monate. Gleichzeitig meldet die Automatisierungstechnik neue Rekordwerte. Sehen Sie hier einen unmittelbaren Zusammenhang?

Neben Informations- und Produktionstechnik sowie Technologie und Prozess sind Automatisierung und Digitalisierung zwei äquivalente Elemente desselben Würfels. Der Automatisierung als Querschnittsthema kommt demnach eine grundlegende Schlüsselrolle zu. Das gilt vor dem Hintergrund von

Komplexität und Wirtschaftlichkeit, gewinnt aber ebenso an Kraft durch den zunehmenden Fachkräftemangel.

In welcher Rolle agiert DMG MORI HEITEC in diesem Spiel der Elemente?

Die DMG MORI HEITEC GmbH agiert als Automationspartner für die Produktionswerke von DMG MORI. Aus dem Zusammenspiel zwischen dem Engineering der Werke und der Automationskompetenz seitens DMG MORI HEITEC erhält der Kunde eine

durchgängige und prozesssichere Lösung: vom Engineering, über Vorrichtungen, Tooling und NC-Programme bis hin zur integrierten Automation und das alles aus einer Hand.

Warum diese Fokussierung auf das Werkstückhandling?

Einerseits gibt es für das Paletten-Handling bereits Lösungen von DMG MORI selbst und auch von etablierten Partnerunternehmen. Andererseits werden wir im Bereich der robotergestützten Automation zukünftig sehr wohl auch Lösungen für das kombinierte Werkstück- und Paletten-Handling anbieten.

Mit welchen Grundsatzargumenten will sich DMG MORI HEITEC im Markt etablieren?

Der Digital Twin ist die Abbildung des gesamten kinematischen Maschinen- und Automationsmodells in Echtzeit. Hier betrachten

wir die echten Bewegungsabläufe, von der Beschleunigungs- bis hin zur Abbremsphase. Dadurch sind wir in der Lage, das gesamte Automationssystem vorab virtuell in Betrieb zu nehmen. Die Installationszeit vor Ort wird dadurch um 80 Prozent reduziert. Wie beispielsweise anhand des Referenzprojektes Leistriz beschrieben.

Wie beurteilen Sie die zukünftige Entwicklung?

Diese neue ganzheitliche Betrachtung der Prozessabläufe wird auch uns als Anbieter stärker fordern. Zukünftig werden Fertigungsprozesse beim Kunden und Automation eine Einheit bilden. Für uns ist diese Entwicklung vor allem die Chance, uns mit ergänzenden (digitalen) Dienstleistungen weiter zu differenzieren.

DMG MORI HEITEC FACTS

- + Robotergestützte Werkstück-handlingssysteme für Mittelstand und Kleinbetriebe
- + Durchgängige Prozessauslegung: Engineering, Vorrichtungen, Tooling, NC-Programme und Automation aus einer Hand
- + Digital Twin – Abbildung des kinematischen Maschinen- und Automationsmodells in Echtzeit: 80 % kürzere Inbetriebnahmezeit vor Ort dank vollständig implementierter Prozessabläufe

**DMG MORI
HEITEC**

DMG MORI HEITEC GmbH
Güterbahnhofstraße 5
91052 Erlangen, Deutschland
www.dmgmori-heitec.com



*Alles aus einer Hand:
Wir können jetzt unseren Kunden eine durchgängige und prozesssichere Lösung anbieten – vom Engineering über Vorrichtungen, Tooling, NC-Programme, bis hin zur integrierten Automation.*

Markus Rehm
Geschäftsführer der
DMG MORI HEITEC GmbH



DMU 50 MIT WH 15 CELL

**DURCHGÄNGIGKEIT –
PROZESS, MASCHINE
UND AUTOMATION
AUS EINER HAND**

HIGHLIGHTS

- + Automatisiertes Werkstückhandling von Bauteilen bis 15 kg
- + Perfekte Abstimmung von Fräsmaschine und Automation dank durchgängiger Prozessauslegung und Digital Twin
- + speedMASTER 20.000 min⁻¹ Spindel mit 36 Monaten Gewährleistung
- + Schwenkrundtisch für die 5-Achs-Simultanbearbeitung mit großem Schwenkbereich von –35 bis +110°
- + 42 m/min Eilgang
- + Werkzeugmagazin mit bis zu 120 Plätzen
- + Auch für die CMX V-* und CMX U-Baureihe

*auf Anfrage

AUTOMATISIERTE 5-ACHS-PRÄZISIONSBEARBEITUNG VON LEITSCHAUFELN IM 3-SCHICHTBETRIEB

Die Steigerung der Leistungs- und Genauigkeitseigenschaften von Industrierobotern haben in der jüngeren Vergangenheit dazu geführt, dass viele neue Bereiche und Anwendungen für den roboterbasierten Einsatz realisierbar geworden sind. Die 5-Achs-Fräszelle von DMG MORI bei der LEISTRITZ Turbinentechnik Nürnberg GmbH gilt dabei als besondere Referenz. Bestehend aus einer DMU 40 eVo und der robotergetstützten Werkstückbeladung WH 8 CELL steht das System für die gemeinsame Zusammenarbeit der DECKEL MAHO Seebach GmbH und der DMG MORI HEITEC GmbH.

Als weltweit agierendes Industrieunternehmen steht die Leistriz Gruppe mit den vier Geschäftsbereichen Turbinen-, Pumpen-, Extrusions- und Produktionstechnik für anspruchsvolle Produkte und hohe Innovationskraft.

AUTOMATIONS-LÖSUNG AUS EINER HAND

Das gilt mithin auch für die Leistriz Turbinentechnik Nürnberg GmbH. „Als Partner aller führenden OEMs und Modullieferanten in der Triebwerksindustrie liegt unser Fokus auf der Fertigung von Schaufeln, Scheiben und Komponenten für Flugzeug-

triebwerke“, beschreibt Harald Brand als Werkleiter der Aerospace-Spezialisten in Nürnberg das Aktionsfeld.

Nun zählt die Luftfahrtbranche mit ihren kompromisslosen Qualitäts-, Präzisions- und Dokumentationsanforderungen zu den anspruchsvollsten, aber auch aufwändigsten Anwenderindustrien. Hinzu kommt ein „ausgeprägtes Kostenbewusstsein“ der internationalen Turbinenbauer. Um sich vor diesem Hintergrund proaktiv für die Zukunft noch besser zu positionieren, investierten die Nürnberger für die Blade- bzw. Leitschaufelfertigung jüngst in ein robotergetstütztes 5-Achs-Frässystem von DMG MORI. DECKEL MAHO Seebach hat hier seitens DMG MORI die Aufgabe als verantwortlicher Turnkey-Lieferant übernommen.

Konkret geht es bei diesem Zukunftsprojekt um die automatisierte Herstellung von Fuß- und Kopfgeometrien unterschiedlicher Leitschaufelvarianten aus dem Kompressorbereich eines Triebwerks. Das System markiert für die Nürnberger den Einstieg. „Eine echte Premiere im Bereich der automatisierten Metallbearbeitung“, wie Harald Brand erklärt.

<2 Tage Installation, dank des Digital Twin

Harald Brand kann daran aber keinerlei Risiko erkennen, wenn er erklärt: „Erstens: Geliefert und verantwortet wird das Projekt ausschließlich von DECKEL MAHO Seebach – sowohl die Maschine und das Tooling als auch NC-Programmierung und Automation.





Für den (bislang nicht eingetretenen) Fall der Fälle haben wir demnach nur einen Ansprechpartner. Zweitens ist die Automatisierungseinheit aus Standardmodulen individuell konfiguriert worden. Und drittens wurde die Anlage beim Lieferanten vorab auf Herz und Nieren getestet, sowie zusätzlich am virtuellen System, einem Digital Twin, auf unsere Anforderungen hin spezialisiert. Kurzum: Wir haben uns selten so gut aufgehoben und betreut gefühlt. Dadurch entfiel das langwierige Einfahren und die Inbetriebnahme erfolgte in weniger als zwei Tagen.“

Wie sich inzwischen zeigt, rechtfertigt das System das Vertrauen in Lieferant und Technik. „Zwar ist es nach einigen Monaten zu früh für ein abschließendes Fazit“, so Wolfgang Heinrich als Leiter Engineering bei Leistritz, „doch Stand heute ist das der erfolgreichste ‘Kaltstart’ den wir am Standort bisher erlebt haben. Das gilt sowohl für die Einzelbeurteilung der DMU 40 eVo als auch für das ganzheitliche Zusammenspiel mit dem Werkstück-Handlingsystem WH 8 CELL.“ Übrigens: Die 8 im Zellennamen verweist auf das maximale Handlinggewicht von 8 kg.

Markus Heinrich, Fertigungsbereichsleiter in Nürnberg, spendiert der DMU 40 eVo sogar ein Sonderlob und begründet: „Die Maschine »



1. Die DMG MORI Fertigungszelle wurde als Turnkey-Projekt individuell für die Blade-Bearbeitung konzipiert 2. Präzise Ergebnisse im Bereich weniger Hundertstel Millimeter im 3-Schicht-Betrieb 3. Perfekte Zugänglichkeit auch für manuelle Bedienung

LEISTRITZ TURBINENTECHNIK FACTS

- + Mehr als 100 Jahre Erfahrung in der Turbinentechnik
- + Fertigung von Schaufeln, Scheiben und Komponenten für Flugzeugtriebwerke und Turbinen
- + Partner aller führenden OEMs und Modullieferanten in der Triebwerksindustrie

Leistritz

LEISTRITZ
TURBINENTECHNIK GMBH
Lempstrasse 24
42859 Remscheid, Deutschland
www.leistritz.com





Unsere Ansprechpartner bei der LEISTRITZ Turbinentechnik GmbH in Nürnberg (von links nach rechts): Wolfgang Heinrich (Leiter Engineering), Harald Brand (Werkleiter), Akdas Serkan (Technologie und Programmierer)

Die DMU 40 eVo mit WH 8 CELL liefert durchgängig identisch präzise Ergebnisse im Bereich weniger Hundertstel Millimeter.

Wolfgang Heinrich
Leiter Engineering
LEISTRITZ Turbinentechnik Nürnberg GmbH



DMU 40 eVo

5 ACHS-AUTOMATION VON DMG MORI

HIGHLIGHTS

- + Maßgeschneiderte Automation aus dem Baukasten: DMU 40 eVo mit robotergeführtem Werkstück-Handlingsystem WH 8 CELL von DMG MORI HEITEC
- + 5-Achs-Präzisionsbearbeitung von Aerospace-Leitschaufeln im 7-Tage-Dauerbetrieb
- + Kürzeste Installationszeit durch digitales Pre-Engineering und Digital Twin-Simulation
- + Überzeugende Prozessstabilität und Wiederholgenauigkeit im 3-Schicht-Betrieb
- + Kürzeste Bearbeitungszeiten durch bis zu 1g Beschleunigung und Span-zu-Span Zeit von 5,5 Sek.
- + Uneingeschränkte Zugänglichkeit zum Arbeitsraum für manuelle Bearbeitungsoperationen

liefert morgens, mittags, abends und nachts identisch präzise Ergebnisse im Bereich weniger Hundertstel Millimeter. Und das tagtäglich. Für unsere Prozesse ist das ein absoluter Glücksfall, da wir so das filigrane Zusammenspiel von Maschine, Spannmittel, Technologie, Prozess und Werkzeug sukzessive bis an die Grenzen der theoretischen Machbarkeit verbessern können.“

Und Akdas Serkan, Technologie bei Leistrütz und verantwortlich für die Programmierung des Systems, ergänzt mit dem Blick ins Detail: „Jedes eingesetzte Werkzeug unterliegt einem prozessbedingten Verschleiß, auf den es zu reagieren gilt. Aufgrund der Stabilität der Prozesse sind wir nun in der Lage, unter Berücksichtigung der Bauteiltoleranz die Standzeit der Werkzeuge für jede Leitschaufelvariante exakt zu ermitteln und im Programm festzuschreiben.“

3 zusätzliche mannlose Schichten durch adaptiven Fertigungsprozess

Bei einigen Bauteilen ist dieser kontinuierliche Verbesserungsprozess bereits abgeschlossen. Die restlichen Leitschaufelgeometrien werden parallel zum laufenden Betrieb adaptiv bearbeitbar gemacht.

„Letztlich werden wir die Anlage von Montag in der Früh bis Samstagabend in 52 Wochen pro Jahr im Rahmen der Mehrmaschinenbedienung betreiben. Zusätzlich gewinnen wir drei Schichten an den ansonsten freien Sonntagen, wo komplett ohne Aufsicht automatisiert gearbeitet wird“, freut sich Markus Heinrich. Zum Vergleich: An den Fräsmaschinen mit manuellem Be- und Entladen muss der Bediener (den zertifizierten Vorgaben entsprechend) jedes zehnte Teil messen und gegebenenfalls eigenverantwortlich das Programm nachjustieren.

Hingegen bearbeitet die DMU 40 eVo die 60 Rohteile im WH-Speicher ohne Pause als komplette Charge. Gute drei Schichten sind dazu eingeplant. Das Messen des 10. Teils erspart das zwar nicht (siehe Zertifizierung), aber das Messen erfolgt im Prozess. Und die notwendigen Korrekturen fließen automatisch in das CNC-Programm ein. Da dieser Prozess bisher vollkommen zuverlässig abläuft, hat man bei Leistrütz in Nürnberg vollstes Vertrauen in die DMU 40 eVo von DMG MORI im „Frontend“, wie auch für die Automatisierungskompetenz von DMG MORI HEITEC im Hintergrund.

«

X-life
messbar besser

VCM-Variante
höchste Leistungsdichte

M-Variante
wirtschaftlich
und robust

HCM-Variante
für höchste Produktivität

High-Speed-Spindellager der M-Baureihe

Drei X-life High-Speed-Spindellager-Varianten: für maximale Drehzahlen, größte Bearbeitungskräfte und höchste Genauigkeit.

VCM-Variante: Für maximale Leistung und höchste Betriebssicherheit aus dem Werkstoff VACRODUR

www.schaeffler.de

∞ X-fach längere Lebensdauer

kg X-fach höhere Belastbarkeit

⚙ X-fach bessere Bauraumnutzung

FAG

SCHAEFFLER

„JE KOMPLEXER DAS WERKSTÜCK, DESTO BESSER FÜR UNS“

In einer kleinen Garage und dem heimischen Backofen zum Aushärten von Formen beginnt die Wehl & Partner Muster + Prototypen GmbH 1994 ihre Geschichte. Ein moderner Neubau in Zimmern ob Rottweil, eine Niederlassung in Spanien und ein Tochterunternehmen in Salach sind fast 25 Jahre später das Resultat einer kontinuierlichen und erfolgreichen Geschäftsentwicklung. Mit 80 Fachkräften sowie 22 Maschinen für Zerspanung, additive Fertigung

und Spritzguss fertigt Wehl & Partner anspruchsvolle Muster und Prototypen für Kunden in allen Branchen. In der CNC-Technologie liefert DMG MORI seit 2012 5-achsige DMU eVo *linear* Bearbeitungszentren, Vertikalbearbeitungszentren der CMX V Serie und CTX Drehmaschinen. 2016 folgte der Schritt in die automatisierte Fertigung auf zwei DMU 60 eVo *linear* mit Roboterzelle.

Vielseitiger und zuverlässiger Maschinenpark von DMG MORI

Einer der Gründe für DMG MORI als Lieferant ist das breite Portfolio. Im Fräsen vertraut Wehl & Partner überwiegend auf die dynamischen und hochgenauen DMU eVo *linear* Bearbeitungszentren. Für Bernardo Wehl sind die vielseitigen 5-Achs-Simultanmaschinen die richtige Antwort auf die anspruchsvolle Werkstückpalette: „Je komplexer ein Werkstück ist, desto lieber übernehmen wir



Getriebegehäuse
für ein E-Bike

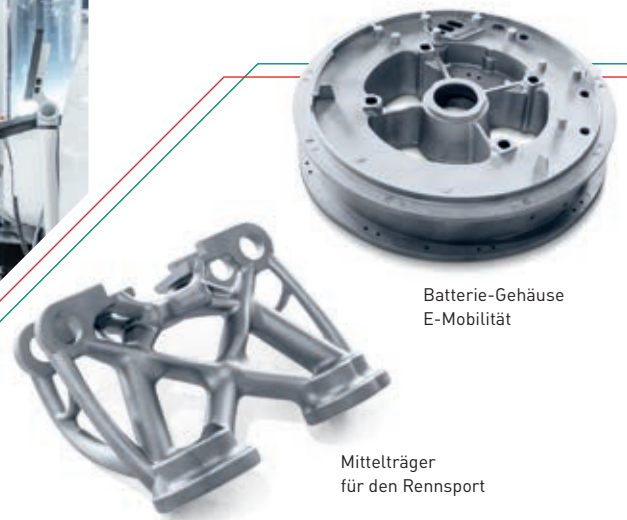


*Mit der Roboterzelle steigern wir die Produktivität der DMU 60 eVo *linear* erheblich.*

Bernardo Wehl mit seinen Söhnen Alexander (links) und Robert (rechts)
Geschäftsführerfamilie von Wehl & Partner



1. Der Roboter bestückt die DMU 60 eVo **linear** mit bis zu 20 Paletten oder Rohteilen.
2. DMG MORI beliefert Wehl & Partner mit 5-achsigen DMU eVo **linear** Bearbeitungszentren, Vertikalbearbeitungszentren der CMX V Serie und CTX Drehmaschinen.



Batterie-Gehäuse
E-Mobilität

Mittelträger
für den Rennsport

den Auftrag.“ Aufträge kommen unter anderem aus der Automobil-, Elektro-, Luft- und Raumfahrtindustrie und reichen vom Bohrmaschinengehäuse bis zur Instrumententafel. Im firmeneigenen Spritzguss produziert Wehl & Partner außerdem kleine Serien. „Unsere hohe Fertigungstiefe beinhaltet auch einen eigenen Werkzeugbau für den Spritzguss“, ergänzt Alexander Wehl.

Mannlose Fertigung dank der DMU 60 eVo **linear** mit Roboterzelle

Mit dem Ausbau der Fertigung deckt Wehl & Partner die stetig steigende Nachfrage. Der Kauf einer automatisierten Fertigungszelle

„Auf diese Weise entnehmen wir morgens komplettgefertigte Bauteile, die wir sofort in die Nachbearbeitung geben können“, erklärt Alexander Wehl. Das automatisierte Umspannen hat laut Robert Wehl einen weiteren Vorteil: „Anders als beim manuellen Umspannen, können hier keine Ungenauigkeiten auftreten.“ Die Präzision vieler Bauteile liege nämlich im µ-Bereich.

Roboterzelle für die hochflexible Einzelteilfertigung mit Losgröße 1

Die DMU 60 eVo **linear** mit Roboterzelle hat Wehl & Partner schnell überzeugt: „In der Einzelteilfertigung mit Losgröße 1 ist diese Automation eine hochflexible Lösung, mit der wir schnell reagieren können und gleichzeitig die Fertigungskapazitäten steigern.“ Kurze Lieferzeiten seien ein Wunsch der Kunden und damit auch der eigene Anspruch von Wehl & Partner, wie der Firmengründer unterstreicht: „Vom Auftragseingang bis zur Lieferung der fertigen Prototypen vergehen etwa ein bis zwei Wochen.“ Bei Bedarf unterstütze Wehl & Partner seine Kunden auch in Entwicklungsfragen.

Räumliches und technologisches Wachstum

Das ganzheitliche Leistungsspektrum und die fachliche Kompetenz auf breiter Ebene sind die wichtigsten Wachstumstreiber von Wehl & Partner. Eine Vergrößerung der Produktionsfläche sei in Planung und auch technologisch entwickle sich das Unternehmen weiter, so Robert Wehl: „Die additive Fertigung ist für uns eine zunehmend wichtige Ergänzung im Portfolio, weil wir die Bauteile aus dem Pulverbett auf unseren CNC-Maschinen nachbearbeiten und somit auch hier alles aus einer Hand bieten können.“

MANNLOS FERTIGEN AM WOCHENENDE

sei letztlich eine logische Konsequenz gewesen, so Robert Wehl, der mit seinem Bruder Alexander und mit seinem Vater Bernardo die Geschäfte leitet: „Die Roboterzelle steigert unsere Produktivität ungemein, weil wir die DMU 60 eVo **linear** auf diese Weise nachts und am Wochenende auslasten können.“ Das Personal arbeite lediglich anderthalbschichtig. „Tagsüber programmieren wir die Aufträge und richten alles ein, nachts werden die Bauteile gefräst.“ Der Kuka-Roboter bestückt die Maschine mit bis zu 20 Paletten oder Rohteilen. Das zugehörige Regal bietet den nötigen Platz. Eine Wendestation sorgt dafür, dass auch die Spannfläche in einem zweiten Prozessschritt bearbeitet wird.

WEHL & PARTNER FACTS

- + 1994 gegründetes Familienunternehmen
- + Hauptsitz in Zimmern ob Rottweil
- + 80 Mitarbeiter
- + Niederlassung in Spanien, Tochterunternehmen in Salach
- + Hohe Fertigungstiefe mit Zerspanung, additiver Fertigung und Spritzguss



Wehl & Partner
Muster und Prototypen GmbH
Römerallee 12
Industriegebiet, IN-KOM Südwest
78658 Zimmern/Rottweil
Deutschland
www.wehl-partner.de





AUTOMATISIERTE FERTIGUNG MIT INDUSTRIE 4.0 LÖSUNGSANSÄTZEN

GANZHEITLICHE VERKETTUNG MIT ROBOTER

- + Fünf DMU eVo 80 *linear*
- + 180 Palettenplätze für 450×450 mm große und 250 kg schwere Paletten
- + Zwei Rüstplätze und ein Abrüstplatz
- + Von LuK entwickeltes Kamerasystem für eine einfache Definition des Nullpunkts beim Rüsten
- + 120 Werkzeuge pro Maschine plus 105 Werkzeuge in externem Regal
- + Barcode-Leser für die automatische Übermittlung von Werkzeugdaten
- + FANUC-Roboter mit zwei Greifern für Paletten und Werkzeuge



Die verketteten
DMU 80 eVo *linear*
ermöglichen uns
vollautomatische
und zuverlässige
Komplettfertigung.

Wilfried Schwenk

Leiter Werkzeugbau am Schaeffler
Standort Kappelrodeck

Mit der Serienproduktion von Tellerfederkuppelungen für den VW Käfer begann 1965 die erfolgreiche Entwicklung der von Wilhelm und Georg Schaeffler gegründeten LuK GmbH & Co. KG. Als Teil der Schaeffler Gruppe beschäftigt das Unternehmen an den Standorten Bühl, Bußmatten, Sasbach und Kappelrodeck insgesamt rund 5.500 Mitarbeiter. Seit Januar 2018 ist der Unternehmenssitz in Bühl das Automotive OEM Headquarter der Schaeffler Gruppe. Ein wesentliches Element des technologischen Vorsprungs sind die innovativen Fertigungsprozesse. Jüngstes Beispiel ist eine flexible Fertigungszelle mit fünf DMU 80 eVo *linear*, die DMG MORI gemeinsam mit Schaeffler innerhalb von elf Monaten konzipiert und realisiert hat.

Produkte „Made in Germany“ genießen weltweit großes Ansehen. Ebenso groß ist die Herausforderung, diese Produkte unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu fertigen, und das beginnt bei Schaeffler schon in der Entwicklung und Herstellung der Werkzeuge. „Innovative Umformtechnologien helfen uns, die Serienbauteile immer effizienter zu produzieren“, beschreibt Wilfried Schwenk, Leiter Werkzeugbau am Schaeffler Standort in Kappelrodeck, die Zielsetzung in diesem Bereich. „Die hierfür notwendigen Werk-

zeuge sind so gefragt, dass wir sie bis nach China liefern, wo die Herstellung eigentlich deutlich günstiger ist.“ Daher suchte man bei Schaeffler nach Einsparpotenzialen insbesondere im Werkzeugbau.

40 DMG MORI Maschinen für die hochgenaue Fertigung im Werkzeugbau

Ein moderner Maschinenpark mit über 120 Bearbeitungszentren und Drehmaschinen unterstützt den Werkzeugbau dabei, die Produktivität kontinuierlich zu steigern. Allein 40 Maschinen von DMG MORI belegen den innovativen Anspruch im Werkzeugbau. Schon früh wurden komplexe Werkstücke in höchsten Genauigkeitsklassen auf einer HSC 75 *linear* von DMG MORI bearbeitet. 2007 sei eine automatisierte Version der gleichen Maschine hinzugekommen, erklärt Wilfried Schwenk: „Der Produktivitätsgewinn durch eine Automation ist enorm, weil wir uns auf die Vorbereitung neuer Aufträge konzentrieren können, während die Maschine autark produziert.“

Hochgenaue Bearbeitungszentren wie die Modelle der DMU eVo *linear*-Baureihe sind in der Fertigung von Schaeffler ein Standard. „Der modulare Baukasten erlaubt uns eine sehr anwendungsorientierte Ausstattung, die den hohen Anforderungen gerecht wird“, »



Von links nach rechts: Andreas Glaser, bei der Schaeffler Gruppe in Kappelrodeck verantwortlich für die Zerspanung, Wilfried Schwenk, Leiter Werkzeugbau, und Marco Rettig, zuständig für die Maschinenbeschaffung.

findet Marco Rettig, bei Schaeffler in Kappelrodeck zuständig für die Maschinenbeschaffung. „Entscheidend ist, dass die Maschinen Werkstücke in perfekter Qualität bearbeiten, und zwar mit der nötigen Produktivität“, ergänzt Andreas Glaser, verantwortlich für die Zerspanung.

Individuelle Automation mit fünf Maschinen und 180 Palettenplätzen

Mit der Verkettung von fünf DMU 80 eVo *linear* haben Schaeffler und DMG MORI das Automationsthema nun auf ein neues Level gehoben. Die 30 Meter lange Anlage umfasst neben den fünf Bearbeitungszentren eine Werkzeugvoreinstellung inklusive Rüstplatz für die Werkzeuge, zwei Rüstplätze für Werkstücke und einen Abrüstplatz. Die Daten aus der Werkzeugvoreinstellung werden über einen Barcodeleser am Rüstplatz automatisch an die Maschinen übergeben, ehe der Roboter die Werkzeuge in den externen Magazinen ablegt. „Hier lagern wir bis zu 105 Sonderwerkzeuge, die seltener gebraucht werden“, erklärt Andreas Glaser. „Die 120 Werkzeugplätze in den Maschinen bestücken wir mit Standardwerkzeugen und ihren Schwesterwerkzeugen.“ An den Maschinen gebe es

ebenfalls einen Barcodeleser für die Übermittlung der Werkzeugdaten. Im Innern der Anlage arbeitet ein FANUC Roboter mit zwei Greifern für die Paletten und Werkzeuge. Das lange Regal hat 180 Plätze für 450×450 mm und bis zu 250 kg schwere Paletten.

NUR DREI ANSTATT NEUN MITARBEITER PRO SCHICHT

Gemeinsam entwickelte Automation mit künstlicher Intelligenz

DMG MORI fungiert bei dieser Automationslösung als alleiniger Ansprechpartner für Fertigungstechnologie, Tooling, NC-Programmierung und die Automation. Bei der Konzeption der Anlage gab es zudem eine enge Zusammenarbeit mit Schaeffler, was die Umsetzung der Anforderungen und Wünsche einfacher gemacht hat. So konnte Schaeffler ein selbst entwickeltes Kamerasystem für die Rüstplätze beisteuern. Die Kameras scannen

jedes Bauteil und ermöglichen dem Bediener, am PC einen Nullpunkt zu setzen. „Das geht auf ein Zehntel genau, was für Rohteile mit genügend Aufmaß ausreicht“, so Andreas Glaser. Präzisere Nullpunkte würde die Maschine bei Bedarf über einen Taster festlegen – ebenfalls automatisch. Man könne bei dieser Automation durchaus von künstlicher Intelligenz sprechen, betont Wilfried Schwenk: „Die Verwaltung der Aufträge, die Herausgabe fertiger Bauteile, der rechtzeitige Einsatz von Schwesterwerkzeugen und Programmkorrekturen bei Werkzeugverschleiß erledigt die Anlage völlig selbstständig.“ Dadurch erreiche man eine zuverlässige Komplettfertigung der Bauteile.

Pro Schicht sind für den Betrieb der gesamten Automation lediglich drei Mitarbeiter erforderlich. „Ein Drittel von dem, was wir für den Output ohne Automation einsetzen müssten“, so Wilfried Schwenk mit Verweis auf die hohe Kapazität. „Dafür mussten wir fünf neue Programmierer einstellen, um die Anlage mit genügend Aufträgen auszulasten.“ Damit widerlegt er auch die Angst vor Arbeitsplatzverlusten durch eine automatisierte Produktion. Im Gegenteil: „Wenn wir

diesen Schritt in der Fertigung nicht gehen, sind die Kosten langfristig zu hoch. Genau das kostet letztlich alle Arbeitsplätze.“ Ähnliches gelte für die Produktionsfläche: „Ohne Automation bräuchten wir für Maschinen und Peripherie die doppelte Stellfläche.“

Digitale Zukunft automatisierter Prozesse

Der Werkzeugbau in Kappelrodeck gilt innerhalb der Schaeffler Gruppe als einer der größten und setzt damit folglich auch produktionstechnische Standards, um die Qualität kontinuierlich zu steigern und Werkstückkosten zu reduzieren. Exemplarisch dafür stehe diese Automation, so Wilfried Schwenk: „Ähnliche Anlagen mit jeweils vier bzw. zwei DMU 80 eVo *linear* haben wir bereits in Bühl und an einem US-Standort.“ Außerdem denke man ständig über weitere Fortschritte nach. „Die Digitalisierung unserer Prozesse ist ein zukunftsträchtiges Feld.“

Waren die bisherigen DMU 80 eVo *linear* noch mit klassischen HEIDENHAIN Steuerungen ausgestattet, wird DMG MORI künftige Modelle mit CELOS und HEIDENHAIN ausliefern. „Damit werden wir neue Möglichkeiten in der Verwaltung von Auftrags-, Maschinen- und Werkzeugdaten haben“, blickt Wilfried Schwenk hinsichtlich der durch CELOS möglichen Vernetzung nach vorn. „Viele Punkte, die wir bisher auf Basis von Erfahrungswerten ermitteln, können wir dann mit Fakten belegen und in unsere Prozesse automatisch einbinden.“ Er denkt dabei an die Minimierung von Vibrationen während der Bearbeitung oder an die Werkzeugbeschaffung. „Wenn wir Werkzeugstandzeiten in einer Cloud analysieren, können wir Parameter festlegen, nach denen unser Einkauf automatisiert neue Werkzeuge bestellt.“

SCHAEFFLER FACTS

- + Innovative Automotive-Produkte wie Doppelkupplungen, Zweimassen-Schwungräder und CVT an den Standorten in Bühl, Bußmatten, Sasbach und Kappelrodeck
- + Der Werkzeugbau in Kappelrodeck setzt produktionstechnische Standards innerhalb der Schaeffler Gruppe

SCHAEFFLER

LuK GmbH & Co. KG
Industriestraße 3
77815 Bühl, Deutschland
www.schaeffler.com

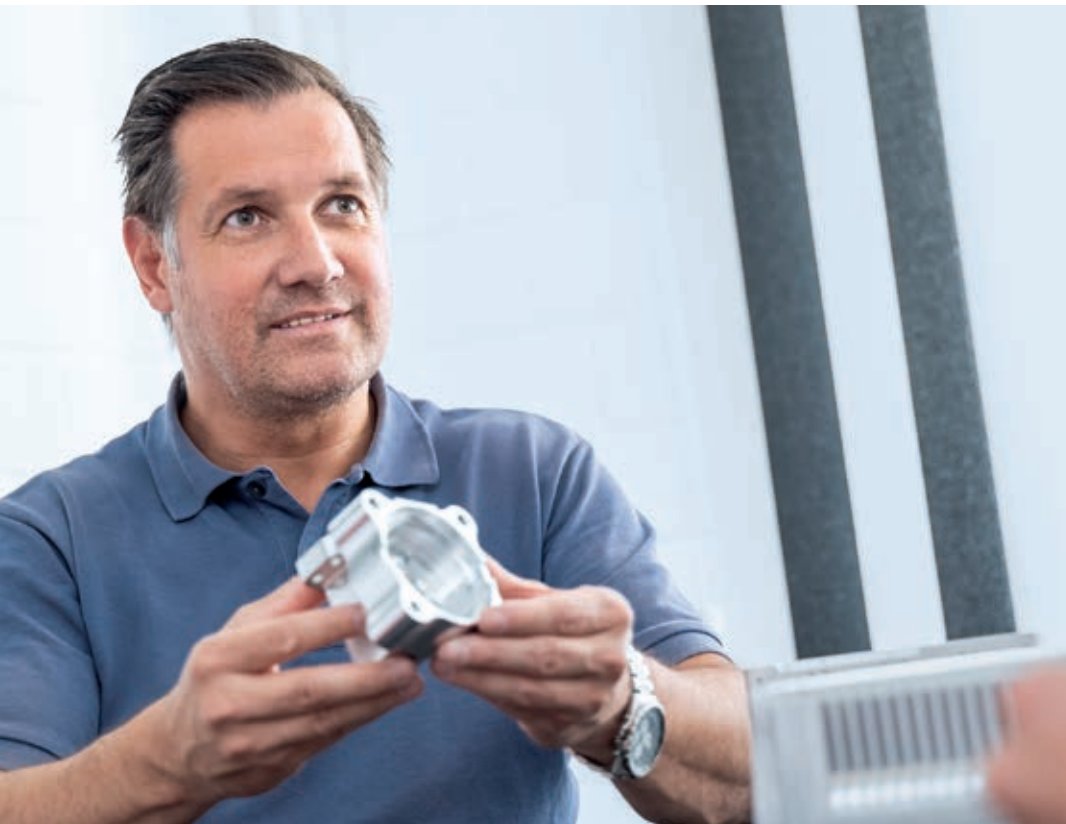


1. Zusätzlich zu den 120 Werkzeugplätzen pro Maschine stehen in der Automation 105 Plätze für Sonderwerkzeuge zur Verfügung. 2. Die Rüstplätze verfügen über ein von Schaeffler entwickeltes Kamerasystem, das es dem Bediener ermöglicht, am PC einen Nullpunkt zu setzen. 3. Die 30 Meter lange Automation umfasst fünf DMU 80 eVo *linear*, eine Werkzeugvoreinstellung inklusive Rüstplatz für die Werkzeuge, zwei Rüstplätze für Werkstücke und einen Abrüstplatz.



Pumpengehäuse

AM PULS DER ZEIT MIT AUTOMATISIERTER HIGHEND-ZERSPANUNG FÜR FORSCHUNG & ENTWICKLUNG



Frank Warnke, seit 2014 Geschäftsführer von Ludwig Feinmechanik.

Nachdem Gerhard Ludwig die Ludwig Feinmechanik & Maschinenbau GmbH 1979 gegründet hatte, folgte 1998 mit dem Umzug in den Technologiepark Uni Bremen eine enge Zusammenarbeit mit den dort ansässigen Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Beispielsweise dem Fraunhofer-Institut und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt. 14 Fachkräfte und zehn CNC-Maschinen von DMG MORI sorgen für eine qualitätsorientierte und zuverlässige Produktion von anspruchsvollen Einzelteilen und Serien. Als jüngste Anschaffung im Maschinenpark steigert eine 5-achsige DMU 50 3. Generation mit PH 150 Paletten-Handling die Produktivität in der Fertigung.

Als Gerhard Ludwig 2014 in den Ruhestand ging, übernahm die ficonTEC Holding sein Unternehmen. Frank Warnke, der neue Geschäftsführer, hatte das Ziel, den erfolgreichen Kurs von Ludwig Feinmechanik fortzusetzen und hat zusätzlich zum Kundenstamm aus dem Technologiepark ein zweites Standbein in der Industrie aufgebaut. Zu den vielen Einzelteilen seien fortan auch größere Serien bis 2.000 Teile gekommen: „Gleich geblieben ist der hohe Qualitätsanspruch.“ Ludwig Feinmechanik ist spezialisiert auf komplexe Bauteile, unter anderem für den allgemeinen Maschinenbau sowie die Luft- und Raumfahrt-

industrie. „In solchen Aufträgen steckt eine hohe fertigungstechnische Kompetenz, die wir mit unseren Fachkräften gewährleisten“, so Frank Warnke. Das Team vertraut seit vielen Jahren auf einen Maschinenpark von DMG MORI, den Frank Warnke in den vergangenen Jahren kontinuierlich erneuert hat. Der Grund: „Zum einen ist die Maschinenverfügbarkeit bei neuen Modellen höher, zum anderen müssen wir auch technologisch mit der Zeit gehen.“

ZEHN PALETTEN AUF 16,5 m²

Mannlose Nacht- und Wochenendschichten

Zu den jüngeren Modellen in der Produktion gehören eine DMC 1450V für die Vertikalbearbeitung und eine DMU 60 eVo *linear* für die 5-Achs-Simultanbearbeitung. Eine DMU 50 3. Generation inklusive PH 150 Paletten-Handling im kürzlich vorgestellten VERTICO Design erlaubt Ludwig Feinmechanik seit diesem Jahr die automatisierte Fertigung. „Mannlose Nacht- und Wochenendschichten steigern unsere Produktivität erheblich“, freut sich Frank Warnke. Der zuständige Bediener kann die zehn Palettenplätze mit ganz unterschiedlichen Einzelteilen vorbereiten und am nächsten Morgen oder nach dem Wochenende entnehmen.

Komplettsystem mit zehn Paletten auf unter 16,5 m²

Die Fertigungslösung mit DMU 50 3. Generation und PH 150 hat Frank Warnke auf mehreren Ebenen überzeugt: „Da unsere Produktionsfläche begrenzt ist, war die kompakte Bauweise mit zehn Paletten auf unter 16,5 m² Aufstellfläche ein wichtiges Kriterium.“ Der verhältnismäßig große Arbeitsraum für Werkstücke bis 300 kg fällt positiv ins Gewicht. „Damit decken wir ein breites Bauteilspektrum ab.“

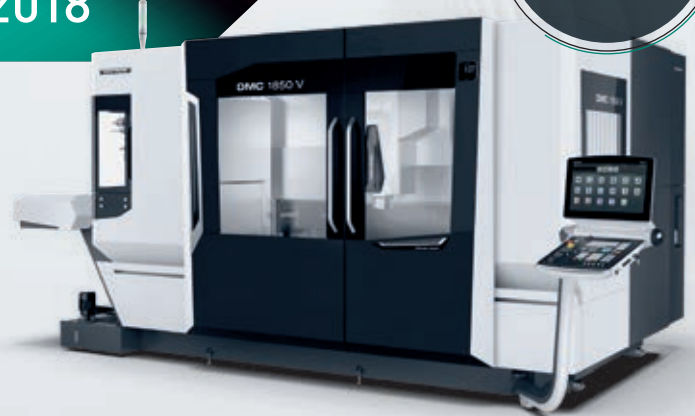
5-Achs-Simultanbearbeitung, 15.000 min⁻¹ speedMASTER-Spindel und ergonomisches DMG MORI Design

Auch die Leistungsfähigkeit und der Funktionsumfang der DMU 50 3. Generation schneiden bei Ludwig Feinmechanik hervorragend ab. »

WELT
PREMIERE
2018

DMC 1850 V

SCHWER-
ZERSPANUNG
BIS 288 Nm



DMC 1850 V

„DIE DMC 1850 V IST DANK DES
HOCHSTABILEN MASCHINENBETTES
UND DER OPTIONALEN 288 Nm
SPINDEL IDEAL FÜR DIE SCHWER-
ZERSPANUNG GEEIGNET“

HIGHLIGHTS

- + Einteiliges Maschinenbett für die **Schwerzerspanung mit bis zu 288 Nm**
- + **inlineMASTER-, speedMASTER- und powerMASTER-** Spindel bis 20.000 min⁻¹ oder bis 288 Nm
- + **36 Monate Gewährleistung** auf alle **MASTER-Spindeln** ohne Stundenbegrenzung
- + 2.160×750 mm Tischgröße für die Bearbeitung **großer Werkstücke bis 3.000 kg** oder **mannarme Bearbeitung** vieler kleiner Werkstücke
- + **5 µm** Kreisformgenauigkeit und thermische Stabilität durch ganzheitliches Kühlkonzept und **smartSCALE** Messsystem von MAGNETSCALE
- + **CELOS mit SIEMENS** oder **CELOS mit HEIDENHAIN** (TNC 640)



inlineMASTER*-Spindel mit 15.000 min⁻¹, optional speedMASTER bis 20.000 min⁻¹ oder 200 Nm, sowie powerMASTER*-Spindel mit 288 Nm (SK50).

*verfügbar ab Q2/2019

„5-Achs Simultanbearbeitung, eine leistungsstarke Spindel und Kühlmaßnahmen für eine hohe Präzision bilden ein gutes Gesamtpaket in einer attraktiven Preisklasse“, findet Frank Warnke. Der Schwenkbereich des kompakten 5-Achs-Bearbeitungszentrums reicht von -35° bis $+110^\circ$, die speedMASTER-

speedMASTER- SPINDEL MIT 130 Nm UND 36 MONATEN GEWÄHRLEISTUNG

Spindel arbeitet mit 20.000 min^{-1} , 35 kW und 130 Nm. Neu sind 36 Monate Gewährleistung, die DMG MORI auf alle MASTER-Spindeln ohne Stundenbegrenzung gibt. Frank Warnke schätzt außerdem das DMG MORI Design – aus ergonomischen wie aus optischen Gründen: „Sowohl die gute Einsicht in den Arbeitsraum und das Paletten-Handling als auch die leichte Zugänglichkeit der Maschine erleichtern Rüstprozesse.“ Die Automationslösung von DMG MORI war für Frank Warnke ein guter Weg, trotz der räumlich begrenzten Möglichkeiten im Technologiepark und des Fachkräftemangels, die Produktivität zu steigern: „Die Kombination aus DMU 50 3. Generation und PH 150 steht beim nächsten Maschinenkauf in der engeren Auswahl.“

«

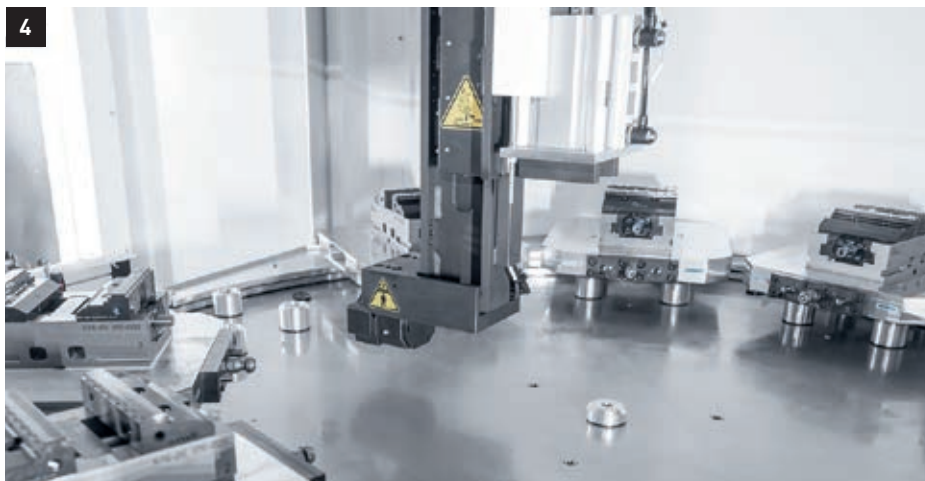
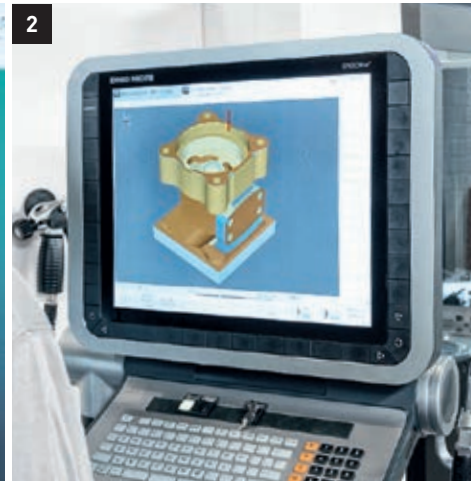
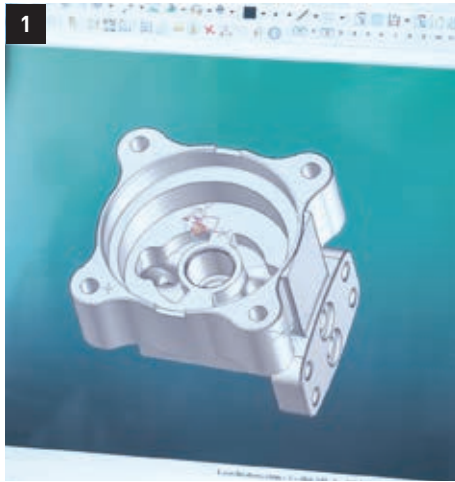
LUDWIG FEINMECHANIK & MASCHINENBAU FACTS

- + CNC-Erfahrung seit 1979
- + 14 hochqualifizierte Fachkräfte
- + Komplexe Einzelteile und Serien bis 2.000 Teile



Ludwig Feinmechanik &
Maschinenbau GmbH
Robert-Hooke-Straße 6
28359 Bremen, Deutschland
www.ludwig-feinmechanik.de





1+2. Die Programmierung der komplexen Werkstücke erfolgt am PC.

3. Das PH 150 Paletten-Handling lässt sich anwenderfreundlich bedienen.

4. Die kompakte Automationslösung bietet auf 16,5 m² Platz für zehn Paletten und bietet einen Arbeitsraum für Werkstücke bis 300 kg.

5. Mit einer DMU 50 3. Generation inklusive PH 150 Paletten-Handling im VERTICO Design ist Ludwig Feinmechanik 2018 den Schritt in die automatisierte Fertigung gegangen.

6. Die DMU 50 3. Generation bietet 5-Achs Simultanbearbeitung, eine leistungsstarke Spindel und Kühlmaßnahmen für eine hohe Präzision in einer attraktiven Preisklasse.

7. Durch die Vielzahl unterschiedlicher Bauteile ist Ludwig Feinmechanik auf flexible Bearbeitungslösungen wie die DMU 50 3. Generation inklusive PH 150 Paletten-Handling angewiesen.

**WELT
PREMIERE
2018**

NHX 4000 & 5000

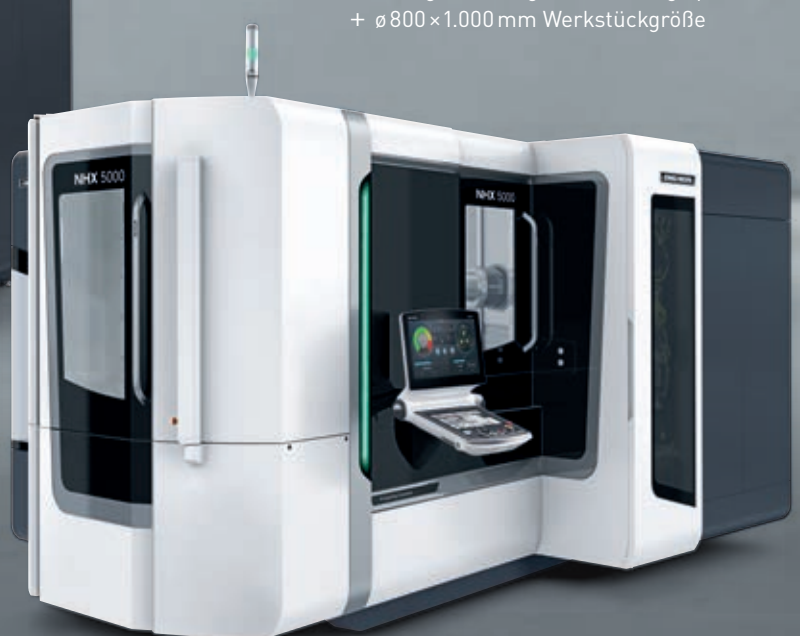
3. GENERATION

DER NEUE STANDARD FÜR HORIZONTALE BEARBEITUNGSZENTREN



NHX 4000

- + 400 × 400 mm Palettengröße
- + 400 kg Palettengewicht
- + ø 630 × 900 mm Werkstückgröße



NHX 5000

- + 500 × 500 mm Palettengröße
- + 500 kg Palettengewicht (700 kg optional)
- + ø 800 × 1.000 mm Werkstückgröße



PATENTIERTES RADMAGAZIN

(VERFÜGBAR FÜR NHX 4000/5000 MIT SIEMENS)

- + **Kompaktestes Magazin am Markt**
(41 % weniger Breite für 123 Werkzeugplätze)
- + **Haupt- und nebenzeitparalleles Rüsten**
(mit 2 Rädern, 123 Werkzeuge)
- + **Bis zu 303 Werkzeugplätze** (123, 183, 243, 303)
- + **3 Sek. Span-zu-Span-Zeit, max. 5,6 Sek. Werkzeugwechselzeit**



5,6 Sek. Span-zu-Span-Zeit, 0,5 Sek. Werkzeugwechselzeit.



7 HERAUSRAGENDE TECHNOLOGIEN IM STANDARD

1. **speedMASTER 20.000 min⁻¹ mit 221 Nm**
 - 740 cm³/min in CK45
 - M42 Bohren in CK45 (15.000 min⁻¹ mit 250 Nm optional)
2. **toolSTAR Magazin mit 60 Werkzeugplätzen**
 - 2,2 Sek. Span-zu-Span-Zeit (NHX 4000)
 - Integrierte Werkzeugbruchkontrolle
3. **Späneförderer mit integriertem Tank und Zyklon Filter,**
sowie 15 Bar IKZ
4. **100 min⁻¹ NC-Rundtisch (DDM)**
5. **Erweiterte Spannhydraulikschnittstelle,**
als „Auto-Coupler“ (von unten) und fest von oben,
für höhere Flexibilität in der Automation
6. Optimierte Gussbauteile für höhere Dynamik und Stabilität,
sowie **smartSCALE Wegmesssystem von MAGNET**
7. **CELOS mit MAPPS auf FANUC**
CELOS mit SIEMENS



Äußeres Rad mit 63 verfügbaren Werkzeugplätzen,
innere Räder mit 60 verfügbaren Werkzeugplätzen.



NHX 4000 & 5000 3. GENERATION

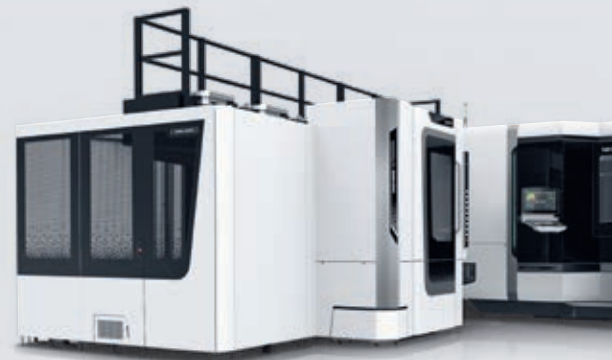


RPS – ROTARY PALLET STORAGE

RPS – PALETTENRUNDSPEICHER-SYSTEM MIT MINIMALEM PLATZBEDARF UND PERFEKTER BEDIENBARKEIT

HIGHLIGHTS

- + **Palettenrundspeicher** mit 5, 14 oder 21 zusätzlichen Paletten, bis zu 23 Paletten insgesamt | SIEMENS: 7 oder 12 Paletten insgesamt
- + **500 × 500 mm** max. Palettengröße, **700 kg** max. Palettengewicht
- + **ø 800 × 1.000 mm** max. Werkstückgröße



CPP & LPP

FLEXIBLES PALETTEN-HANDLING VON 5 BIS 99 PALETTEN

HIGHLIGHTS

- + **500 × 500 mm** max. Palettengröße, **700 kg** max. Palettengewicht
- + **ø 800 × 1.000 mm** max. Werkstückgröße

CPP – Kompakter Paletten-Pool

- + Bis zu 29 Paletten
- + Max. 4 Maschinen mit 2 Rüstplätzen

LPP – Linearer Paletten-Pool

- + Bis zu 99 Paletten auf 2 Ebenen
- + Max. 8 Maschinen mit 5 Rüstplätzen



Mehr zum Thema Automation finden Sie unter:
automation.dmgmori.com

50 % HÖHERE PRODUKTIVITÄT DANK AUTOMATISierter TURN & MILL MASCHINE



Mr. Masatoshi Fujii
Präsident



1



2

1. NT 4300 DCG mit Robotersystem
2. Herr Shinji Kono, Stellvertreter Bereich 1, Fertigung;
Herr Yuhei Tozawa, Bereich 1, Fertigung;
Herr Yuya Chiba, Leiter Bereich 1, Fertigung;
Herr Masatoshi Fujii, Präsident

Fuji Metal ist auf die Bearbeitung von Nichteisenmetallen spezialisiert. Der Großteil des Umsatzes stammt aus der Fertigung von Einsatzmaterialien für Sputteranlagen, die für die Herstellung von Halbleitern notwendig sind. Dies erfordert spezielles Bearbeitungs-Knowhow im Umgang mit Materialien, die im Vergleich zu Eisen und anderen gängigen Werkstoffen besonders hart, klebrig oder zerbrechlich sein können. In diesem Bereich hat sich Fuji Metal eine marktführende Position erarbeitet.

70 % weniger Produktionsfläche dank automatisierter NT 4300 DCG

Der ursprüngliche Prozess bestand aus drei Werkzeugmaschinen mit drei Bedienern. Dieser Prozess wird nun auf einer Mehrachsenmaschine NT 4300 DCG mit Roboterautomation vereint. Da nur noch eine Maschine benötigt wird, konnte die Betriebsfläche um rund 70 % reduziert werden. Der Roboterbetrieb ermöglicht zudem den unbemannten Betrieb in der Nacht und am Wochenende, was die Produktivität um 50 % steigert. „Zwar war es für ein KMU wie unseres eine massive Investition, doch die Verlängerung der Betriebszeiten auf etwa 20 Stunden am Tag erhöht die Produktionskapazität um das Zweieinhalbfache“, sagt Präsident Masatoshi Fujii mit großem Vertrauen in seine Entscheidung.

In dem hochmodernen Werk von Fuji Metal sind die drei Multiachsenmaschinen von DMG MORI jeweils mit einem Roboter gekoppelt, der den gesamten Prozess vom Rüsten bis zum Waschen nach der Bearbeitung automatisiert. „Durch Investitionen in Fabrikanlagen und Maschinen kann man den steigenden Produktionsanforderungen

gerecht werden. Deshalb haben wir uns für die Automatisierung entschieden“, argumentiert Präsident Fujii für einen automatisierten Ansatz.

Den Durchbruch brachte eine DMG MORI Lösung

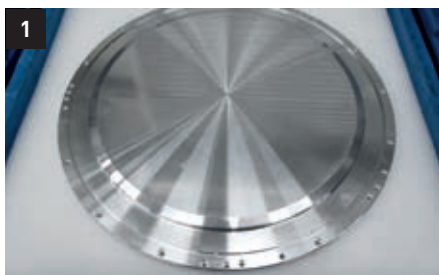
„Obwohl wir die Vorteile der Prozessintegration kannten, glaubten wir nicht, dass diese so bei uns möglich ist“, blickt Präsident Fujii zurück. Insbesondere die Späneabfuhr erschien uns als Problem. Hier kann jedoch DMG MORI auf ein breites Wissen europäischer Peripheriegeräte zurückgreifen und löste das Problem der Prozessintegration mit einer Hochdruckkühlmittel-Einheit für eine verbesserte Späneabfuhr.

Amortisierung durch die Roboterlösung von DMG MORI

Höhere Investitionskosten lassen sich beim Kauf einer Mehrachsenmaschine nicht vermeiden. „Damit sich diese Investition für uns amortisieren konnte, blieb Fuji Metal keine andere Wahl, als die Produktivität auf ein noch nie dagewesenes Niveau zu führen.“ Deshalb hat DMG MORI den Prozess automatisiert, so dass die Produktion auf die Nacht und das Wochenende ausgedehnt werden konnte. Das war die Lösung, mit der Präsident Fujii eine geradezu explosionsartige Steigerung der Produktivität erreichte: „Die umfassende Betreuung durch DMG MORI, die sämtliche Komponenten von Automatisierungssystemen aus einer Hand bietet, hat uns zweifellos überzeugt.“

Der Schlüssel zum Erfolg lag in einem jungen Team mit frischen Ideen

Es war der erste Versuch des Unternehmens, eine automatisierte Fabrik zu betreiben.



1. Beispielwerkstück mit einem Rohteilgewicht zwischen 40 und 50 kg 2. Automatische Roboterbeladung der NT 4300 DCG

„Wir besaßen keine Kenntnisse über einen automatisierten Fertigungsbetrieb. Aus diesem Grund suchten wir intern nach Mitarbeitern für ein kleines und junges Team“, so Präsident Fujii. Jüngere Mitarbeiter sind in der Regel geschickter im Programmieren als die „alten Hasen“. „Sie sehen das Programmieren eher als eine Art Spiel. Daher konnten sie die automatisierten Maschinen sogar schneller als erwartet bedienen.“

«

FUJI METAL FACTS

- + Gegründet 1985
- + Mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Bearbeitung von Materialien für Sputteranlagen (Halbleiterindustrie)
- + Spezialisiert auf die Bearbeitung von NE-Metallen, einschließlich Titan, Kupfer, Tantal und Kobalt



FUJI METAL Co., Ltd.
2 Chome-7-16 Hinode,
Kawasaki-ku, Kawasaki-shi,
Kanagawa-ken
210-0824, Japan
www.fuji-metal.co.jp



NEU



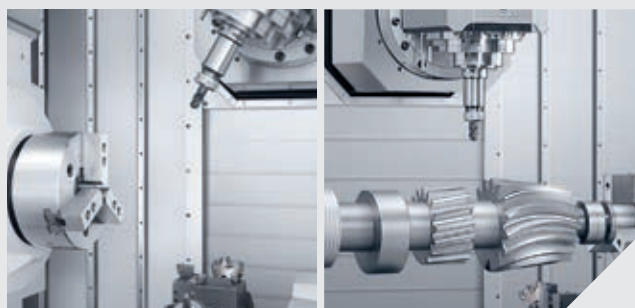
< 16,5 m²
AUFSTELL-
FLÄCHE

NTX 2000 / 2500 / 3000

BEST IN CLASS TURN & MILL – turnMASTER MIT 1.194 Nm UND compactMASTER MIT 132 Nm

HIGHLIGHTS

- + **turnMASTER** Drehspindel:
NTX 2000: 8" Futter, 5.000 min⁻¹, max. 421 Nm
NTX 2500: 10" Futter, 4.000 min⁻¹, max. 599 Nm
NTX 3000: 12" Futter, 3.000 min⁻¹, max. 1.194 Nm
- + **compactMASTER** Turn&Mill Spindel mit 132 Nm Drehmoment und 350 mm Länge
- + **Multitasking:** Direct Drive B-Achse für die 5-Achs-Simultanbearbeitung komplexer Werkstücke
- + **Hohe Flexibilität** durch X-Achsen-Verfahrweg bis -125 mm unter der Spindelmitte
- + **CELOS mit MAPPS auf FANUC und CELOS mit SIEMENS** verfügbar



6-Seiten-Komplettbearbeitung komplexer Werkstücke bis ø 670 und 1.500 mm Länge mit der Turn & Mill Spindel compactMASTER und zweitem Werkzeugträger (unterer Revolver) mit 80 mm Y-Achse.



Mehr zur NTX 2500 finden Sie unter:
ntx.dmgmori.com



ROBOTER

ALS PRODUKTIONSHILFE





Bereits 2000 hat LÜBBERING in den Neubau eines modernen, zeitgemäßen Produktionswerks investiert.



Markus Füchtenhans
Technischer Leiter und Prokurist
bei LÜBBERING.

Die Johannes Lübbering GmbH im ostwestfälischen Herzebrock ist ein hochspezialisierter Anbieter von Hochpräzisionswerkzeugen der Schraub- und Bohrtechnik. Mit 200 Fachkräften und einzigartigen Technikideen realisiert das Familienunternehmen komplexe Produkte für nahezu alle Automobilhersteller und den Flugzeugbau. Großen Anteil an der hohen Fertigungstiefe von LÜBBERING hat bereits seit den 80er-Jahren die Zerspanung mit rund 30 zum Teil automatisierten Werkzeugmaschinen von DMG MORI. Eine der jüngeren Anschaffungen ist der Robo2Go, eine flexible Roboterautomation für Drehzentren der CTX-Baureihe.

Bohr- und Schraubsysteme in Montagelinien des Automobilbaus werden zunehmend komplexer, weil Hersteller immer mehr Ausstattungskomponenten auf begrenztem Raum verbauen. Ebenso anspruchsvoll sei die Luft- und Raumfahrttechnik, erklärt Markus Füchtenhans, Fertigungsleiter bei LÜBBERING: „Sicherheitsrelevante Komponenten müssen mit handgeführten Bohrmaschinen zuverlässig montiert werden. Wir sind seit jeher Problemlöser für unsere Kunden.“ Als Ideenmanufaktur vereine LÜBBERING kreative Ideen mit allen Grundgedanken der klassischen Manufaktur. Ein moderner Maschinenpark unterstützt das Team in der Zerspanung, beim Erodieren und im Schleifen. Allein im Drehen und Fräsen sind rund 30 Werkzeugmaschinen von DMG MORI installiert.

Prozessoptimierung durch automatisierte Komplettbearbeitung

Bereits seit 2000 arbeitet LÜBBERING mit CNC-Technologie von DMG MORI und schon früh habe man komplexe Werkstücke komplett gefertigt, erinnert sich Markus Füchtenhans: „Da wir unsere Prozesse permanent optimieren, war dieser Schritt genauso logisch wie der Einstieg in die automatisierte Fertigung auf einer DMC 650V mit PH 150|8 Paletten-Handling im Jahr 2014.“ Die autonome Bearbeitung steigere Kapazitäten und unterstütze das Personal in der Fertigung: „Während die Anlagen Aufträge abarbeiten, bedienen unsere Fachkräfte weitere Maschinen oder konzentrieren sich auf die Programmierung und Qualitätskontrolle.“ Genau deswegen sei man auch weiterhin auf gut qualifizierte Fachkräfte angewiesen.

»



Mit dem Robo2Go von DMG MORI unterstützt LÜBBERING seine Fachkräfte an den CTX Dreh-Fräs-Zentren.

Robo2Go als Standardautomation ab Werk für den flexiblen Einsatz an verschiedenen Maschinen

Ein weiterer großer Schritt war die Automation von Drehmaschinen. An einer CTX beta 1250 TC nutzt LÜBBERING seit 2016 einen Robo2Go, den DMG MORI als Standardautomation aus einer Hand anbietet. Die anwenderfreundliche Standardlösung erlaubt es Bedienern, den Robo2Go mit minimalem Aufwand auch an anderen Drehmaschinen zu installieren. „Das Magazin für 72 Werkstücke ermöglicht uns eine autonome Fertigung ins Wochenende hinein.“ Unter der Woche arbeite man dreischichtig. „Nachts mit etwas weniger Personal, so dass der Robo2Go auch dort über längere Phasen unbeaufsichtigt arbeiten kann.“

Einfachstes Einrichten ohne Roboterkenntnisse

Für die Programmierung des Robo2Go sind keine Roboterprogrammierkenntnisse erforderlich, so dass praktisch jeder Anwender den Roboter in kürzester Zeit teachen kann. Der Robo2Go nimmt ein Rohteil aus dem Magazin, ein zweiter Greifer entlädt das bearbeitete Werkstück an der Gegenspindel, bevor das Rohteil in der Hauptspindel eingespannt wird. Im frei gewordenen Magazinplatz wird das Fertigteil abgelegt. Die Traglast des Roboters beträgt 10 kg und er bewegt Werkstücke bis $\varnothing 100 \times 250$ mm.

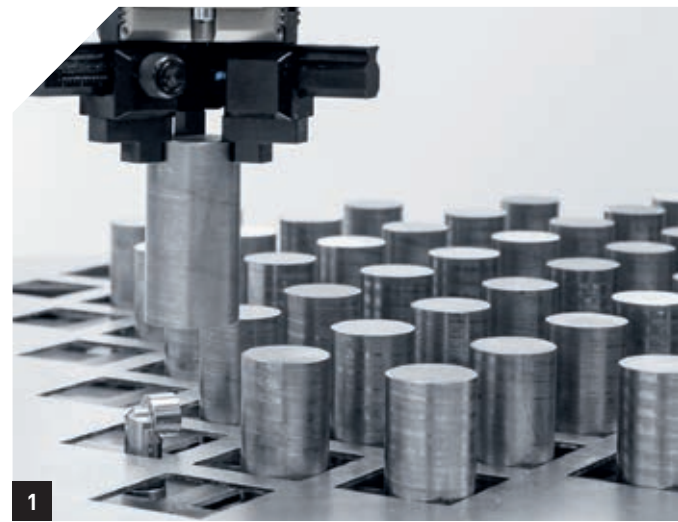
Gefahrenbereichsüberwachung mittels Laser

Eine Besonderheit des Robo2Go ist die Gefahrenbereichsüberwachung über einen Laser. Nähert sich ein Bediener im laufenden Prozess, verringert der Roboter in einem gelben Bereich zunächst seine Geschwindigkeit. Der rote Bereich führt zu einem Stopp, nach dem der Robo2Go neu gestartet werden muss. „Die Maßnahme ist schon aus Gründen des Arbeitsschutzes erforderlich“, so Markus Füchtenhans. „Sie hat zudem den Vorteil, dass der Robo2Go ohne eine platzraubende Sicherheitsbehausung auskommt.“

Digitale Werkstattsteuerung durch PRODUCTION PLANNING von ISTOS

Automationslösungen wie die CTX beta 1250 TC mit Robo2Go sind für LÜBBERING ein Baustein auf dem Weg zur Industrie 4.0. Markus Füchtenhans verweist auf bereits bestehende digitale Prozesse: „In der Werkstattsteuerung nutzen wir PRODUCTION PLANNING, ein Feinplanungstool von ISTOS, das die Abläufe vom Rohteil bis zum Versand verwaltet. Darüber hinaus haben wir mit ISTOS ein Projekt zur Steigerung der Maschinenkonnektivität gestartet.“ Da sich automatisierte Fertigungslösungen hier optimal einbinden lassen, hat LÜBBERING auch schon die nächsten Anschaffungen bei DMG MORI im Blick: zwei DMC 60 H *linear*, verkettet über einen linearen Palettenspeicher.

«



1. Das Magazin des Robo2Go bietet Platz für 72 Werkstücke. 2. Der Robo2Go entnimmt die Fertigteile an der Gegenspindel und bestückt die Hauptspindel mit neuen Rohteilen – völlig autonom.



Entladen des fertigen Werkstückes durch den Robo2Go aus der Gegenspindel.

LÜBBERING FACTS

- + Hochspezialisierter Anbieter von Hochpräzisionswerkzeugen der Schraub- und Bohrtechnik
- + CNC-Erfahrung seit den 80er-Jahren
- + 200 Fachkräfte am Firmensitz in Herzebrock



Johannes Lübbering GmbH
Industriestraße 4
33442 Herzebrock-Clarholz,
Deutschland
www.luebbering.de



ROBO2GO

DER NEUE ROBO2GO 2. GENERATION FLEXIBLES WERSTÜCKHANDLING, EINFACH PROGRAMMIERT

CTX beta 800 TC
+ Robo2Go

Maximale Flexibilität
und Produktivität für
kleine Losgrößen

Verfügbarkeit:

CLX, CTX alpha
CTX beta
CTX 2500
CTX beta 4A
CTX beta TC



1. Einfaches Einrichten an einer anderen Drehmaschine in < 30 Min 2. Prozess erstellen mittels vordefinierter Programmbausteine 3. Individuelle Trays und Multijob Funktion – Mehrere Aufträge auf einer Werkstückablage ablegen – Ideal für kleine und mittlere Losgrößen

5 NEUE FUNKTIONEN

1. **NEU:** Offene Programmierung mittels Drag & Drop für maximale Flexibilität – Einfaches Werkstück-Teachen in < 15 Min.
2. **NEU:** Handling von Wellen $\varnothing 25 - 150$ mm und Futterteilen $\varnothing 25 - 170$ mm
3. **NEU:** Modularer Greiferbaukasten Innen- und Außengreifen im Standard
4. **NEU:** Stapeln von Werkstücken
5. **NEU:** 20 % höhere Kapazität der Werkstückablage
 - + Traglast Roboter 10/20/35 kg
 - + Einfacher Wechsel an eine andere Drehmaschine in < 30 Min.
 - + Paralleler Einsatz mit Stangenlader möglich

BEDIENERFREUNDLICH – MASCHINE UND AUTOMATION IN EINER STEUERUNG INTEGRIERT

- + Dialoggeführte Steuerung über CELOS
- + Keine Programmierkenntnisse notwendig
- + Erstellung des Prozesses anhand vordefinierter Programmbausteine
- + Erstellung individueller Werkstückablagen
- + Multijob Funktion: Verschiedene Aufträge auf einer Werkstückablage

SIEMENS
Ingenuity for life

„Meine Maschinen?
Durchgängig bestens ausgerüstet.“

[siemens.de/sinumerik](https://www.siemens.de/sinumerik)

CLX 450

NEU: MIT 800 mm DREHLÄNGE
UND 6-SEITEN KOMPLETTBEARBEITUNG
DURCH GEGENSPINDEL

CLX/CMX
INDIVIDUELL
AUTOMATI-
SIERBAR!

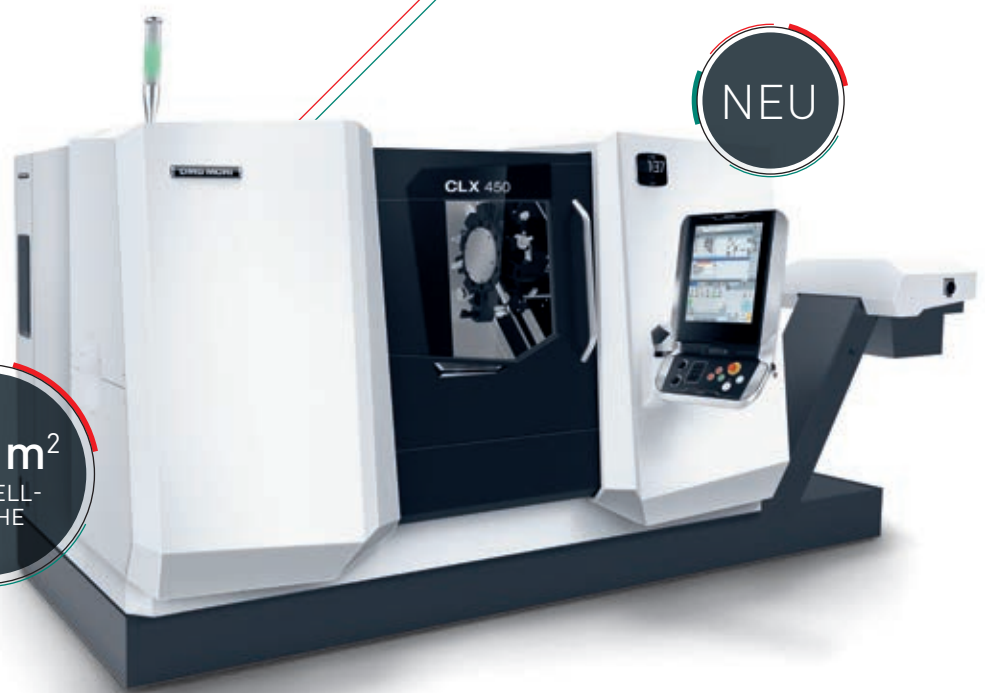
NEU

HIGHLIGHTS

- + Werkstücke bis $\varnothing 400$ mm und 800 mm
Drehlänge (max. $\varnothing 315$ mm
in Verbindung mit Y-Achse)
- + Drehmomentstarke 4.000 min^{-1}
Hauptspindel mit max. 426 Nm und 25,5 kW
- + $\varnothing 80$ mm Stangendurchlass,
Spannfutterdurchmesser 210, 250
oder 315 mm
- + **120 mm Y-Achse*** für die außer-
mittige Bearbeitung
- + **6-Seiten-Komplettbearbeitung** durch
Gegenspindel* bis 5.000 min^{-1} , 192 Nm
und 14 kW (40 % ED), inkl. Y-Achse
- + **Direkte Wegmesssysteme von
MAGNET** in der X- und Y-Achse,
Z-Achse optional
- + Verfügbar mit **SIEMENS** oder **FANUC**

*Option

< 6,7 m²
AUFSTELL-
FLÄCHE



CMX V

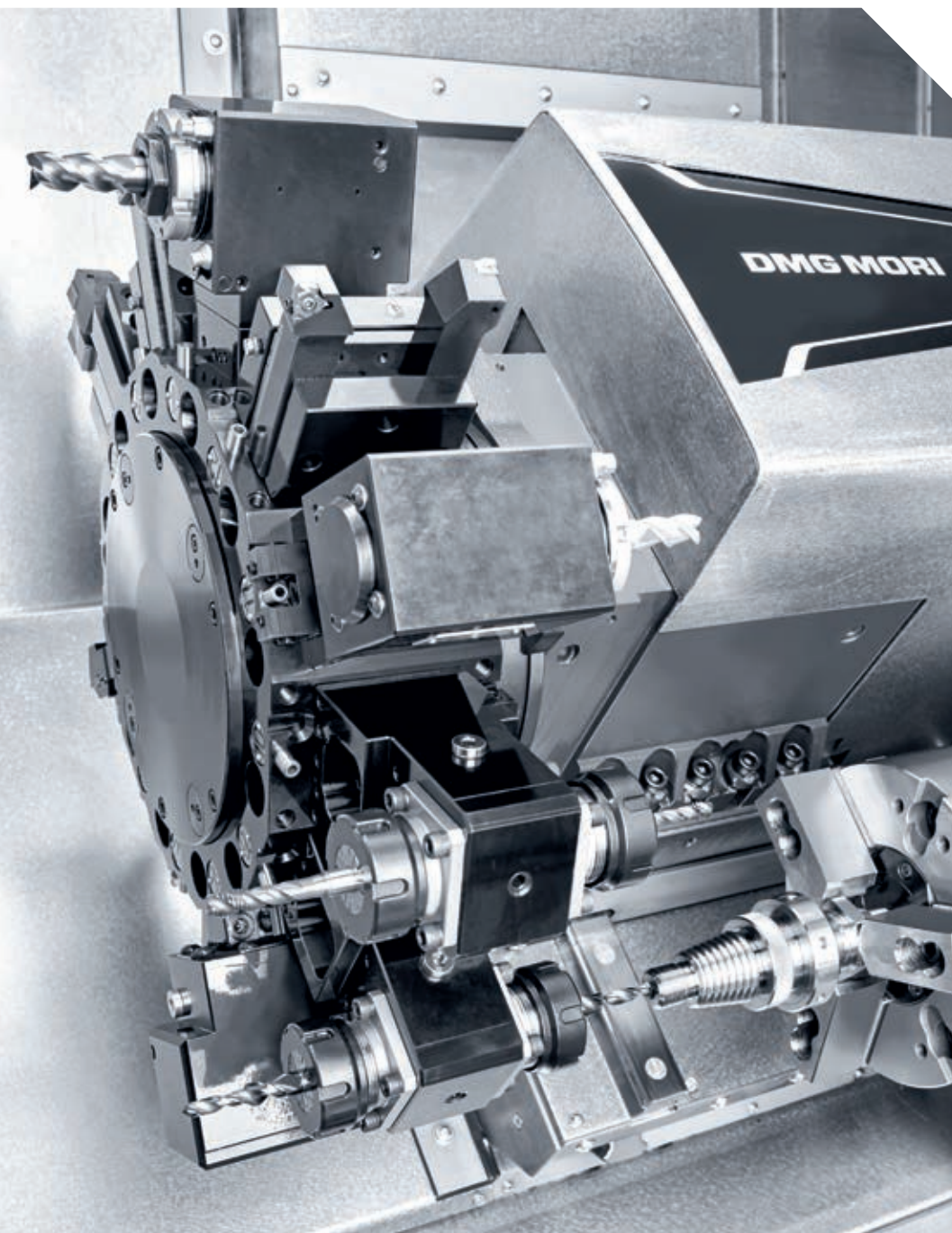
PALETTENHANDLING PH 150 – MADE BY DMG MORI

HIGHLIGHTS

- + **Bedienung direkt über die Maschinensteuerung,**
Entfall der zusätzlichen Fremdsteuerung
- + **Max. Traglast 150 kg** (250 kg optional)
- + **Eine Spanneinheit für 2 Palettengrößen:**
10 Paletten 320×320 mm, oder 6 Paletten 400×400 mm
- + **< 40 Sek. Palettenwechselzeit**
- + Verfügbar für die CMX V und CMX U, sowie DMC V,
DMU 50, monoBLOCK, DMU eVo, etc.

NEU





Kraftvolle Gegenspindel mit 5.000 min⁻¹ und 192 Nm (40 % ED).



NEU

Robo2Go 2. GENERATION FÜR DIE CLX

HIGHLIGHTS

- + Dialoggeführte Steuerung, **keine Programmierkenntnisse notwendig**, integriert in die Maschinensteuerung
- + Einfaches und schnelles Teachen des Roboters in < 15 Min.
- + Handling von Werkstücken bis $\varnothing 170$ mm
- + Drei Ausführungen: Traglast 10/20/35 kg
- + Modularer Greiferbaukasten, Innen- und Außengreifer im Standard (frei wählbar)

CMX V & CMX U

WERKSTÜCKHANDLING WH 8 CELL FÜR DIE CMX V* UND CMX U

HIGHLIGHTS

- + **Modulares Automationssystem** für Werkstücke bis 8 kg
- + **Zwei Werkstückspeichersysteme:**
 - 2 × (3 × Option) Schubladen für 140 mm Werkstückhöhe, Schubladen: 600 × 800 mm, max. 150 kg Beladegewicht
 - Palettenspeicher für 50 oder 110 mm Werkstückhöhe; Paletten: 600 × 400 mm, max. 20 kg Beladegewicht
- + Inkl. Kuka KR10 und SCHUNK Einfach- oder Doppelgreifer, inkl. kundenspezifischer Greiferbacken
- + **Ausbaustufen** (Option): SPC-Schublade, NiO-Rutsche, Ausblasstation und Wendeeinrichtung

* auf Anfrage





AUTOMATISIERTE 24/7 PRODUKTION AUF 18 VERKETTETEN NLX 2500

Im Laufe ihrer über 600-jährigen Geschichte hat sich die Eisenwerk Erla GmbH aus dem sächsischen Schwarzenberg zu einer der leistungsfähigsten und modernsten Kundengebietereien Deutschlands entwickelt. 90 Prozent des Umsatzes macht das Eisenwerk Erla in der Automobilindustrie. Audi, BMW, Daimler und VW, aber auch Zulieferer wie IHI und BorgWarner vertrauen seit vielen Jahren auf Abgassystemkomponenten und Motorenbauteile aus dem Erzgebirge. Durch einen Auftrag eines großen Automobilherstellers hat das Eisenwerk Erla sein Leistungsspektrum 2016 erweitert: Auf 18 verketteten NLX 2500/700 – jeweils drei der DMG MORI Dreh-Fräszentren sind mit einem Portal verkettet – fertigt das Unternehmen Bauteile für Motoren. Bei den Bauteilen handelt es sich um unterschiedliche Varianten von Bauteilen für Drei-, Vier- und Sechs-Zylindermotoren.

Mit einem Investitionsvolumen von rund sieben Millionen Euro hat das Eisenwerk ein altes Heizhaus umgebaut und für die Installation der CNC-Maschinen vorbereitet. „Zunächst wollten wir die Maschinen manuell bestü-

cken“, so Dietmar Hahn, Hauptgeschäftsführer Eisenwerk Erla, über den ursprünglichen Plan. DMG MORI habe dann jedoch eine komplett automatisierte Fertigung vorgeschlagen. „Das Konzept der verketteten Dreh-Fräszentren – allesamt NLX 2500/700 – hat sowohl aus qualitativer als auch aus wirtschaftlicher Sicht überzeugt.“

Durchlaufzeiten von lediglich 100 Sekunden

In der Zerspanung arbeiten pro Schicht ein Vorarbeiter, ein Materialflusskoordinator und drei Maschinenbediener. Rico Klotz war von Anfang an beim Aufbau der mechanischen Bearbeitung involviert und leitet sie heute: „Die Produktion sollte für alle Mitarbeiter so einfach wie möglich sein, um das Fehlerisiko zu minimieren.“ So werde jedes fertige Bauteil in speziellen Vorrichtungen auf Passgenauigkeit geprüft. „Ähnliche Vorrichtungen nutzen wir bei der Intervallprüfung im Messraum und auch die Transportkisten sind so genormt, dass die Bauteile in der Montage per Roboter entnommen und sofort verbaut werden können.“ Fünf der sechs Verkettungen sind absolut identisch,

eine ist auch für längere Bauteile ausgelegt. Maschinenseitig hat sich das Eisenwerk Erla für die Verkettung von jeweils drei NLX 2500/700 entschieden, weil die Dreh-Fräszentren laut Rico Klotz kürzere Span-zu-Span-Zeiten ermöglichen: „Damit reduzieren wir unsere Durchlaufzeiten auf etwa 100 Sekunden pro Werkstück.“ Highlight sei der BMT Revolver von DMG MORI. Seine maximale Drehzahl beträgt 10.000 min⁻¹, das Drehmoment bis zu 40 Nm.

Turnkey Projekt: 18 verkettete NLX 2500 inklusive Programmierung von DMG MORI

Die automatisierte Fertigung beginnt damit, die Maschinen mit Rohteilen zu bestücken. Ein Laser erkennt die jeweiligen Bauteile. Bevor der Roboter sie aufnimmt, wird das Bauteil in die exakte Position gebracht und somit korrekt in der Maschine gespannt. „Die erste Maschine bringt Bohrungen ein und fräst Bezugsflächen. Die zweite bearbeitet die Auflageflächen der Konturen. Die dritte Maschine fräst weitere Aussparungen“, erklärt Rico Klotz den Ablauf. Zwei Dreh- und Wendestationen bringen die Werkstücke zwischendurch in die richtige Position. Für



2



1. 2016 hat das Eisenwerk Erla eine automatisierte mechanische Bearbeitung aus insgesamt 18 verketteten NLX 2500 aufgebaut 2. Der Roboter entnimmt die Gussrohnteile vom Transportband

DMG MORI war die Installation der 18 verketteten Maschinen ein Turnkey-Projekt, das auch die Erstellung der zugehörigen NC-Programme umfasste. „Seit kleineren Anpassungen zur Inbetriebnahme läuft die Anlage nahezu fehlerfrei“, urteilt Rico Klotz nach etwas über einem Jahr. Eine Ausschussquote von unter einem Prozent sei ein eindrucksvoller Beleg. „Die gewährleistet, dass ausschließlich fehlerfreie Bauteile zum Kunden gehen.“

«

EISENWERK ERLA FACTS

- + Rund 340 hochspezialisierte Mitarbeiter
- + 90 Prozent des Umsatzes in der Automobilindustrie
- + Eine der leistungsfähigsten und modernsten Gießereien Deutschlands



EISENWERK ERLA
JKM ERLA AUTOMOTIVE™

Eisenwerk Erla GmbH
Gießereistraße 1
08340 Schwarzenberg, Deutschland
www.eisenwerk-erla.de



NLX 2000 | 500 MIT PORTALLADER GX 5



PORTAL-LADER GX5
FÜR DIE
NLX 2000 UND
NLX 2500 | 500
(700)

NLX MIT PORTALLADER GX5

INTEGRIERTE AUTOMATION – VON DER ROHMATERIAL-BEREITSTELLUNG BIS ZUM FERTIGEN WERKSTÜCK

HIGHLIGHTS

- + Werkstücke bis $\varnothing 120$ mm und 120 mm Länge, 2x5 kg Transfergewicht
- + Stapelmagazin mit 2 Ladeplätzen und **14, 20, oder 26 Palettenplätzen**; 35 kg Beladegewicht je Palettenplatz
- + High-speed Lader: **180 / 200 m/min Eilgang in X/Y**
- + Nur **1,5 m² Platzbedarf** der Automation
- + Geringe Störkontur durch Ladearm mit integriertem Doppelgreifer

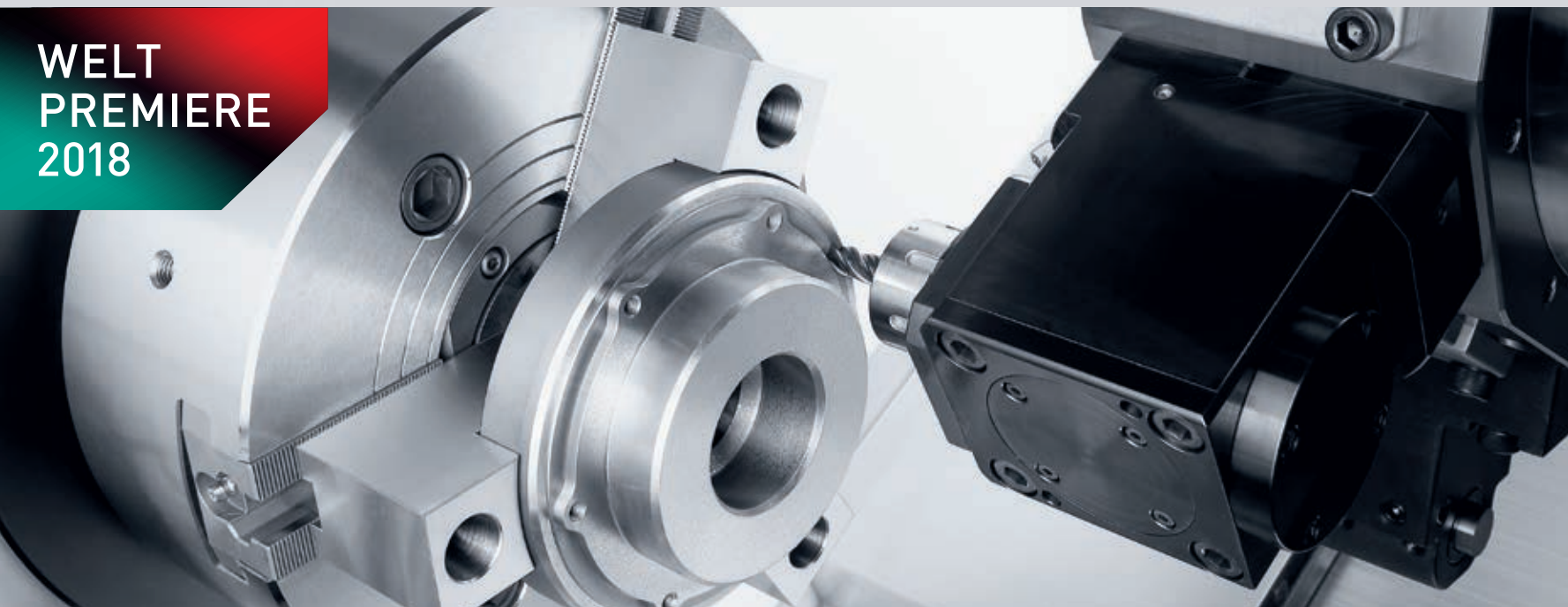


- 1. Stapelmagazin mit 35 kg Beladegewicht je Palettenplatz
- 2. Doppelgreifer mit 2x5 kg Traglast



Mehr zur NLX-Baureihe finden Sie unter:
nlx.dmgmori.com

WELT
PREMIERE
2018



BMT-Revolver mit max. 6.000 min⁻¹ und max. 15,9 Nm
für die Bearbeitung mit angetriebenen Werkzeugen.

ALX-KOMPAKT- DREHMASCHINEN:

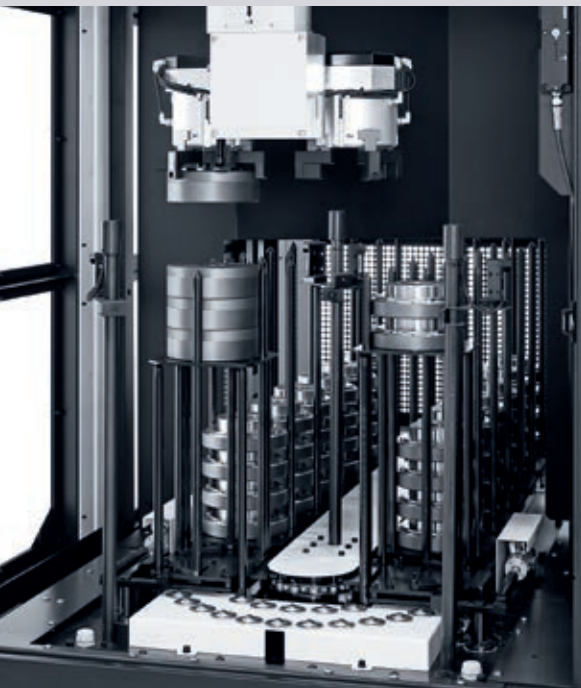
35 AUSBAUSTUFEN FÜR DIE AUTO-
MATISIERTE SERIENPRODUKTION

ALX-BAUREIHE HIGHLIGHTS

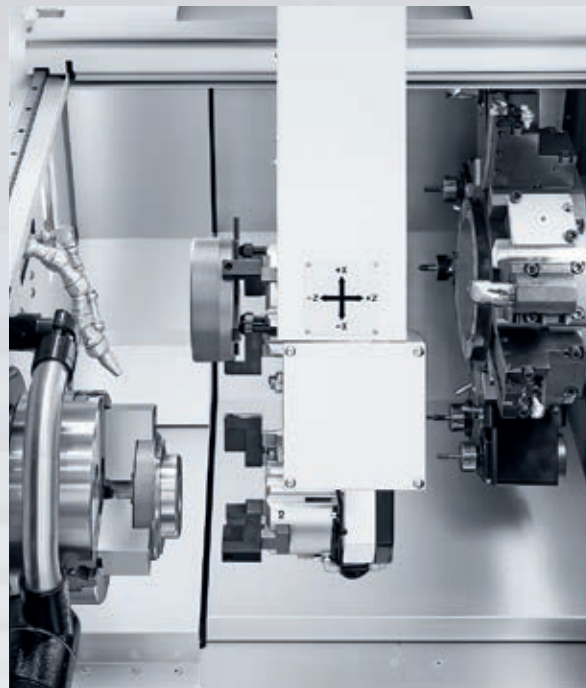
- + **35 Ausbaustufen** für alle Anforderungen in der Fertigung
- + **4 Drehlängen:** 300, 500, 1.000 und 2.000 mm (Spitzenabstand)
- + **turnMASTER-Spindeln** (Direct Drive) mit 0,4 µm Rundlaufgenauigkeit und **36 Monaten Gewährleistung** ohne Stundenbegrenzung
- + **Flachführungen** (X-Achse) und **Linearführungen** (Y-/Z-Achse) für verbesserte Dämpfungseigenschaften und dynamische Steifigkeit
- + **Neueste 3D-Steuerungstechnologie:**
12.1" COMPACTline mit MAPPS Pro (300 & 500)
15" SLIMline mit MAPPS (1000 & 2000)
- + **11 Technologiezyklen** für erweiterte Bearbeitungsmöglichkeiten, z. B. außermittige Bearbeitung, Multi-Gewindezyklus, etc.
- + Energiesparfunktion **DMG MORI GREENmode**



ALX 2500 mit Gantryloader GX15
für Werkstücke bis ø 200 x 150 mm



Stapelmagazin mit 10 Palettenplätzen und 75 kg Beladegewicht je Platz.



Ladearm mit integriertem Doppelgreifer für Werkstücke bis ø200 mm, 150 mm Länge und 15 kg.



Messstation für das hauptzeitparallele In-Prozess Messen.

ALX – NACHFOLGER DER 1.000-FACH INSTALLIERTEN CL-BAUREIHE



Vergleichbare
Aufstellfläche wie
die CL 1500/CL 2000
(300 Drehausführung)

35 AUSBAUSTUFEN MIT 4 DREHLÄNGEN

BMT-Revolver (MC, Y, SY)
mit 6.000 min⁻¹/5,5 kW/15,9 Nm
(25 % ED)

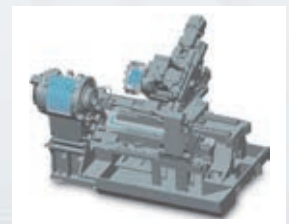


Spindel	Futtergröße	Drehlänge			
		300	500	1000	2000
ALX 1500	6"	•	•	•	•
ALX 2000	8"	•	•	•	•
ALX 2500	10"	–	•	•	•
** ohne Reitstock	T**		T, MC, Y, SY		T, MC, Y

• verfügbar, – nicht verfügbar, T = Drehen, MC = angetriebene Werkzeuge, Y = Y-Achse, S = Gegenspindel

Temperaturkonzept

- + Integrierte Kühlmittel Zirkulation im Maschinenbett für verbesserte thermische Stabilität (300, 500 und 1.000 Ausführung)
- + Integrierte Ölkühlung für die Drehspindeln und den BMT-Revolver



Zugänglichkeit und Wartung

Ideal für die Automation, direkter Zugang für tägliche Wartungsarbeiten von vorne, z. B.

- + Tank für Ölschmierung und Altölbehälter
- + Integrierter Spänebehälter



turnMASTER-Spindeln
(Direct Drive) mit **36 Monaten Gewährleistung** ohne Stundenbegrenzung



turnMASTER-Spindeln (10% ED)*			
	Futtergröße	Drehzahl	Leistung/Drehmoment
ALX 1500	6"	6.000 min ⁻¹	15 kW/179 Nm
ALX 2000	8"	4.500 min ⁻¹	22 kW/253 Nm
ALX 2500	10"	3.500 min ⁻¹	30 kW/796 Nm

* Gegenspindel 6": 7.000 min⁻¹, 11 kW, 78 Nm (25% ED)

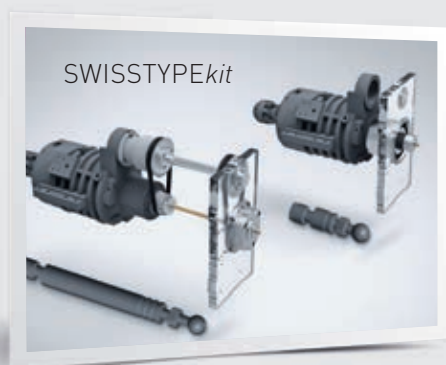
SWISSTYPE^{kit} – KURZ- UND LANGDREHEN AUF EINER MASCHINE



Marina Zanotti
Firmeninhaberin und Geschäftsführerin
von O.M.Z. und Pietro Perolini,
ebenfalls Geschäftsführer.

SWISSTYPE PAKET

- + SPRINT 20 oder SPRINT 32 mit FANUC 32i Steuerung und 10,4"-Farbdisplay
- + SWISSTYPE^{kit} für Kurz- und Langdrehen auf einer Maschine
- + Kratzband-Späneförderer
- + Paket für Emulsionsbearbeitung
- + Signallampe 4-farbig
- + Transportband für fertige Werkstücke
- + Transportverpackung LKW
- + Transport und Installation vor Ort



**FESTE PREISE* MIT BIS ZU
23 % PREISVORTEIL
+ 6 WOCHEN LIEFERZEIT**

* gültig bis 31.12.2018

Die 1983 gegründete O.M.Z. s.p.a. (Officina Meccanica Zanotti) aus dem italienischen Crema gilt als dynamischer und leistungsfähiger Lohnfertiger im Produktionsdrehen. Mit regelmäßigen Investitionen in Fertigungstechnologien und -kapazitäten ist das Unternehmen zu einem zuverlässigen Partner für namhafte Kunden wie Bosch, Brembo und BTicino herangewachsen. Bereits seit 35 Jahren bearbeitet O.M.Z. seine Präzisionsdrehteile auf Drehautomaten von DMG MORI. Der Maschinenpark umfasst aktuell 28 Modelle, darunter auch sieben SPRINT 32|8, die in den vergangenen zwei Jahren installiert wurden.

32.000.000 Teile, 2.000 Tonnen Material

Eine kundenorientierte Ausrichtung ist für O.M.Z. angesichts der großen und anspruchsvollen Kunden entscheidend. „Ein Großteil unserer Arbeit ist für die Automobilindustrie“, erklärt Marina Zanotti. Viele Bauteile seien bestimmt für Bremssysteme, Lenkräder und Motoren. Hinzu kommen Kunden aus den Bereichen Elektronik, Gas und Hydraulik. Die Losgrößen reichen von 200 bis zu mehreren Millionen Teilen. Pro Jahr verlassen rund 32 Millionen Teile das Unternehmen. „Das sind 2.000 Tonnen Material pro Jahr“, beziffert die Geschäftsführerin das Volumen. Die Bauteile sind aus Edelstählen, Stahl- und Aluminiumlegierungen, Titan oder Messing und zwischen Ø1 und 72 mm groß.

Ein Lieferant für alle Prozesse

Die gesamte mechanische Bearbeitung erfolgt bei O.M.Z. Nur Oberflächenbehandlung und Härten übernehmen externe Dienstleister. Um die hohen Fertigungskapazitäten zu bewältigen, vertraut das Unternehmen fast vollständig auf Produktionsdrehmaschinen

von DMG MORI. Die Gründe liegen für Pietro Perolini, Geschäftsführer bei O.M.Z., auf der Hand: „Qualität und Zuverlässigkeit der Maschinen sind absolut überzeugend.“ Dies und der gute Kundenservice seien entscheidende Faktoren für reibungslose Fertigungsprozesse mit maximaler Maschinenverfügbarkeit. Die guten Erfahrungen mit DMG MORI haben auch zum Kauf der sieben SPRINT 32|8 geführt.

Werkstücke bis Ø32 x 600 mm auf unter 2,8 m²

Konzipiert für die Komplettbearbeitung von Werkstücken bis zu einer Größe von Ø32 x 600 mm passt die SPRINT 32|8 mit ihrer kompakten Stellfläche von lediglich 2,8 m² perfekt in die Fertigung von O.M.Z. „Die Maschinen bieten eine hohe Produktionskapazität auf kleinem Raum“, findet Pietro Pero-

SWISSTYPE^{kit} FÜR KURZ- UND LANGDREHEN

lini. Die robuste Bauweise gewährleiste die nötige Präzision: „Breit gelagerte Kugelführungen, das thermosymmetrische Maschinendesign und direkte Wegmesssysteme im integrierten Spindelmotor für Haupt- und Gegenspindel sind in diesem Punkt entscheidende Ausstattungsmerkmale.“ Mit unter 5 µm erreicht die SPRINT 32|8 die höchste Genauigkeit in ihrer Klasse.



1. O.M.Z. arbeitet aktuell mit 28 Drehautomaten von DMG MORI
2. Die Sprint 32|8 hat lediglich 2,8m² Stellfläche
3. Mit Stangenladern erhöht O.M.Z. die Produktivität

20 % kürzere Rüstzeiten durch Werkzeugschnellwechselsystem

Eine weitere entscheidende Eigenschaft sei die hohe Bearbeitungsflexibilität: „Auch komplexe Werkstücke lassen sich auf der SPRINT 32|8 effizient fertigen.“ Dafür sorgen ihre 28 Werkzeugpositionen auf zwei unabhängigen Linearträgern, sechs Linearachsen und zwei C-Achsen sowie die zehn angetriebenen Werkzeuge, zwei davon frontal neben der Gegenspindel angeordnet. „Die Maschine kann Bauteile mit bis zu zwei Werkzeugen gleichzeitig bearbeiten, was die Durchlaufzeiten erheblich reduziert“, ergänzt Pietro Perolini. Das Werkzeugschnellwechselsystem reduziert währenddessen auch die Rüstzeiten um bis zu 20 Prozent. Zusätzliche Bearbeitungsvielfalt bietet die SPRINT 32|8 durch das SWISSTYPEkit für Kurz- und Langdrehen. Die Umrüstzeit liegt inklusive Mon-

tage und Umstellen der Steuerung bei unter 30 Minuten. Der Spindelhub verlängert sich von 100 mm auf 240 mm. Beim Langdrehen von Stangenmaterial bleiben Reststücke von mindestens 171 mm, in der Kurzdrehversion sind es 70 mm. „Durch das SWISSTYPEkit können wir auf der SPRINT 32|8 eine Vielzahl an unterschiedlichen Bauteilen bearbeiten, wodurch wir neue Aufträge sehr flexibel bearbeiten können.“

Mit den jüngsten SPRINT-Modellen hört die Investitionsbereitschaft bei O.M.Z. natürlich nicht auf. O.M.Z. hat auch zahlreiche Mehrspindlermaschinen von DMG MORI. Marina Zanotti dazu: „Wir haben bei DMG MORI eine neue MULTISPRINT 36 sowie eine GM 20 bestellt und denken bereits über weitere Anschaffungen in diesem Bereich nach.“

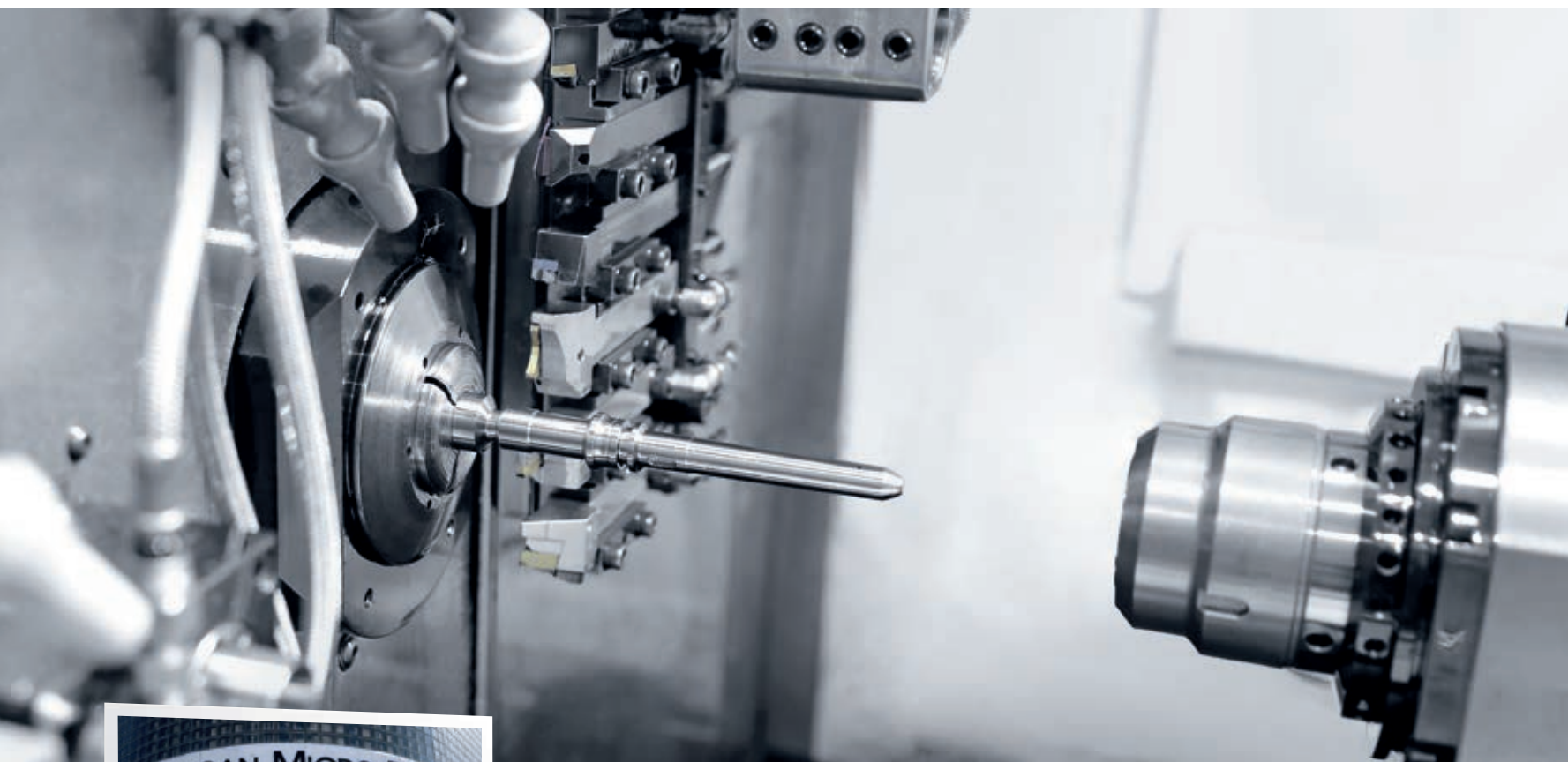
O.M.Z. FACTS

- + 1983 gegründet
- + Firmensitz im italienischen Crema
- + Präzisionsdrehteile unter anderem für Automotive, Elektronik und Hydraulik



O.M.Z.
Officina Meccanica Zanotti Spa
Via Alessandro Volta, 17 – 23,
26013 Crema CR, Italien
www.omztorneria.com





Auf den sechs SPRINT 3218 fertigt American Micro Products unter anderem solche Brennstoffkabelanschlüsse.



Federico Veneziano
Chief Operating Officer und
Chief Financial Officer
der American Micro Products Inc.

PRODUKTIONSDREHEN KOMPLEXER GEOMETRIEN IM μ -BEREICH

Mit stabilen und leistungsstarken Produktionsdrehmaschinen der SPRINT Serie sichert American Micro Products seine Wettbewerbsfähigkeit in der Fertigung von komplexen Präzisionsdrehteilen.

In rund 60 Jahren hat sich American Micro Products aus Batavia in Ohio vom Ein-Mann-Betrieb zu einem Fertigungsdienstleister entwickelt, der seinen Kunden ganzheitliche Lösungen aus einer Hand anbietet. Hochpräzise Zerspanung und Montagearbeiten stehen im Mittelpunkt des Leistungsangebots für die Bereiche Fluidtechnik, Aerospace, Medizintechnik sowie Motoren- und Treibstoffsysteme. Etwa 200 Mitarbeiter arbeiten am Hauptsitz, weitere 100 in einer Niederlassung in China. Seit 2003 vertraut das Unternehmen in der Fertigung auf Produktionsdreh-

maschinen und Kompaktbearbeitungszentren von DMG MORI. Der Maschinenpark reicht von einer Vielzahl an SPRINT Maschinen über einige Mehrspindel-Drehautomaten der GMC-Baureihe bis hin zur MILLTAP 700. Zu den jüngsten Zugängen aus dem Jahr 2017 gehören die SPRINT 3218 und SPRINT 50.

„Strategische Partnerschaften mit unseren Kunden sind für uns eine wichtige Basis“, betont Federico Veneziano, Chief Operating Officer American Micro Products. Eine enge Zusammenarbeit helfe, die anspruchsvollen Projekte besser zu verstehen. „Wenn wir schon in frühen Phasen der Entwicklung involviert sind, können wir dem Kunden beratend zur Seite stehen und optimale Fertigungslösungen ausarbeiten.“ Dabei profitiere das Team gleichermaßen von lang-

jähriger Erfahrung und von hochmoderner CNC-Technologie, in die American Micro Products regelmäßig investiert.

24/7-Fertigung auf Automaten- drehmaschinen von DMG MORI

Innovative und zuverlässige Fertigungstechnologien sind für Federico Veneziano absolut notwendig, um wettbewerbsfähig zu bleiben: „In DMG MORI haben wir einen Lieferanten, der fortschrittliche Maschinen baut, die hochproduktiv arbeiten.“ Auch die Verfügbarkeit der Maschinen sei durch den reaktions-schnellen Service optimal. Ein Stillstand in der Produktion hat für American Micro Products weitreichende Folgen, denn die Stückzahlen liegen bei bis zu einer Million Teile je Produktfamilie. Diese kann 100 unterschiedliche Variationen umfassen. Solche

Auf der hochstabilen
SPRINT 42|10 *linear* fertigt
American Micro Products
unterschiedliche Düsen.



Großserien fertigt das Unternehmen auf Produktionsdrehmaschinen von DMG MORI. Vor allem die Modelle der SPRINT-Baureihe und die GMC Mehrspindel-Drehautomaten dominieren den Maschinenpark. Die Produktionsdrehmaschinen von DMG MORI erfüllen bei American Micro Products Aufgaben auf hohem Niveau, wie ein Blick auf das Teilespektrum zeigt. Edelmehle und hochfeste Aerospace-Legierungen gehören zum Alltag. Die Genauigkeitsanforderungen liegen im μ -Bereich. Auch die komplexen Geometrien können sowohl die SPRINT als auch die GMC Modelle dank ihrer umfangreichen Fräseigenschaften bearbeiten. „Hinzu kommen kurze Lieferzeiten, die wir nur mit hochproduktiven Maschinen einhalten können.“

Prozesssichere Bearbeitung von Aerospace-Legierungen im μ -Bereich

Zu den jüngeren Produktionsdrehmaschinen in der Fertigung von American Micro Products gehört die SPRINT 32|8. Das Team fertigt auf dem Modell Brennstoffkabelanschlüsse in unterschiedlichsten Variationen. Die Durchlaufzeit der komplexen Werkstücke aus einer in der Luft- und Raumfahrttechnik üblichen Legierung liegen bei etwa 70 Sekunden. Die

Toleranz liegt bei lediglich 0,01 mm. „Für die Bearbeitung ist eine stabile und leistungsstarke Maschine erforderlich“, erklärt der leitende Bediener Dustin Brewer. Mit ihren robusten und breit gelagerten Linearführungen gewährleistet die kompakte SPRINT 32|8 die nötige Steifigkeit. Federico Veneziano ergänzt: „Auch die Vielseitigkeit der SPRINT 32|8 sei angesichts der hohen Komplexität ein wichtiges Kriterium gewesen.“ Man nutze praktisch alle Ausstattungsmerkmale, um die Werkstücke zu fertigen: Hauptspindel, Gegenspindel und die angetriebenen Werkzeuge, von denen bis zu zwei gleichzeitig arbeiten können. „Für die prozesssichere Bearbeitung von komplexen Bauteilen aus schwer zerspanbaren Materialien ist die Kombination aus Stabilität, Leistung und Flexibilität ein entscheidender Faktor.“ Auch der optimale Spänefall im Arbeitsraum trage zur hohen Prozesssicherheit bei. Außerdem hat er den hohen Bedienkomfort im Blick: „Das SWISSTYPEkit ermöglicht uns die Maschine in weniger als 30 Minuten vom Kurz- auf das Langdrehen umzurüsten und das bei optimaler Ergonomie und Zugänglichkeit aller Bedienelemente.“

»



SPRINT 32|8

KOMPLETT-BEARBEITUNG VON WERKSTÜCKEN BIS ZU $\varnothing 32 \times 600$ mm AUF WENIGER ALS 2,8 m² FLÄCHE

HIGHLIGHTS

- + 6 Linearachsen und 2 C-Achsen
- + 28 Werkzeugpositionen auf zwei unabhängigen Linearträgern
- + Bis zu 10 angetriebene Werkzeuge, {4/4/2 – Schlitten 1/2/3}
- + Bis zu 2 Werkzeuge gleichzeitig im Einsatz
- + Konstante Steifigkeit dank robusten, breit gelagerten Kugelführungen
- + Optionales SWISSTYPEkit für Kurz- und Langdrehen auf einer Maschine



tdmsystems

Tool Lifecycle Management supports Industrie 4.0

www.tdmsystems.com



Bedienerin Erica Williams an der SPRINT 50.
Die Produktionsdrehmaschine ermöglicht
Automatendrehen von der Stange und von
Futterteilen mit bis zu 36 Werkzeugstationen.

Zwei unabhängige Arbeitsräume durch das patentierte TWIN-Konzept

Während die SPRINT 32|8 Werkstücke im Kundenauftrag fertigt, nutzt American Micro Products die SPRINT 50 für ein selbst entwickeltes Produkt, ein hermetisch abgedichteter elektronischer Verbindungsstecker. Die Revolvermaschine der SPRINT-Baureihe punktet mit ihrer robusten Bauweise. Basis ist das

ROBUSTE BAUWEISE FÜR HÖCHSTE PRÄZISION

thermostabile und eigensteife Maschinenbett mit 3-Punkt-Lagerung. Die flüssigkeitsgekühlten Haupt- und Gegenspindeln garantieren maximale Präzision. „Auch diese Werkstücke haben höchste Genauigkeitsanforderungen“, bemerkt Federico Veneziano. Ein freier Spänefall in das senkrechte Maschinenbett sorgt für eine hohe Prozesssicherheit. Das patentierte und tausendfach bewährte TWIN-Konzept der SPRINT 50 schafft maximale Produktivität: Mit zwei Revolvern und Querhub der Gegenspindel-Reitstock-Kombination entstehen zwei unabhängige Arbeitsräume. Investitionen in moderne Fertigungstechnologie wie im Fall der SPRINT

Maschinen sichern unsere Wettbewerbsfähigkeit“, weiß Federico Veneziano. Deshalb wolle er diesen Kurs weiter fortführen: „Die wirtschaftliche Lage hat sich nach einigen schlechten Jahren wieder deutlich verbessert, so dass unsere Auftragslage weitere Anschaffungen nach sich ziehen wird.“

«

AMERICAN MICRO FACTS

- + 200 Mitarbeiter am Hauptsitz in Batavia, Ohio
- + Chinesische Niederlassung mit 100 Mitarbeitern
- + 60 Jahre Erfahrung in der Präzisionszerspanung für Fluidtechnik, Aerospace, Medizintechnik sowie Motoren- und Treibstoffsysteme
- + Strategische Partnerschaften mit Kunden schon in der Entwicklung



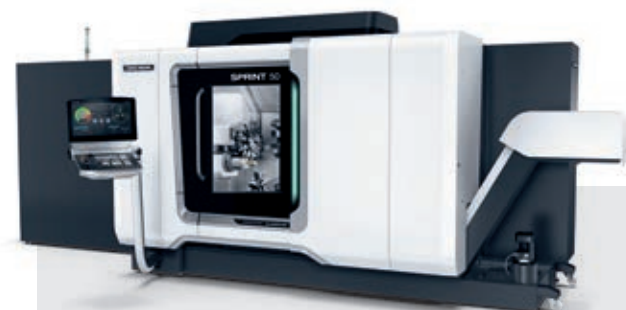
American Micro Products, Inc.
4288 Armstrong Blvd.
Batavia, OH 45103-1600
www.american-micro.com



Moderne Maschinen
wie die SPRINT 32|8
und SPRINT 50
sichern unsere
Wettbewerbsfähigkeit.

Federico Veneziano

Chief Operating Officer und Chief Financial Officer
der American Micro Products Inc.



SPRINT 50

4-ACHS- PRODUKTIONS- DREHEN MIT BIS ZU 36 ANGE- TRIEBENEN WERKZEUGEN FÜR MAX. ø 50 mm

HIGHLIGHTS

- + **CELOS mit SIEMENS:**
2 Revolver und Twin-Konzept,
3 Revolver und 3 Revolver mit B-Achse
- + **CELOS mit FANUC auf MAPPS:**
2 Revolver
- + **Freier Spänefall** durch senkrechtes Maschinenbett, kein Temperatureinfluss
- + **Maximale Präzision** dank der flüssigkeitsgekühlten Haupt- und Gegenspindel

Werkzeug im Schnitt

Vibrationen und
Oberflächengüte

Dämpfertemperatur



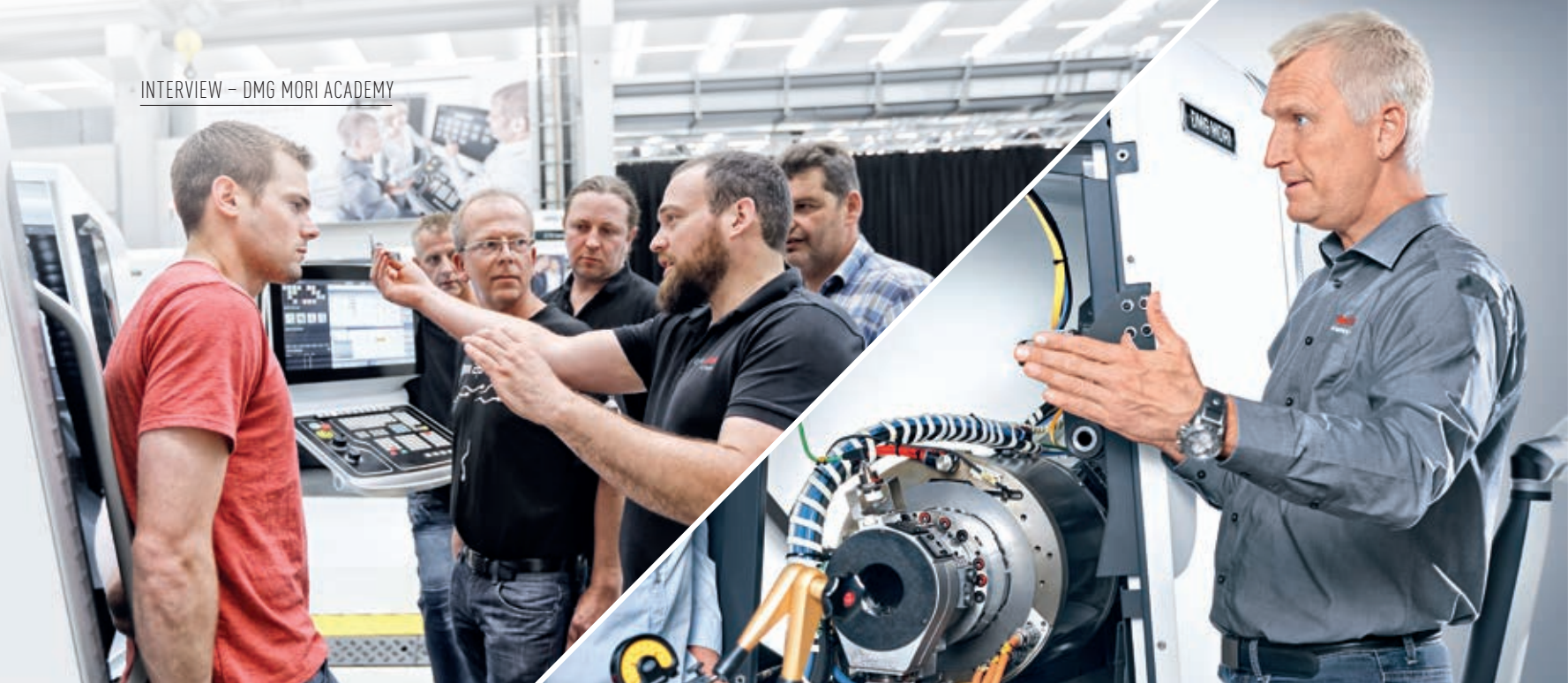
Wir betreten die Zukunft der Fertigung. Kommen Sie mit?

Optimieren Sie Ihre Zerspanungsprozesse und Entscheidungen mit CoroPlus®
– unserer neuen Plattform für vernetzte Lösungen für die intelligente Fertigung.



SANDVIK
Coromant

Mehr Informationen erhalten Sie online auf coroplus.sandvikcoromant



„IHRE NR. 1 FÜR DIE AUS- UND WEITERBILDUNG“



Jan Möllenhoff
Geschäftsführer
DMG MORI Academy
jan.moellenhoff@dmgmori.com

Seit über 25 Jahren vermittelt die DMG MORI Academy fertigungstechnisches Knowhow an mittlerweile 13 Standorten weltweit. Modular aufgebaute Trainingskurse für Kunden und Service-Techniker, berufliche Qualifizierungen und Kooperationen mit Bildungsträgern gehören ebenso zum Leistungsspektrum wie das Engagement bei den WorldSkills und – als jüngste Ergänzung – beratende Tätigkeiten im Rahmen der neu eingerichteten Additive Manufacturing Excellence Center. Jan Möllenhoff, Geschäftsführer DMG MORI Academy, spricht über die Entwicklung der weltweit größten CNC-Akademie und ihre Bedeutung innerhalb des Konzerns.

Herr Möllenhoff, wie lässt sich die DMG MORI Academy im Produkt- und Dienstleistungsportfolio von DMG MORI einordnen?

Auch oder gerade modernste CNC-Maschinen erfordern ein hohes Maß an Knowhow, um das Potenzial von Fertigungslösungen voll und ganz auszuschöpfen. Genau dort setzen wir mit unserem modularen Kursangebot an. Wir vermitteln unseren Endkunden Grundlagen im Programmieren, Einrichten und Bedienen unserer Maschinen. Im Rahmen von Aufbaukursen werden zusätzliche Kenntnisse vermittelt, beispielsweise im Bereich Messtaster oder Ebenentransformation. Weiterführende Experten-Schulungen, in denen komplexe Fräs-Dreh-, Dreh-Fräs- oder 5-Achs-Simultanbearbeitungen im Mittelpunkt stehen, komplettieren das Angebot.

Hinzu kommen Serviceschulungen. Hier bilden wir zu 80 Prozent unsere eigenen DMG MORI Servicetechniker aus, aber auch Mitarbeiter unserer Kunden. In einem zweitä-

gigen Kompaktkurs lernt man beispielsweise das Ausrichten einer Maschine nach leichten Kollisionen. Die Serviceschulungen reichen zum Teil so weit, dass die Instandhaltungsabteilung beim Kunden den Großteil aller Service- und Wartungsfälle selbstständig übernehmen kann. Dieser Zeitvorteil steigert natürlich die Maschinenverfügbarkeit.

Wie hat sich das Angebot der DMG MORI Academy, ausgehend von den klassischen Trainingskursen, weiterentwickelt?

Wir haben schon früh begonnen, unser Knowhow in Form von Qualifizierungsmaßnahmen an Arbeitssuchende weiterzugeben, die öffentlich gefördert werden. Die Absolventen kommen dann im Rahmen der Personalvermittlung oder Überlassung bei DMG MORI Kunden zum Einsatz. Über 85 Prozent der Arbeitslosen finden durch diese Qualifizierung einen Job.



Außerdem bekämpfen Sie den Fachkräftemangel schon im Bereich der Ausbildung ...

Genau. Wir haben weltweit 18 Mitarbeiter, die ausschließlich Bildungsträger und Ausbilder in Industrieunternehmen hinsichtlich Ausstattung und Konzepten für die moderne CNC-Ausbildung beraten. Das Thema gewinnt in Europa, aber insbesondere in aufstrebenden Ländern wie Russland, China und Indien zunehmend an Bedeutung. Wir bieten Berufsschulen, Fachhochschulen oder Universitäten

sowie Ausbildungsstätten in der Industrie, ganze Turnkey-Lösungen. Diese umfassen adäquate Werkzeugmaschinen und innovative Programmiersoftware ebenso wie Unterrichtsmittel und Train-the-Trainer-Seminare.

Inwiefern profitieren Bildungsträger von solchen Turnkey-Lösungen?

Als Technologieführer gewährleistet DMG MORI mit diesen Projekten eine zukunftssichere Ausbildung. Ein gutes Beispiel sind spezielle Ausbildungspakete für die Bereiche Industrie 4.0 und die Digitalisierung der Ausbildung.

Die weltweite Tätigkeit zeigt, dass Nachwuchsförderung ein globales Thema ist. Das passt zum Engagement bei der Weltmeisterschaft der Berufe ...

Absolut. Wir unterstützen schon lange sowohl WorldSkills Germany als auch WorldSkills International – letztere seit 2016 als Global Industry Partner. So wollen wir wie zuletzt 2017 in Abu Dhabi (VAE) auch die Weltmeis-

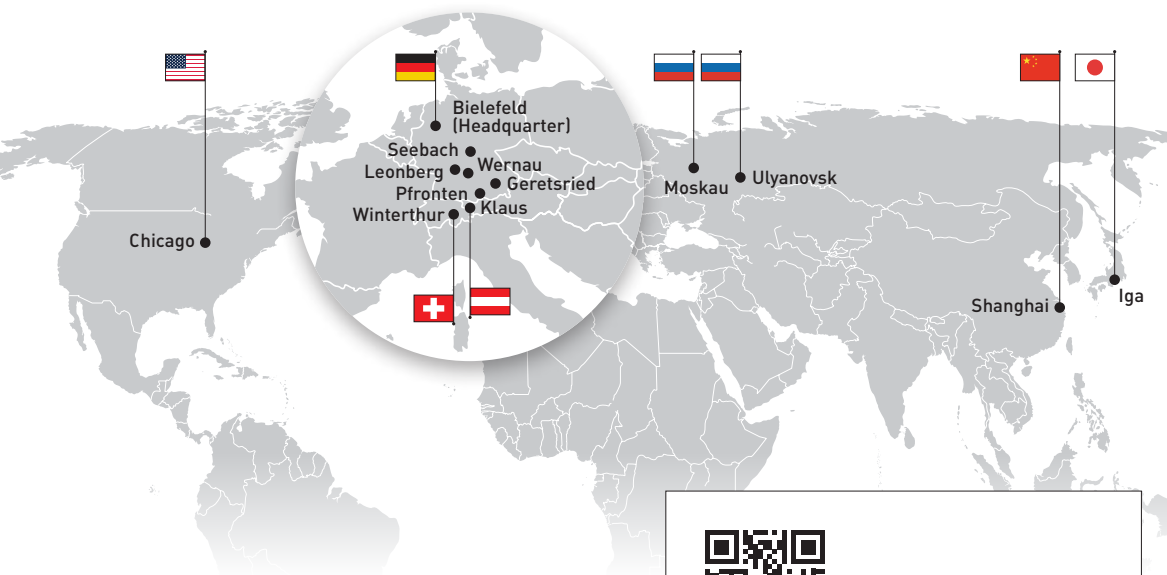
terschaft der Berufe 2019 in Kazan (Russland) mit unseren CNC-Dreh- und Fräsmaschinen ausstatten und technischen Support leisten.

Ein neues technologisches Feld betreten Sie mit der Arbeit im Additive Manufacturing Excellence Center. Welche Aufgabe hat die DMG MORI Academy dort?

Additive Manufacturing mit Pulverdüse oder im Pulverbett bietet ganz neue Gestaltungsmöglichkeiten und damit große Chancen für innovative Lösungen. Viele Anwender sehen das Potenzial der Technologie, oftmals ist das notwendige Wissen noch nicht vorhanden. Wir sehen unsere Aufgabe darin, bei unseren Kunden das erforderliche Design-Knowhow aufzubauen und die Prozessketten rund um die LASERTEC 3D/3D hybrid und LASERTEC SLM Baureihen zu etablieren. Den Startpunkt bildet der „Quickcheck Additive Manufacturing“, bei dem wir gemeinsam mit Kunden konkrete Potenziale identifizieren. Anschließend helfen wir beim Engineering der Bauteile und können auch die Produktion erster Kleinserien übernehmen. Darüber hinaus bieten wir die weiterführende Beratung für die Technologieeinführung. Außerdem übernehmen wir Schulungen und Trainings für Management, Konstruktion und Fertigung.

«

GRÖSSTE CNC-AKADEMIE WELTWEIT!



An insgesamt 13 Academy Standorten weltweit und darüber hinaus vor Ort beim Kunden hat die DMG MORI Academy jährlich insgesamt über 20.000 Kursteilnehmer.



Alle Kontakte / Adressen
finden Sie unter:
locations.dmgmori.com

ACADEMY FACTS

- + 13 Hightech-Schulungszentren weltweit
- + Über 20.000 Kursteilnehmer pro Jahr
- + Modulares Trainingsangebot mit > 200 Kursen
- + 85 moderne DMG MORI Schulungsmaschinen
- + 62 Klassenräume
- + Über 2.500 Bildungseinrichtungen mit DMG MORI Maschinen ausgestattet

DMG MORI

DMG MORI Academy GmbH
Gildemeisterstraße 60
33689 Bielefeld, Deutschland
www.academy.dmgmori.com



ADDITIVE MANUFACTURING MIT PULVERBETT UND PULVERDÜSE AUS EINER HAND

KONTURNAHE KÜHLKANÄLE

Optimale Ausrichtung des
Kühlmittelstrahls auf
die Werkzeugschneiden

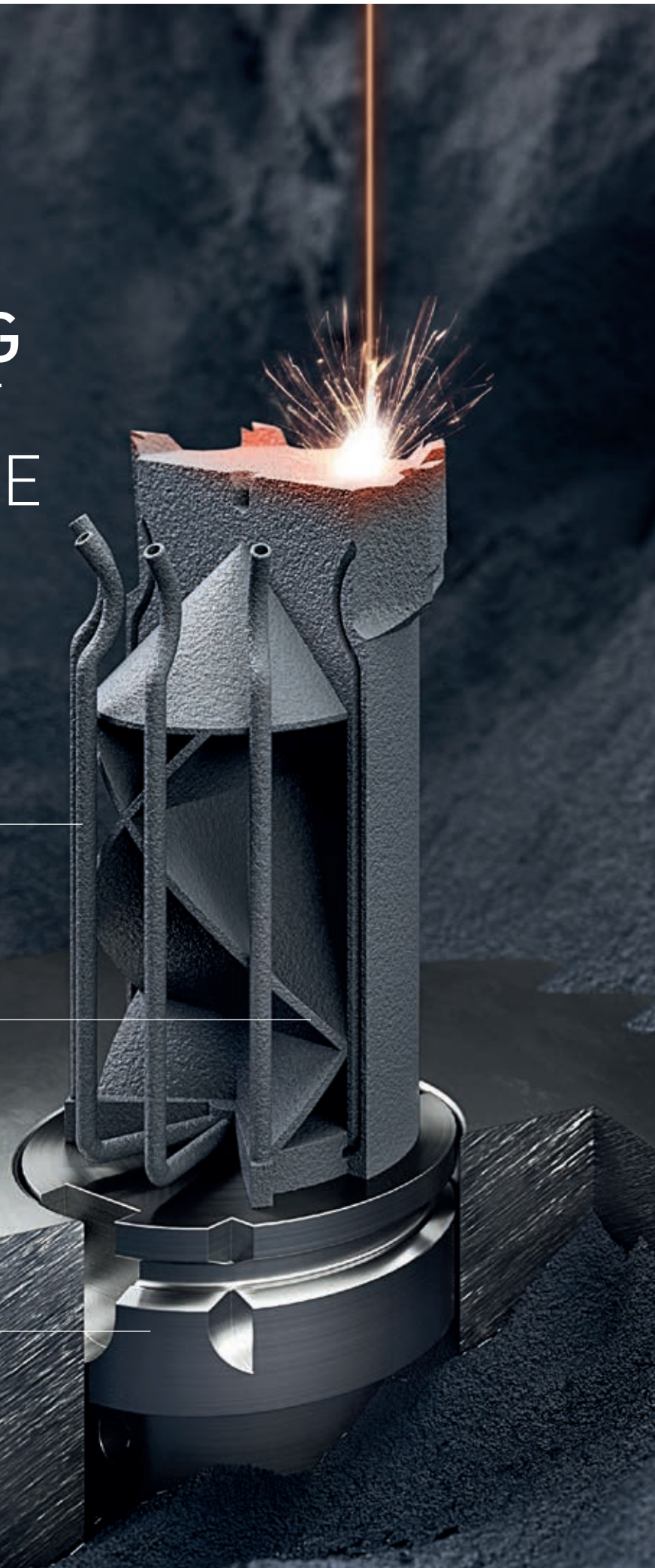
LEICHTBAU- STRUKTUR

30 % Gewichtsersparnis bei
gleicher Torsionssteifigkeit

DIREKT ZUM FERTIGTEIL

Der Aufbau auf einer HSK-Aufnahme
macht Stützstrukturen überflüssig

Konventionell nicht herstellbar:
Funktionsintegration und Leichtbaustrukturen
sichern kürzere Zykluszeiten



Kundenspezifische Fertigungslösungen:
Als Full-Liner für die additive Fertigung metallischer Bauteile kombiniert DMG MORI seine LASERTEC **3D hybrid**, LASERTEC **3D** und LASERTEC **SLM** Modelle mit konventionellen CNC-Maschinen.

Jahrzehntelange Erfahrung im Werkzeugmaschinenbau, in der Lasertechnik und in der Pulverbetttechnologie machen DMG MORI zu einem globalen Full-Liner für die additive Fertigung von metallischen Bauteilen. Mit umfassendem Knowhow entwickeln Experten an den ADDITIVE MANUFACTURING

EXCELLENCE CENTERN anwendungsspezifische Fertigungslösungen und trainieren Kunden im Umgang mit den innovativen Technologien. Die Kompetenz auf diesem Feld fließt außerdem in die kontinuierliche Weiterentwicklung der additiven Fertigung. Das Resultat sind mittlerweile vier Prozessketten rund um die LASERTEC **3D hybrid**, LASERTEC **3D** und LASERTEC **SLM** Baureihen. In Kombination mit konventionellen CNC-Maschinen bietet DMG MORI ganzheitliche Lösungen für die additive Komplettfertigung.

LASERTEC **3D hybrid:** Additive Fertigung mittels Pulverdüse und konventionelle Zerspanung in einer Aufspannung
Bereits seit fünf Jahren ist DMG MORI mit der LASERTEC 65 **3D hybrid** am Markt. Die Maschine kombiniert Laserauftragschweißen mittels Pulverdüse (Laser Deposition Welding) und 5-Achs-Simultanfräsen in einer Aufspannung, nach dem gleichen Prinzip arbeitet das größere Dreh-Fräszentrum LASERTEC 4300 **3D hybrid**. Das Verfahren erlaubt es, Bauteile alternierend aufzubauen und zu fräsen bzw. zu drehen. So können äußerst komplexe Geometrien

»

VIER PROZESSKETTEN FÜR DIE ADDITIVE KOMPLETTBEARBEITUNG



GLOBALER FULL-LINER FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG

- + **Einzigartig:** Vier Prozessketten in ADDITIVE MANUFACTURING und spanender Fertigbearbeitung aus einer Hand
- + **20 Jahre Erfahrung** in Lasertechnik und SLM-Technologie
- + **End-to-End-Kompetenz** im Bereich der additiven Metallbearbeitung
- + **Pulverbett (SLM) und Pulverdüse (LDW)** unter einem Dach für alle metallischen Werkstoffe und Geometrien
- + **LASERTEC 3D hybrid / LASERTEC 3D:** Erfolgreich am Markt im Laserauftrags-schweißen mittels Pulverdüse
- + **LASERTEC SLM:** Pionier in der Pulverbett-Technologie
- + **Umfassende Beratungsdienstleistungen und Trainings**, z. B. für die Konstruktion, die Materialauswahl und die Definition von Prozessparametern

Bearbeitung Stellen zerspant werden können, die in separaten Fertigungsschritten nicht erreichbar wären.

LASERTEC 65 3D: Passende Ergänzung zu einem bestehenden Maschinenpark

Die kompakte LASERTEC 65 3D fungiert als 5-achsige Maschine für das reine Laserauftragsschweißen mittels Pulverdüse. Die Nachbearbeitung erfolgt auf externen Fräseinheiten, so dass Produktionskapazitäten optimal ausgelastet werden. Die LASERTEC 65 3D hat einen etwa 40 Prozent größeren Arbeitsraum als die hybride Version und eine rund 45 Prozent kleinere Aufstellfläche. DMG MORI bietet die komplette Prozesskette von der NC-Programmierung im CAD/CAM bis hin zur Nachbearbeitung auf DMG MORI Maschinen. Beide Prozessketten im Laser Deposition Welding komplettiert DMG MORI durch die NC-Programmierung im hybriden CAD/CAM mit SIEMENS sowie Technologieparametern aus einer Materialdatenbank sowie die Prozessüberwachung und -dokumentation.

LASERTEC 30 SLM: Zwei Prozessketten mit additiver Fertigung im Pulverbett

Für die additive Fertigung im Pulverbett (Selective Laser Melting) hat DMG MORI die LASERTEC 30 SLM im Angebot. Die zweite Generation der Maschine hat einen Bauraum von 300×300×300 mm und bietet im neuen Stealth Design optimalen Bedienkomfort. Zwei Prozessketten ermöglichen die Pulverbetttechnologie: Additiv gefertigte Werkstücke können auf einer Fräsmaschine mit der erforderlichen Oberflächenqualität nachbearbeitet werden. Zudem kann die LASERTEC 30 SLM zuvor gefräste Grundplatten oder -körper ganz ohne Stützstrukturen fertigstellen.

Als durchgängige Softwarelösung für die CAM-Programmierung und Maschinensteuerung rundet CELOS die Prozessketten mit der LASERTEC 30 SLM ab. Dank des effizienten Informationsflusses und der intuitiven Bedienung garantiert die einheitliche Oberfläche optimale Abläufe in der Vor- und Nachbearbeitung additiv gefertigter Bauteile.

«

LASERTEC 30 SLM
2. Generation



HIGHLIGHTS

- + Pulverbett mit 300×300×300 mm Bauvolumen
- + CELOS: Durchgängige Softwarelösung von der CAM-Programmierung bis zur Maschinensteuerung
- + Offenes System: Individuelle Anpassung aller Maschineneinstellungen und Prozessparameter sowie uneingeschränkte Wahl des Materialherstellers

- + Ein Material pro rePLUG – Beliebige Erweiterung des Materialspektrums durch modulares Wechselsystem
- + Sicheres Pulverhandling durch integrierte Peripherie inkl. Pulverwiederaufbereitung
- + Hohe Prozessautonomie: Leistungsstarke Duo-Filter-Anlage mit automatischer Umschaltung
- + Optional: rePLUG RESEARCH für Material- und Prozessparameterentwicklung auf der Serienanlage

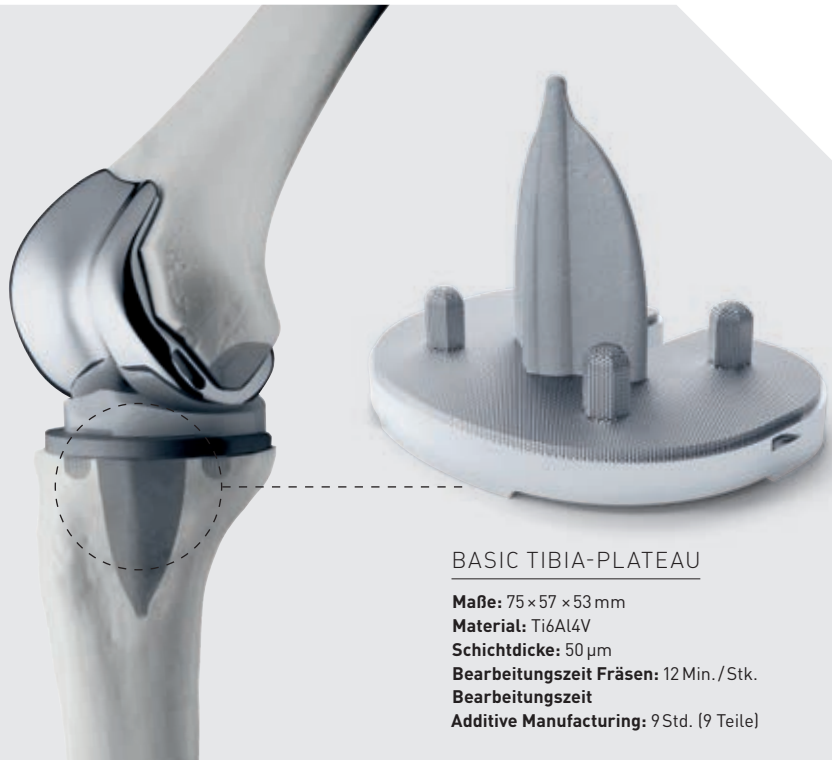
rePLUG Pulvermodulsystem für Materialwechsel < 2 Stunden.

FRÄSEN → ADDITIVE MANUFACTURING

IM PULVERBETT DIREKT ZUM FERTIGTEIL!

Die Fräsbearbeitung von Grundplatten und Grundkörpern vor dem Additive Manufacturing Prozess macht Stützstrukturen überflüssig und führt direkt zum Fertigteil!

«



BASIC TIBIA-PLATEAU

Maße: 75 × 57 × 53 mm

Material: Ti6Al4V

Schichtdicke: 50 µm

Bearbeitungszeit Fräsen: 12 Min./Stk.

Bearbeitungszeit

Additive Manufacturing: 9 Std. (9 Teile)



Florian Feucht
Head of Sales and Application
REALIZER GmbH
florian.feucht@dmgmori.com



Jan Riewenherm
Product Manager
REALIZER GmbH
jan.riewenherm@dmgmori.com



Dr. Rinje Brandis
Head of Consulting
Additive Manufacturing
REALIZER GmbH
rinje.brandis@dmgmori.com

SIEMENS
Ingenuity for life



Mit NX und SINUMERIK
das Potential der additiven
Fertigung ausschöpfen.

siemens.de/additive-manufacturing

INNOVATIVE PRODUKT- UND FERTIGUNGS- OPTIMIERUNG IM PULVERBETT

Das dreiköpfige Team von NHW 3D, einem Kompetenzzentrum für additive Verfahren, optimiert für Kunden aus dem Automobilbau, der Luft- und Raumfahrttechnik sowie dem Maschinenbau Fertigungsprozesse und entwickelt individuelle Lösungen von der Idee über den Prototypenbau bis zur Serienreife. Die Möglichkeiten und Kapazitäten im Metall-Laserschmelzen hat NHW 3D nach einem umfangreichen Feldversuch gemeinsam mit DMG MORI um eine LASERTEC 30 **SLM** 2. Generation erweitert.

Rund 30 % leichtere Werkzeuge durch SLM-Technologie

„3D-Druck ist eine effiziente Lösung, um komplexe Bauteile herzustellen“, erklärt Michael Schmid, Geschäftsführer NHW 3D, die Kernkompetenz seines Unternehmens. Vor allem die additive Fertigung von metallischen Werkstücken gewinnt zunehmend an Bedeutung.



Mit innovativen Ideen optimiert NHW 3D die Bauteile seiner Kunden.



rePLUG – DAS PULVERMODUL FÜR MATERIAL- WECHSEL < 2 H

Das Beispiel eines Fräasers, den NHW 3D für die Neher Gruppe produziert, zeigt den Nutzen der additiven Fertigung. Er wird auf einer HSK-Aufnahme mit Warmarbeitsstahl aufgebaut. Für die nötige Torsionssteifigkeit sorgt eine stabile Stützstruktur im Innern des Fräasers. „Sie macht das Werkzeug bei gleicher Stabilität 700 g, rund 30 Prozent, leichter“, so Michael Schmid. „Hinzu kommen filigrane und oberflächennahe Kühlkanäle, die wir so ausrichten, dass der Kühlmittelstrahl die

Schneiden im optimalen Winkel trifft.“ Michael Schmid sieht die großen Vorteile additiver Herangehensweisen: „Im 3D-Druck erzielen wir große Einsparpotenziale und verkürzte Entwicklungszeiten bieten größere Flexibilität im Produktentstehungsprozess – auch als Ergänzung zu herkömmlichen Prozessketten.“ Konstruktion, Programmierung und eine aufwändige Fräsbearbeitung können in solchen Fällen zeit- und kostenintensiver sein als die additive Fertigung.

Win-Win-Situation: Prozesssicherheit und höchste Verfügbarkeit durch gemeinsame Weiterentwicklung

Seit der Gründung hat NHW 3D den Anspruch, die Entwicklung der Fertigungs-

technologien hautnah zu begleiten. So kam es zu einer engen Kooperation mit DMG MORI, in der die jüngste Generation der LASERTEC 30 **SLM** im Rahmen eines Feldtestprogramms gemeinsam weiterentwickelt wurde. „Wir können bei HFM auf die gesamte Peripherie an Fertigungstechnologien zurückgreifen und die Neher Gruppe war auch schon Entwicklungspartner von DMG MORI“, erinnert sich Michael Schmid an die Kooperation. Die praxisnahen Resultate der Entwicklungspartnerschaft haben NHW 3D nachhaltig überzeugt. Große Pluspunkte der LASERTEC 30 **SLM** seien die kompakte Bauweise und der schnelle Pulverwechsel. rePLUG nennt DMG MORI das Modulsystem. „Der Austausch des Pulvermoduls dauert



Die LASERTEC 30 **SLM** 2. Generation ermöglicht uns, bestehende Fertigungsprozesse mit innovativen Ideen intelligent zu optimieren.

Michael Schmid, Geschäftsführer NHW 3D

Isabel Koschmieder, technische Modellbauerin und

Christian Bender, ebenfalls technischer Modellbauer und zuständig für Vertrieb

weniger als zwei Stunden“, bemerkt Isabel Koschmieder, technische Modellbauerin bei NHW 3D. rePLUG trägt auch zur Arbeitssicherheit bei: „Das potenziell reaktive und zum Teil lungengängige Pulver kann wegen des geschlossenen Kreislaufs nicht austreten.“

Hohe Prozessautonomie durch leistungsstarke Duo-Filter-Anlage

Das Thema Prozesssicherheit hat DMG MORI bei der LASERTEC 30 **SLM** 2. Generation auch im Bereich der Filteranlage berücksichtigt, wie Christian Bender, bei NHW 3D zuständig für additive Technologien und Vertrieb, erläutert: „Die Maschine hat eine leistungsstarke

Duo-Filter-Anlage, die automatisch zwischen den Filtern umschaltet und so einen Filterwechsel auch ohne Prozessunterbrechung ermöglicht. Das erhöht die Maschinenverfügbarkeit vor allem nachts und am Wochenende ganz erheblich.“

Offenes System:

Individuelle Anpassung aller Maschineneinstellungen und Prozessparameter

Die LASERTEC 30 **SLM** 2. Generation ist mit der einheitlichen Steuerungs- und Bedienoberfläche CELOS ausgestattet. „Die Maschine ist ein komplett offenes System. Das heißt, alle Maschineneinstellungen und Prozesspa-

rameter lassen sich individuell anpassen“, gibt Christian Bender einen Einblick in die Praxis. Das gebe ebenso Spielraum in der Fertigung wie die uneingeschränkte Wahl des Materialherstellers. „Durch solche Freiheiten können wir sehr kundenorientiert arbeiten“, ergänzt Michael Schmid. „Unser Ziel besteht darin, Fertigungsprozesse mit innovativen Ideen intelligent zu optimieren und rundum schöne Bauteile zu drucken. Hier ist die neue LASERTEC 30 **SLM** 2. Generation ein wichtiger Bestandteil.“

«



Die LASERTEC 30 **SLM** 2. Generation ist mit der einheitlichen Steuerungs- und Bedienoberfläche CELOS ausgestattet.

NHW 3D GMBH FACTS

- + 2016 in Ostrach als Tochter des Modell- und Formenbauers HFM, der Neher Group, eines Herstellers für Präzisionswerkzeuge, und der w3 GmbH, eines Mediendienstleisters, gegründet
- + Kompetenzzentrum für additive Verfahren
- + Kunststoff-Lasersintern, Stereolithografie und Metall-Laserschmelzen

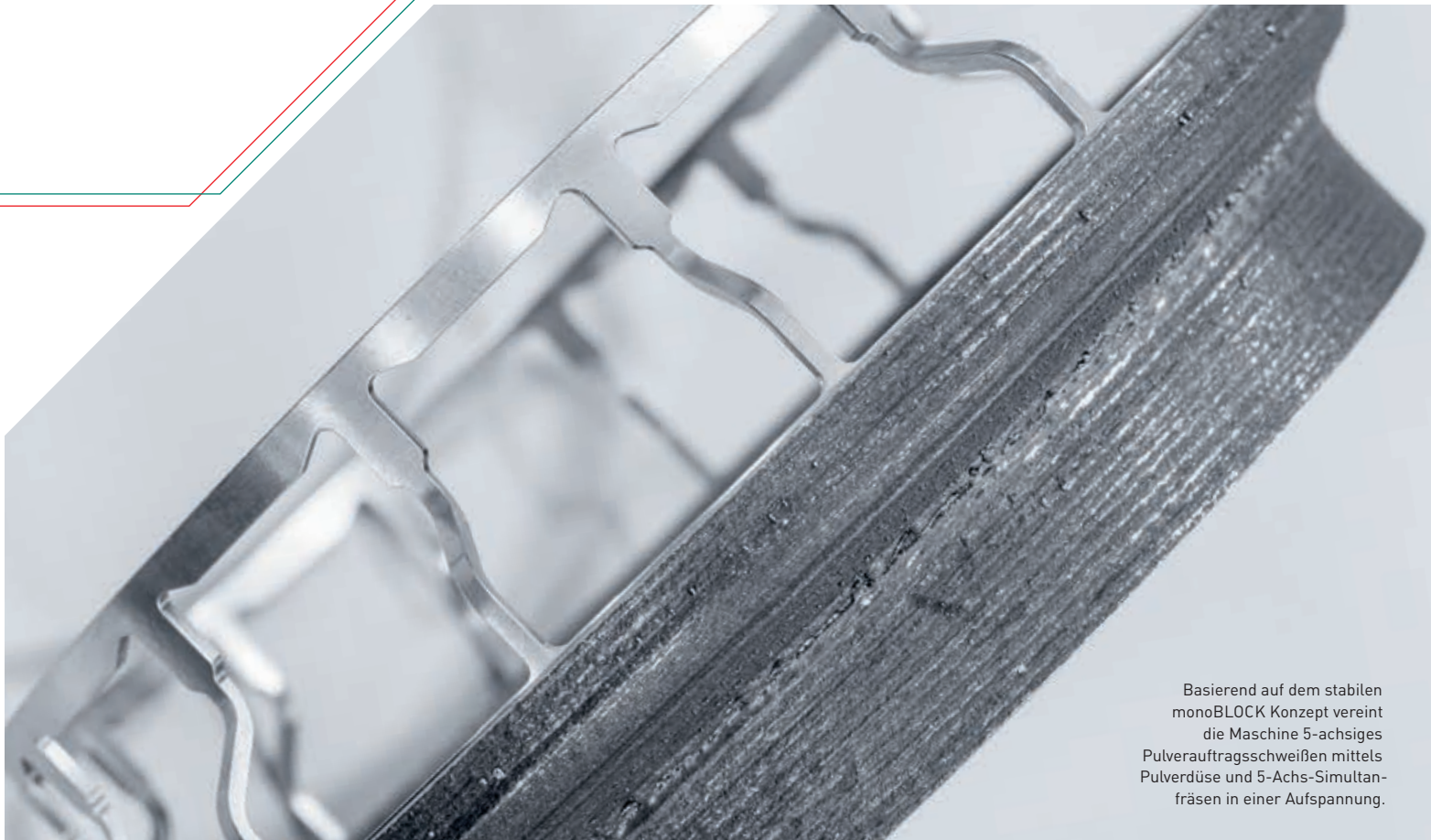


NHW 3D

NHW 3D GmbH
Ostergasse 10-3
88356 Ostrach/Kalkreute,
Deutschland
www.nhw3d.de



WIRTSCHAFTLICHE PROZESSE DURCH HYBRIDE KOMPLETTFERTIGUNG MIT DER PULVERDÜSE



Basierend auf dem stabilen monoBLOCK Konzept vereint die Maschine 5-achsiges Pulverauftragsschweißen mittels Pulverdüse und 5-Achs-Simultanfräsen in einer Aufspannung.

Mit weltweit über 90.000 Mitarbeitern, rund 170 Standorten in über 50 Ländern und 18 F&E-Zentren gilt Schaeffler als eines der innovativsten Technologieunternehmen sowohl im Automobilbau als auch in zahlreichen Industriebranchen. In der Fertigung von Werkzeugen, Prototypen und Montagevorrichtungen wird unter anderem die additive Fertigung (AM) eingesetzt. Ein eigener AM FabShop am Standort Herzogenaurach entwickelt zukunftsweisende Lösungen, die zu stabilen Prozessen und optimierten Produkten führen. Im Bereich des 3D-Drucks

metallischer Bauteile nutzt Schaeffler seit 2017 für das Pulverauftragsschweißen eine LASERTEC 65 **3D hybrid** von DMG MORI.

Multimaterial / Gradierte Materialien

Als innovationsorientiertes Unternehmen sucht Schaeffler permanent nach wegweisenden Lösungen, eigene Fertigungsprozesse und Produkte für seine Kunden zu optimieren. Durch effizienten Einsatz neuer Technologien lassen sich zum Beispiel im Werkzeugbau signifikante Rationalisierungen erreichen. „Daran hat der metallische 3D-

Druck einen zunehmend großen Anteil“, weiß Carsten Merklein, Leiter Additive Manufacturing Corporate Toolmanagement & Prototyping. Kreative Projekte im AM FabShop sollen additive Prozesse fördern.

Additive Fertigung als Teil des gesamten Prozesses

Eines der Herzstücke für diese Entwicklungsarbeit ist seit 2017 die LASERTEC 65 **3D hybrid** von DMG MORI. „5-achsiges Pulverauftragsschweißen mittels Pulverdüse und 5-Achs-Simultanfräsen in einer Aufspannung bieten



Mit der
LASERTEC 65 3D hybrid
können wir Bauteilen
neue Materialeigen-
schaften verleihen.

Carsten Merklein
Leiter Additive Manufacturing
Corporate Toolmanagement & Prototyping
bei Schaeffler



völlig neue Möglichkeiten im Design“, so Udo Ringer, Team Koordinator im AM FabShop. „Mit der Pulverdüse tragen wir beispiels-
weise herausgebrochenes Material an einem
gebrauchten Werkstück wieder auf, die Fräs-
bearbeitung stellt den Originalzustand wie-
der her.“ Eine solche Reparatur sei mitunter
günstiger und schneller als der konventio-
nelle Fertigungsprozess eines Ersatzteils.

**„Die LASERTEC 65 3D hybrid ermöglicht uns
vollkommen neue Werkstückeigenschaften,
wie Härtegradienten im Werkstück oder
Multi-Material-Bauteile.“**

Am Beispiel eines Werkzeuggrundgestells
für eine Presse verdeutlicht Carsten Merklein
die Wirtschaftlichkeit: „Als Grundkörper dient
gefrästtes Plattenmaterial aus Warmarbeits-
stahl, auf das die LASERTEC 65 3D hybrid
zwei Säulen aufbaut. Diese werden anschlie-
ßend gefräst.“ Die Herausforderung habe im
Verhalten des Grundkörpers unter der Hit-
zeinwirkung des Laserstrahls und in der
Festigkeit des fertigen Bauteils gelegen.
„Ursprünglich haben wir das Werkstück kom-
plett aus einem Rohling gefräst.“ Dieser sei
zum einen schwerer zu beschaffen als das
Plattenmaterial und der Materialeinsatz sei
deutlich größer.

Da die LASERTEC 65 3D hybrid in der Lage
ist, auch unterschiedliche Materialien im
Aufbauprozess aufzutragen, ergeben sich
für Schaeffler zusätzliche Möglichkeiten,
wie Carsten Merklein ausführt: „Dadurch
können wir Bauteile mit unterschiedlichen

Materialeigenschaften versehen – genau an
den Stellen, wo sie erforderlich sind.“ Dies
optimiere Werkstücke beispielsweise hin-
sichtlich der Festigkeit, des Verschleißes oder
der Schmiereigenschaften.

Zukunftsthemen mit 3D-Druck fördern

Die Entwicklung der unterschiedlichen addi-
tiven Einsatzmöglichkeiten treibt Schaeffler
voran – auch mit Blick auf Produkte für den
Automobilbau und die Industrie: „Wenn wir
an Elektromobilität oder andere Zukunfts-
themen denken, ist der Leichtbau ein wichtiger
Bereich, den wir durch intelligente Ideen im
3D-Druck mitgestalten werden.“

«

SCHAEFFLER FACTS

- + Über 90.000 Mitarbeiter weltweit
- + Rund 170 Standorte und 18 F&E-Zentren
- + AM FabShop in Herzogenaurach für kreative Projekte im 3D-Druck

SCHAEFFLER

Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Industriestraße 1–3
91074 Herzogenaurach
Deutschland
www.schaeffler.com



Der Wechsel zwischen Laserauftragsschweißen und Fräsbearbeitung ermöglicht die Fertigung hochkomplexer Bauteile und Reparaturen an defekten Werkstücken.



Seit 2017 arbeitet Schaeffler im AM FabShop mit einer LASERTEC 65 3D hybrid.

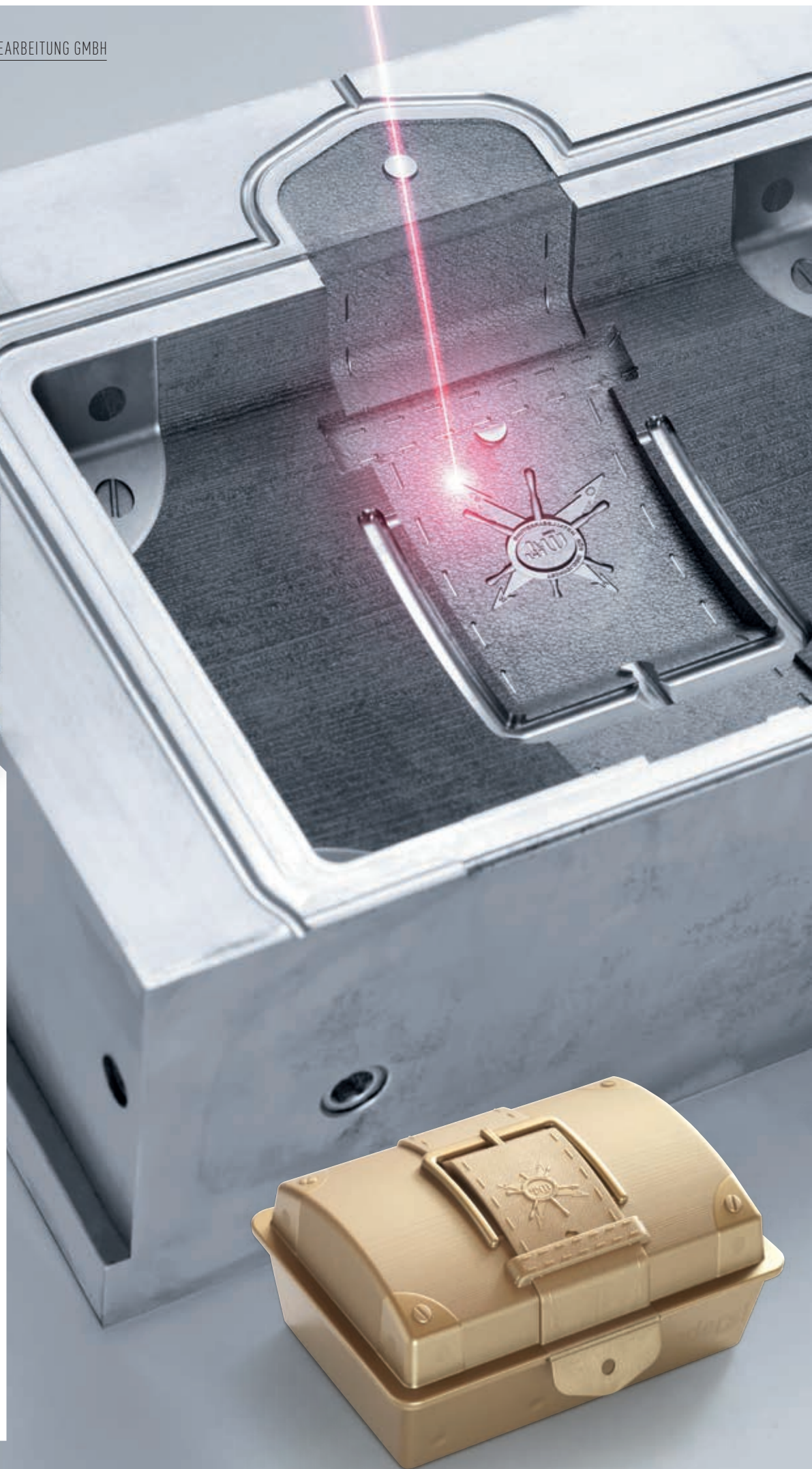


LASERTEC 75 SHAPE

INDIVIDUELLE UND REPRODUZIERBARE TEXTUREN AUCH IN DREIDIMENSIONALEN FREIFORMFLÄCHEN

HIGHLIGHTS

- + **Höchste Wiederholgenauigkeit** und Reproduzierbarkeit
- + **Verschiedene Faserlaser** für unterschiedlichste Anwendungen
- + **Oberflächenstrukturen** ohne umweltschädliches Ätzen
- + **Integrierter NC-Schwenkrundtisch** (Werkstücke bis zu $\varnothing 840 \times 520$ mm / 1.000 kg)
- + **Höchste Stabilität und Langzeitgenauigkeit**, gekühlte Antriebsmotoren sowie direkte Wegmesssysteme in allen Achsen



LASERTEXTURIEREN ALS INVESTITION IN DIE ZUKUNFT

Individuelle Oberflächen und absolute Reproduzierbarkeit: Als erstes Unternehmen in Österreich nutzt TFM im Werkzeug- und Formenbau eine LASERTEC 75 Shape von DMG MORI.

Fachkundiges Personal und innovative Fertigungstechnologien sind bei der TFM Technologie für Metallbearbeitung GmbH seit ihrer Gründung 1996 Stützpfeiler des geschäftlichen Erfolgs. Mit einem ganzheitlichen Leistungsspektrum von der Konstruktion bis zur finalen Abnahme der anspruchsvollen Werkzeuge und Formen steht TFM seinen Kunden zur Seite. Diese kommen aus den unterschiedlichsten Branchen, beispielsweise der Spielzeugindustrie, der Konsumelektronik, der Verpackungsindustrie und dem Auto-

und bietet somit nahezu grenzenlose Designfreiheiten bei der Gestaltung von Werkzeugen und Formen.

Steigende Qualitätsanforderungen und kurze Lieferzeiten bestimmen das Tagesgeschäft im Werkzeug- und Formenbau. „Darauf reagieren wir mit ständiger Prozessoptimierung“, erklärt Corinna Lindinger, Geschäftsführerin von TFM und Tochter des Firmengründers Günther Lindinger. So stelle man die vorhandenen Technologien auf den Prüfstand und halte Ausschau nach neuen Bearbeitungsmethoden. „So war es im Fall der LASERTEC 75 Shape“, erinnert sich Michael Reitberger, zuständig für den Vertrieb und die technische Betriebsleitung bei TFM.

Prozessoptimierung durch Lasertexturieren

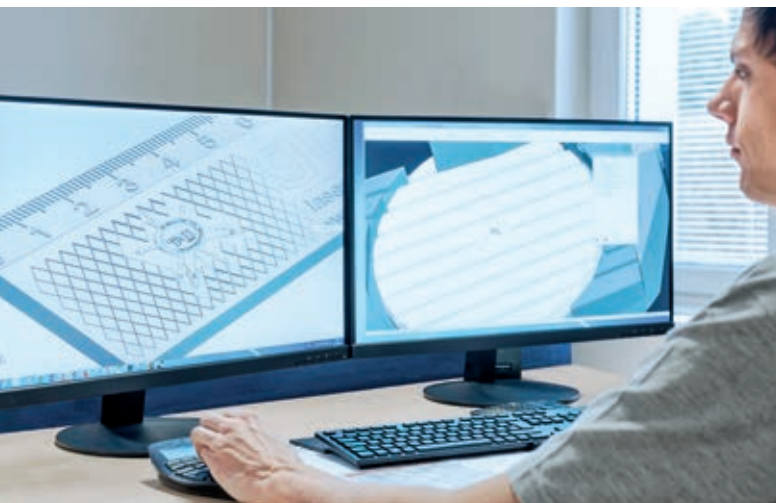
Das Lasertexturieren war für TFM ein wichtiger Schritt, die eigenen Prozesse zu optimieren und das Leistungsspektrum auszubauen. „Wir haben diese Technologie als erstes österreichisches Unternehmen im Portfolio und sehen großes Potenzial für die Zukunft“, zeigt sich Corinna Lindinger optimistisch. Verglichen mit konventionellen Abläufen sei das Lasertexturieren in vielen Fällen deutlich überlegen. „Die Elektrodenfertigung und das Erodieren sind Prozessschritte, die wir durch die LASERTEC 75 Shape einsparen, was unsere Durchlaufzeiten erheblich reduziert“, erklärt Michael »

GRENZENLOSE DESIGN- FREIHEITEN MIT LASERTEXTURIEREN

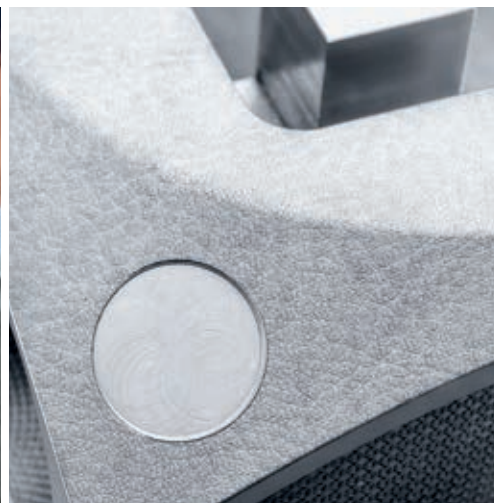
mobilmobilbau. Einen Schritt in die fertigungstechnische Zukunft hat das Unternehmen mit der LASERTEC 75 Shape von DMG MORI gemacht. Sie ermöglicht das individuelle Lasertexturieren von 3D-Freifformflächen

Verglichen mit konventionellen Abläufen ist das Lasertexturieren in vielen Fällen deutlich überlegen.

Corinna Lindinger
Geschäftsführerin
von TFM GmbH



Mit einer ganzheitlichen Philosophie unterstützt TFM seine Kunden von der Konstruktion bis zum fertigen Bauteil.



Verglichen mit konventionellen Abläufen ist das Lasertexturieren in vielen Fällen deutlich überlegen, weil Prozessschritte wie Erodieren und Ätzen wegfallen.



2017 hat TFM sein Leistungsspektrum um das Lasertexturieren auf einer LASERTEC 75 Shape erweitert.

Reitberger. Das steigere die Flexibilität in der Produktion und erlaube eine schnellere Lieferung. „Ein weiteres Argument für die DMG MORI Maschine ist der große Arbeitsraum.“ Mit Verfahrenswegen von 750×650×560 mm [X/Y/Z] und einer Tischbelastung von bis zu 600 kg ist TFM in der Lage, auch große Werkstücke effizient zu texturieren.

Individuelle Designs und absolute Reproduzierbarkeit

Die Oberflächentexturen in den Formen verleihen den fertigen Produkten ihr einzigartiges Aussehen und eine eigene Haptik. Hier punktet das Lasertexturieren gegenüber konventionellem Ätzen gleich doppelt: Zum einen haben Konstrukteure große Designfreiheiten und können individuelle Texturen bereits am PC erstellen, zum anderen sind diese Texturen jederzeit reproduzierbar bei absoluter

Wiederholgenauigkeit. „Dem Ganzen liegt eine durchgängige, digitale Prozesskette zugrunde – von der Idee bis zum fertigen Kunststoffteil“, ergänzt Michael Reitberger. Zudem profitiere man von der hohen Konturschärfe bei der Laserbearbeitung.

Die Texturen lassen sich sowohl in CAD-Programmen als auch mit Grafikprogrammen erstellen. Der Scan eines 3D-Objektes ist ebenfalls möglich. Basis ist am Ende immer eine Bitmap-Datei, in der die Textur über Graustufen dargestellt wird. „Die definierte Textur kommt so zustande, dass der Laser die dunklen Flächen stärker abträgt als helle Flächen – und zwar 5-achsig auch in dreidimensionalen Freiformflächen“, beschreibt Christian Redtenbacher die Funktionsweise. Nach 15 Jahren im Fräsen habe er es hier mit einer gänzlich neuen Herangehensweise zu tun. „Die Schulung bei DMG MORI hat alle

erforderlichen Grundlagen vermittelt. In der Praxis lernen wir seitdem das Potenzial der LASERTEC 75 Shape kennen.“

Wettbewerbsfähigkeit sichern

In weiterbildenden Schulungen wie im Fall des Lasertexturierens, aber auch in der Ausbildung von Nachwuchskräften sieht Corinna Lindinger einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung des Unternehmens: „Es erfordert einerseits viel Knowhow, das Potenzial moderner Fertigungstechnologien voll auszuschöpfen, andererseits wird es immer schwerer, gute Fachkräfte zu finden.“

Die LASERTEC 75 Shape hat schnell gezeigt, wo sie ihre Stärken ausspielt. Darauf werde TFM aufbauen, so Michael Reitberger: „Von den effizienteren Prozessen und den ganz neuen Gestaltungsmöglichkeiten werden bestehende wie auch neue Kunden profitieren.“

«

	LASERTEC 45 Shape	LASERTEC 50 Shape	LASERTEC 75 Shape	LASERTEC 125 Shape	LASERTEC 210 Shape
Werkstückabmessungen mm					



Foto:
TFM Technologie GmbH

Die LASERTEC 75 Shape ist Teil unserer kontinuierlichen Prozessoptimierung für den Werkzeug- und Formenbau.

Corinna Lindinger
Geschäftsführerin von TFM GmbH und
Michael Reitberger
zuständig für den Vertrieb und
die technische Betriebsleitung



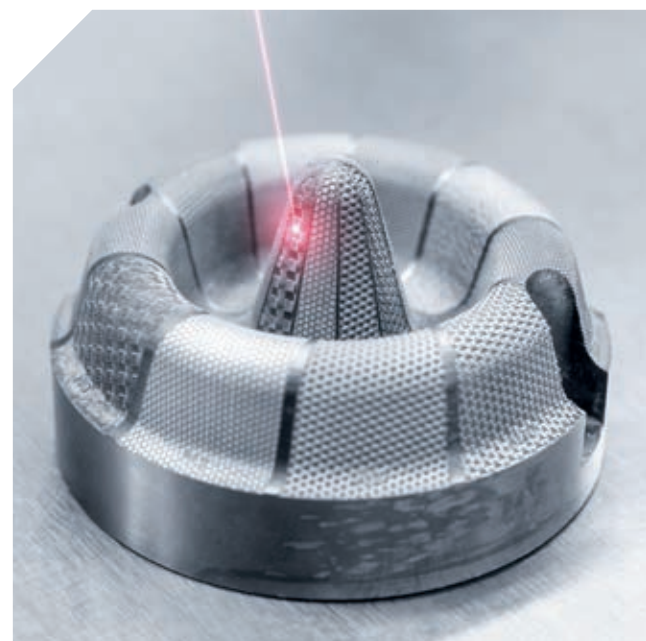
Benjamin Krummenauer
Product Manager LASERTEC Shape
SAUER GmbH
benjamin.krummenauer@dmgmori.com

TFM FACTS

- + 30 Mitarbeiter in Traun
- + Breites Kundenspektrum von Konsumelektronik bis Automobilbau
- + Ganzheitliches Leistungsportfolio von der Konstruktion bis zur finalen Abnahme



TFM – Technologie für
Metallbearbeitung GmbH
Ganglgutstraße 87b
4050 Traun, Österreich
www.tfm.at
www.lasertexturieren.at



LASERTEC SHAPE

FILIGRANE OBER- FLÄCHENSTRUKTUREN PRÄZISE, SCHNELL UND REPRODUZIERBAR

- + Unbegrenzte Möglichkeiten beim Design von individuellen Strukturen (optisch und technisch)
- + Umweltfreundlich, reproduzierbar und Substitution von Arbeitsschritten gegenüber der konventionellen Ätztechnik
- + Neueste Scanner-Technologie mit Scangeschwindigkeiten bis zu 30 m/s
 - Reduzierung der Prozesszeit um bis zu 69% für geringere Kosten pro Bauteil
 - Verbesserte Texturqualität bei hohen Prozessgeschwindigkeiten für filigrane Strukturen
- + Voll digitalisierte Prozesskette zum Erzeugen von Oberflächenstrukturen
- + Ganzheitliche Prozesssteuerung durch ein Bedienpult mit CELOS und integrierter LASERSOFT 3D APP; vom Graustufen-Bitmap bis zum fertig texturierten Bauteil (nicht für LASERTEC 45 Shape)



Mehr zur LASERTEC-Baureihe
finden Sie unter:
lasertec-shape.dmgmori.com

BIS ZU 70 % SCHNELLERE AUF- TRAGSABWICKLUNG

Viele Unternehmen behaupten von sich, zur Welt-Spitzenklasse zu gehören. Weber Manufacturing Technologies Inc. lässt es aber mit vollmundigen Versprechen nicht getan sein – das Unternehmen nimmt auch entsprechendes Geld in die Hand, um seinem Anspruch gerecht zu werden. Als Präsident Chris Edwards und sein Team mit Anfragen nach immer mehr und immer größeren Formen bei zunehmend kürzeren Lieferfristen konfrontiert wurde, wandten sie sich an den Werkzeugmaschinenhersteller DMG MORI, und das nicht zum ersten Mal. Das DMU 340 P 5-Achs-Bearbeitungszentrum glänzt mit Verfahrwegen von 3.400 mm in X- und Y-Achse, einem 2.600 mm-Tisch, einer maximalen Beladung von 20.000 kg. Damit ist es das größte Bearbeitungszentrum von ganz Ontario in DMU-Design. Weber erwarb zusätzlich eine DMC 85 monoBLOCK mit drei Paletten, eine weitere DMC wird dieser folgen. Auf die Frage „Warum DMG MORI?“ macht Edwards keinen Hehl aus seinen Entscheidungsgründen. „In der Welt der Werkzeugmaschinen ist DMG MORI immer noch der Mercedes.“

Die Herstellung sehr großer und komplexer Formen und anderer Werkzeuge gehört zur Kernkompetenz von Weber. Viele dieser Pro-

3.400 mm VERFAHR-
WEG UND 20.000 kg
BELADUNG

dukte werden aus mit 99,8 % Anteil nahezu reinem Nickel hergestellt. Vizepräsident Brent Hale: „Unsere Marktlücke ist die Konstruktion und Fertigung von Werkzeugen mithilfe

des speziellen NVD-Prozesses, der Nickel-Gasphasenabscheidung. Wir sind weltweit der einzige Hersteller, der diese Technik in großem Maßstab kommerziell einsetzt.“

Fertigen von großen Nickelformen mit Toleranzen von Hundertstel-Millimetern

Zumindest teilweise liegt es auch am Erfolg dieser hochwertigen Nickelwerkzeuge, dass die Unternehmensführung bei Weber gezwungen war, ihre Kapazitäten durch neue Maschinen von DMG MORI auszubauen. Der Werkzeughersteller bearbeitet daneben aber auch große Mengen von Invar, Stahl, Aluminium und Kunststoff. Die für das Abtragen großer Materialmengen erforderliche Steifigkeit bei gleichzeitig höchsten Anforderungen an die Genauigkeit war bei Weber die Grundlage der Entscheidung für DMG MORI. Hale erläutert: „Wir können Toleranzen von $\pm 0,05$ mm bei einem Metallblock von 1.500×2.400 mm einhalten, und das ist bei einem derart großen Werkstück wirklich phantastisch. Diese Möglichkeiten haben uns ebenso wie die zunehmend strengerer Vorgaben unserer Kunden dazu veranlasst, in neue Werkzeugmaschinen-Technologie zu investieren.“

Höhere kinematische Präzision durch DMG MORI Technologiezyklen

Die neu angeschafften Maschinen haben die Grenzen der Technologie bei Weber entscheidend ausgeweitet. Die integrierten „Technologiezyklen“ des Maschinenherstellers ermöglichen es beispielsweise, die kinematische Genauigkeit mithilfe einer einfachen Testroutine einer automatischen Eigenprüfung und Justierung zu unterziehen. Die Werkzeugmessung im laufenden Prozess und die Werkzeugbruch-Überwachung, der Schutz der Maschine vor Überlastung und die Schwingungskontrolle verbessern das Endergebnis jedes Bearbeitungsprozesses und

schützen zugleich teure Betriebsmittel. Außerdem unternimmt Weber mit der HSK 100-Spindel der DMU 340 P einen ersten Ausflug in die Welt der HSK-Werkzeugsysteme. Die bislang damit erzielten Ergebnisse sprechen dafür, dass es nicht der letzte sein wird.

Hale: „Es ist nicht ungewöhnlich, sich durch Massen von CAT 50-Haltern so zu blockieren wie wir. Wenn Sie 20 Maschinen und für jede Maschine 50 Werkzeughalter haben, ist der Wechsel zu einem neuen Standard finanziell eine schwerwiegende Entscheidung. Aber wir haben den Sprung zu HSK nun endlich gewagt, und dabei werden wir auch in Zukunft bleiben. Die Werkzeugstandzeit ist länger, die Werkstück-Genauigkeit und das Finish sind besser, alles läuft einfach wie geschmiert.“





1. Anspruchsvolle 5-Achs-Bearbeitung auf der DMC 85 monoBLOCK 2. Mit einem Wechsler für drei Paletten arbeitet die DMC 85 monoBLOCK bis zu 20 Stunden autark
3. Die DMU 340 P fertigt große Werkstücke mit einer Genauigkeit von $\pm 0,05$ mm

Mit der
DMC 85 monoBLOCK
werden wir eine
Rund-um-die-Uhr-
Fertigung erreichen.



Chris Edwards
President
Business Manager – Nickel Vapor
Coated Graphite (NVCG)

24/7-Produktion auf der DMC 85 monoBLOCK

Hier muss auch die Palettierung berücksichtigt werden. Die DMC 85 monoBLOCK mit ihrem Drei-Paletten-System läuft jetzt seit vier Monaten, wobei die zweite Maschine schon im Herbst in Betrieb genommen werden soll. Gemeinsam versprechen die beiden Maschinen eine erhebliche Steigerung des Durchsatzes. Edwards erläutert: „Da unsere Zykluszeiten relativ lang sind, kommen wir bereits jetzt pro Maschine auf wöchentlich 10 bis 20 Stunden des unbeaufsichtigten Betriebs. Mit der DMC 85 monoBLOCK werden wir aber einen Rund-um-die-Uhr-Betrieb erreichen und das auch an Wochenenden.“

„Insgesamt sind wir sehr zufrieden mit den Ergebnissen unserer Entscheidung. Die Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern von DMG MORI war ausgezeichnet und insbesondere die DMU 340 P hat uns eine reduzierte Einrichtungszeit bei weiterer Steigerung der Werkstückqualität ermöglicht. Dadurch können wir Aufträge jetzt um zwischen 30 und 70 Prozent schneller ausführen, was die Maschine für zusätzliche Arbeiten freimacht und uns bei der Ausweitung unseres Geschäftes unterstützt.“

«

WEBER FACTS

- + Internationaler Werkzeugbau auf Bestellung, Werk in Midlands
- + Gegründet 1962
- + Werkzeuge für Automobilkomponenten (Innen- und Außenteile), Luftfahrtkomponenten sowie Produkte für die Gebäudeausstattung, wie etwa Spülen und Wannen
- + 230 Mitarbeiter, Fläche 12.500 m²



Weber Manufacturing Technologies Inc.
16566 Highway 12, P.O. Box 399
Midland, Ontario, Kanada L4R 4L1
www.webermfg.ca



5-ACHS-FRÄSEN

TECHNOLOGIEFÜHRER SEIT ÜBER 35 JAHREN

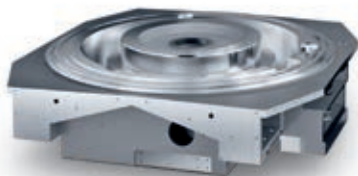
WERKZEUG- & FORMENBAU

Kühlergrill
Material: Kohlenstoffstahl
Schlichtbearbeitung
auf DMU 210 P
Bauteilgröße:
1.570 × 950 × 578 mm



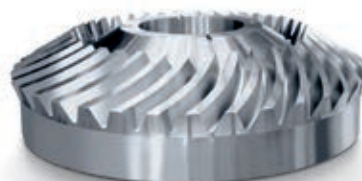
AEROSPACE

Getriebegehäuse
für Turbinen-Aggregate
Material: Aluminium
Bohrungen besser als H5
Lagetoleranzen: 12 – 15 µm



MASCHINENBAU

Tischkonsole
Material: Grauguss
Hochpräzise Schlichtbearbeitung
und 5 Seiten-Fräsen
Form- und Lagetoleranzen:
im Bereich von 10 µm



GETRIEBEBAU

Spiralkegelrad
Material: Einsatzstahl
Komplettbearbeitung mit Drehen,
Bohren, Verzahnungsfräsen
Verzahnungsqualitäten DIN < 5

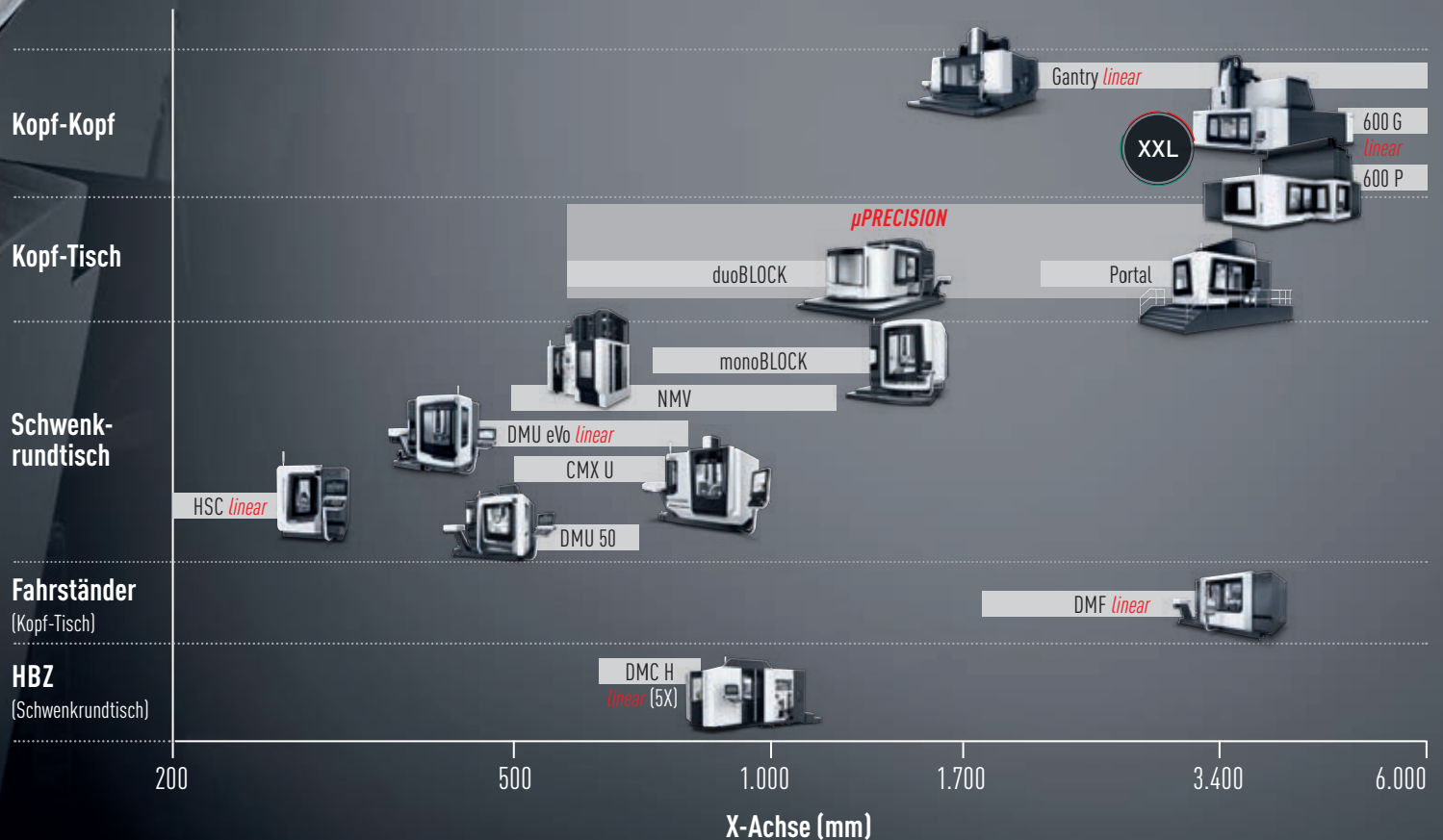


Bis zu 80 % gesteigerte volumetrische
Genauigkeit; durch 500 Stunden
manuelles Schaben an den Führungs-
anlagen und Führungsauflagen.

FÜR JEDES WERKSTÜCK DIE RICHTIGE 5-ACHS-LÖSUNG

- + **5-Achs-Lösungen:** Schwenkrundtische, Schwenkfräsköpfe als A- oder B-Achse und Wechselfräsköpfe
- + **Verfahrwege bis 6.000 mm** und bis zu **120 t max. Werkstückgewicht**
- + **MASTER-Spindeln** bis 30.000 min⁻¹, oder 1.800 Nm, inkl. 36 Monaten Gewährleistung ohne Stundenbegrenzung
- + **Höchste Dauergenauigkeit** durch Linearantriebe mit bis 2g Beschleunigung
- + **Maximale Präzision** durch direkte Messsysteme von MAGNESCALE
- + **Neueste 3D Steuerungstechnologie:** CELOS mit SIEMENS, CELOS mit HEIDENHAIN und CELOS mit MAPPS

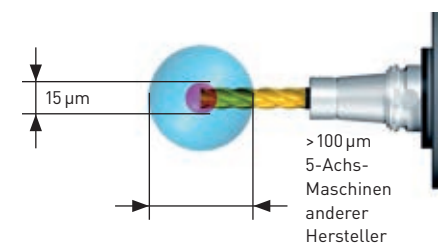
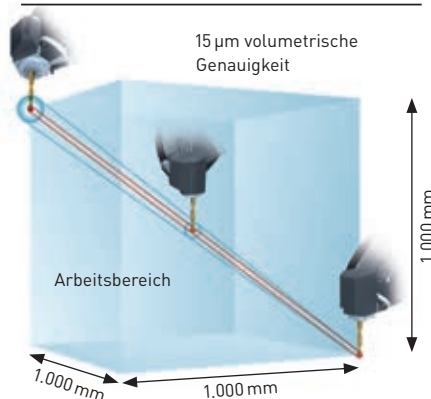
DMG MORI 5-ACHS PORTFOLIO



μPRECISION

- + 500 Stunden schaben an den Führungsauflagen
- + 80 % höhere volumetrische Genauigkeit bis < 15 μm
- + Positioniergenauigkeit von bis zu 3 μm
- + Individuelle Optimierung beim Anwender
- + Verfügbar für die duoBLOCK und Portalbaureihe (210/270/340)

3-FACH HÖHERE GENAUIGKEIT



Mindestens 3-fach höhere Genauigkeit im gesamten Bearbeitungsbereich.

ORIGINAL SPINDELSERVICE

DMG MORI REPARIERT
MIT FUNKTIONS-GARANTIE
ZUM FAIRSTEN PREIS



Niemand kennt das Herz der Maschine so gut wie sein Hersteller. Wir reparieren zum fairsten Preis.

Dr. Christian Hoffart
Geschäftsführer, DMG MORI Spare Parts GmbH

Für einen Top Preis:
Tel.: +49 8171 817 4440, spindle@dmgmori.com

HIGHLIGHTS

- + **Fair-Preis Garantie** für den Spindel-Service
- + Über **2.000 Spindeln weltweit, sofort verfügbar!**
Mehr als 96 % Lager-Verfügbarkeit
- + **Neu- und Tauschspindel-Service innerhalb von 24 Stunden;**
alternativ: kostengünstige Spindel-Reparatur durch den Hersteller innerhalb weniger Werktage
- + Unsere Spindel-Experten tauschen und reparieren Ihre Spindel mit Hersteller Knowhow und verwenden **nur Original-Ersatzteile**
- + DMG MORI löst Ihr Spindel-Problem schnell und ehrlich:
Reparatur via Drittanbieter fordern häufig Folgeeinsätze!

36 MONATE GEWÄHR- LEISTUNG AUF ALLE MASTER-SPINDELN OHNE STUNDENBEGRENZUNG

- + **Technologie-Partnerschaft** als Basis des Erfolgs
- + **Vacrodur** als neuer Werkstoff für Spindellager
- + **Gültig ab sofort** für alle speedMASTER, powerMASTER, 5X torqueMASTER, compactMASTER und turnMASTER-Spindeln bei einer Neumaschine



22.01. – 26.01.2019
**DMG MORI
HAUSAUSSTELLUNG
PFRONTEN**

SAVE THE DATE

22.01. – 26.01.2019

EVENT HIGHLIGHTS

- + Automation
- + Integrated Digitization
- + Additive Manufacturing
- + Technology Excellence



DMG MORI
live erleben
events.dmgmori.com