

TECHNOLOGIE-STANDORT SCHWEIZ 2024/2025



Kunden-Testimonials



« Für uns als Werkstoffdienstleister bieten der SMM und MSM wichtige Plattformen, um gezielt Fachpublikum der Medizintechnik, des Werkzeug- und Formenbaus und anderen anspruchsvollen Bereichen erreichen zu können. »

Claudio Roth, Geschäftsführer, thyssenkrupp Materials Schweiz AG



« Der SMM und MSM sind für unsere Branche und den Werkplatz Schweiz eine geniale Gelegenheit, uns und unsere Fertigungslösungen einer grossen Leserschaft zu präsentieren. Ich bin immer wieder beeindruckt, wie viele hervorragende Feedbacks wir seitens Kunden erhalten. Die Zusammenarbeit mit dem SMM- und MSM-Team erachte ich als hochgradig professionell. »

Mathias Zavrtnik, Verkaufsleiter für Werkzeugmaschinen
Walter Meier (Fertigungslösungen) AG



« Um unser breites Bearbeitungsspektrum im Bereich der Zerspanungstechnik zu kommunizieren, ist der SMM die optimale Informationsplattform. Eine Investition, die sich immer wieder lohnt ... »

Robert Ott, CEO, ROBERT OTT AG



« MSM/SMM ist ein unumgängliches Medium in unserer Branche. Es ist ein optimales Verbreitungsinstrument, um unsere Produkte und Lösungen bei den Spezialisten der Branche bekannt zu machen. Darüber hinaus bieten die SMM-/MSM-Foren die Möglichkeit, sich zu treffen und Kontakte für eine Zusammenarbeit zu knüpfen oder zu vertiefen. »

Olivier Haegeli, Geschäftsleiter, Willemin-Macodel SA

Der SMM Schweizer MaschinenMarkt ist das führende, crossmediale Fachmedium der Schweizer MEM-Industrie und die Informationsquelle für Entscheider, Einkäufer und Fachmänner, wenn es um technische Anwendungen, neueste Produktentwicklungen, Messetrends oder Wirtschaftsmeldungen geht. Nutzen Sie den SMM als Plattform für Ihren effizienten Werbeauftritt: ob in den Printausgaben des SMM oder auf www.maschinenmarkt.ch – hier werden Sie gesehen!

Der Technologie-Standort Schweiz – Auflage 60000 Exemplare – richtet sich konkret an Schweizer Unternehmen, die den gesamten deutschsprachigen Raum in Deutschland Österreich und der Schweiz abdecken wollen.



Schweizer Delikatessen

«Nicht alles, was aus der Schweiz kommt, ist Käse». So lautete die Einladung eines Schweizer Werkzeugmaschinenherstellers zu seinem Technologietag, bei dem passend dazu natürlich auch Schweizer Käse serviert wurde. Das Programm des Tages konzentrierte sich vor allem auf die technologischen Aspekte der modernen Fertigungstechnik. Und die Fertigungstechnik bildet auch in dieser Ausgabe den inhaltlichen Schwerpunkt, aber nicht nur. Auch im Bereich der Kunststofftechnik bis hin zu Entmagnetisierungslösungen bietet der Technologiestandort

Schweiz ein aussergewöhnliches Technologie- und Kompetenzportfolio, wie diese Ausgabe 2024 / 25 Technologie-Standort Schweiz eindrücklich unter Beweis stellt.

Der Schweizer Technologiesektor ist schlicht erstklassig. In einem äusserst anspruchsvollen Währungsumfeld müssen sich die Schweizer Unternehmen immer wieder neu erfinden. Der Schweizer Franken hat sich in den letzten 20 Jahren gegenüber dem Euro so stark aufgewertet, dass die exportorientierten Schweizer Unternehmen laufend Know-how und Wertschöpfung aufbauen mussten, um im europäischen Marktumfeld mithalten zu können.

Dieser permanente und sehr starke - währungsbedingte - Wettbewerbsdruck ist eine Innovationspeitsche sondergleichen. Denn ohne massives Innovationswachstum wäre der Technologiestandort Schweiz - währungsbedingt - längst kollabiert. Entsprechend herausragend sind die hier vorgestellten Technologien von Schweizer Unternehmen. Wer genau hinschaut, erkennt auch in dieser Ausgabe eine Portion «Made in Germany», die allerdings mit Swiss-Made-Kompetenz angereichert und veredelt wurde.

So ist es uns wieder gelungen, einige technologische Schweizer Leckerbissen in dieser Ausgabe zu vereinen, die einen besonderen Blick auf den Technologiestandort Schweiz werfen. Und ich würde mich freuen, wenn die eine oder andere technologische Delikatesse bei unseren Lesern und Leserinnen Anklang findet. Ihr

Matthias Böhm
Chefredaktor, Schweizer Maschinenmarkt

PS: Unsere nächste Ausgabe «Technologie-Standort Schweiz» im November 2025 ist bereits in Planung. Wollen Sie dabei sein? Dann schreiben Sie eine Mail an: matthias.boehm@vogel-communications.ch



Alles aus einer Hand

- Manuelle Schlittenführungen
- Motorische Präzisionsschlitten
- Rundtische
- Komplett- und Mehrachssysteme
- Steuerungen und Antriebe
- Präzisionsmaschinen



CNC-Decormaschine F-Dcor 405

- Kompakte und stabile CNC-Tischmaschine zur Oberflächenbearbeitung.
- Optimiert für die Herstellung von Perlierungen, Cotes de Geneve, Soleillage, Gravuren oder Zierfräsungen.
- Höchste Präzision bei gleichzeitig hoher Produktivität.

Föhrenbach AG

Tannenwiesenstrasse 3 ■ CH-8570 Weinfelden
Tel. +41 (0) 71 62626-76 ■ Fax +41 (0) 71 62626-77
info.ch@foehrenbach.com ■ www.foehrenbach.com





500'000 GIS-Kettenzüge
Ein Meilenstein in der Firmengeschichte S. 19



Bild: Brütisch/Rüegger Werkzeuge AG

Brütisch/Rüegger Werkzeuge AG
Mehr als Werkzeuge: Partner für
Innovation und Effizienz S. 43



Bild: SCHMOBI

SCHMOBI | SCHMOLZ + BICKENBACH Stahlcenter AG
Das Stahlportal der Industrie S. 45

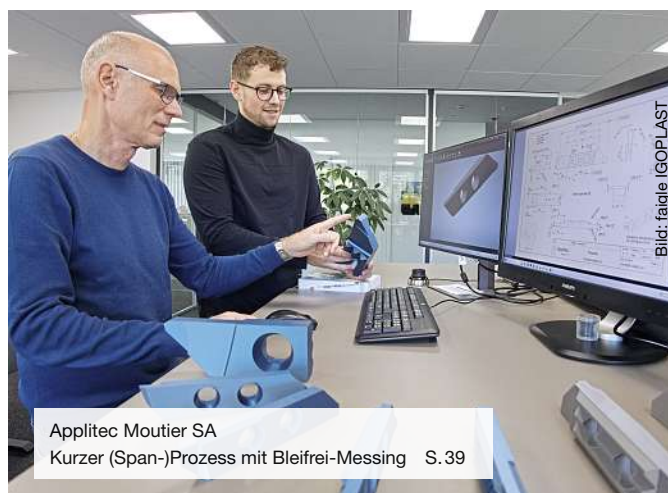


Bild: faigle IGOPLAST

Applitec Moutier SA
Kurzer (Span-)Prozess mit Bleifrei-Messing S. 39

Inhaltsverzeichnis

- | | |
|---|---|
| <p>3 Editorial
Schweizer Delikatessen</p> <p>6 Ohni Lüüt ghat nüt</p> <p>7 United Grinding Group übernimmt
GF Machining Solutions</p> <p>8 Die 100 grössten Werkzeugmaschinen-
hersteller der Welt</p> <p>12 KI in der Schweizer Tech-Branche:
Realität hinkt Hype hinterher</p> <p>14 Rekordleistung bei Laserpulsen</p> <p>17 Swissmechanic Schweiz
Praxisnaher Studiengang für
topmotivierte Fachkräfte</p> | <p>19 GIS AG
500'000 GIS-Kettenzüge:
Ein Meilenstein in der Firmengeschichte</p> <p>22 LINEMATIC AG
Präzise Fertigteile im Sekundentakt</p> <p>24 KUBO TECH AG
Kompetenzzentrum für Dichtungs- und
Elastomertechnik</p> <p>26 MATEC SCHWEIZ AG Rapid Technic AG
PRO-CAM CNC AG
Rührreibschweissen (FSW) in
CNC-Bearbeitungszentrum integriert</p> <p>31 Bunorm Maschinenbau AG Reiden Technik AG
Grossbauteile-Fertigung:
Schweiz-Schweizerische Kooperation</p> |
|---|---|



Bild: Matthias Böhm

LINEMATIC AG
Präzise Fertigteile im
Sekundentakt S. 22



Bild: Kubo Tech AG

Kubo Tech AG:
Kompetenzzentrum für Dichtungs-
und Elastomertechnik S. 23



Bild: Thomas Entzeroth

Maurer Magnetic
Mobile Entmagnetisierungs-
Systeme S. 42



Bild: Matthias Böhm

MATEC SCHWEIZ AG | Rapid Technic AG | PRO-CAM CNC AG:
Rührreisschweissen (FSW) in CNC-Bearbeitungszentrum integriert S. 34

34 StarragTornos Group AG

Die Weichen auf Hochpräzision gestellt

35 Mikron Switzerland AG, Agno

Alberto Gotti: «Werkzeugentwicklung ist unsere DNA»

38 UTILIS AG

Kompetenter Systempartner in der Mikrozerspanung

39 Applitec Moutier SA

Kurzer (Span-)Prozess mit Bleifrei-Messing

42 Maurer Magnetic

Mobile Entmagnetisierungs-Systeme

43 Brütsch/Rüeggler Werkzeuge AG

Mehr als Werkzeuge: Partner für
Innovation und Effizienz

45 SCHMOBI | SCHMOLZ + BICKENBACH Stahlcenter AG

Das Stahlportal der Industrie

46 thyssenkrupp Materials Schweiz AG

«Materials as a Service»

47 Neugart Schweiz AG

Innovative Konstruktionsdetails für
besondere Anforderungen

49 CENIT (Schweiz) AG

Innovation und Digitalisierung erfordert
erfahrene Macher und Denker

49 Altefco AG:

Erste Adresse für beste Qualität

50 Impressum



Ohni Lüüt gaht nüt

Ein riesiges Dankeschön an alle beteiligten Unternehmen, die sich im Rahmen dieser internationalen Publikation engagiert haben. Darüber hinaus vielen Dank geht an die KollegInnen der Vogel Communications Group AG, die sich für die Sonderpublikation «Technologie-Standort Schweiz 2024/2025» voll einsetzten. Unser Redaktions-Team war besonders fleissig und besuchte einige Unternehmen gemeinsam mit unseren Fotografenteam Thomas Entzeroth und Natalie Szathmary. Vielleicht sieht man es dem Heft an: uns hat die Arbeit grosse Freude bereitet.

Das Fotografenteam ist übrigens immer offen für Industriefotografie, ein Teil ihrer Fotos sehen Sie in diesem Heft. Sie müssen nur auf die Bildquelle: Thomas Entzeroth achten.



Matthias Böhm, Verlagsleiter
matthias.boehm@vogel-communications.ch



Nastassja Neumaier, Stv. Chefredaktorin
nastassja.neumaier@vogel-communications.ch



Konrad Mücke, Redaktor
konrad.muecke@vogel-communications.ch



Rainer Ackermann, Senior Account Manager
rainer.ackermann@vogel-communications.ch



Loris De Cia, Senior Account Manager
loris.decia@vogel-communications.ch



Julia Mirsberger, Senior Account Manager
julia.mirsbergerl@vogel-communications.ch



Stephan Knauer, Senior Account Manager
stephan.knauer@vogel-communications.ch



Margaux Pontieu, Senior Account Manager
margaux.pontieu@vogel-communications.ch



Abetare Yves, Head of Sales & Marketing,
Manager Digital Business
abetare.yaves@vogel-communications.ch



Tatjana Goncalves-Dornheim,
Marketing & Event Managerin
tatiane.dornheim@vogel-communications.ch



Valeria Carballo,
Marketing & Event Managerin
valeria.carballo@vogel-communications.ch



Barbara Gronemeier, CvD Produktion
barbara.gronemeier@vogel-communications.ch



Thomas Entzeroth, Fotograf
foto@entzeroth.ch

Danke!



United Grinding Group übernimmt GF Machining Solutions

Strategische Akquisition: Die United Grinding Group, Bern, soll die GF Machining Solutions Division der Georg Fischer AG, Schaffhausen, übernehmen. GF konzentriert sich auf Water and Flow Solutions.

Mit dem Ziel, sich im Markt noch schlagkräftiger zu positionieren und ihren weltweiten Kunden künftig noch umfassendere Lösungen anbieten zu können, hat die United Grinding Group die Unterzeichnung einer Vereinbarung mit der Georg Fischer AG (GF) zum Erwerb ihrer GF Machining Solutions Division (GFMS) bekannt gegeben. Der Wert der Transaktion liegt zwischen CHF 630 und 650 Mio. Der Abschluss der Transaktion wird für Q1/Q2 2025 erwartet, vorbehaltlich der Genehmigung durch die Behörden.

GF legt Fokus auf Water and Flow Solutions

Mit der Übernahme von Uponor (heute: GF Building Flow Solutions) im November 2023 hat sich GF als einer der global führenden Anbieter im Bereich nachhaltiger Systeme für Water and Flow Solutions positioniert. Im Fokus stehen hierbei Lösungen für anspruchsvolle industrielle Prozessanwendungen, nachhaltiges Wassermanagement in Siedlungsgebieten sowie Energieeffizienz in Gebäuden.

Eine strategische Überprüfung habe ergeben, dass sich bestehende Wachstumschancen am effektivsten durch eine gezielte Anpassung des Unternehmensportfolios nutzen liessen. Daher werde sich GF zukünftig auf Lösungen für Water and Flow Solutions in den Bereichen Industrie, Infrastruktur und Gebäude fokussieren. Die Devestition von GF Machining Solutions ermögliche es GF, seine strategische Flexibilität zu erhöhen, um weiteres Wachstum sowie wertschöpfende Investitionen im Bereich Water and Flow Solutions zu verfolgen. Yves Serra, Präsident des Verwaltungsrats von GF, sagt: «Wie schon in der Vergangenheit passt GF sein Portfolio auch heute kontinuierlich an, um

Mehrwert für alle Stakeholder zu schaffen. Der Fokus auf Water and Flow Solutions spiegelt das grosse Potenzial dieser Märkte und die führende Position von GF wider.» Und Andreas Müller, CEO von GF, kommentiert: «Die Übernahme von Uponor hat uns die einzigartige Möglichkeit eröffnet, GF vollständig auf das Geschäft mit Water and Flow Solutions auszurichten und zu einem weltweit führenden Unternehmen in diesen Märkten zu werden. GF ist gut positioniert, um unsere aktuellen und zukünftigen Kunden in den Bereichen Industrie, Infrastruktur und Gebäude einen Mehrwert zu bieten. Wir freuen uns darauf, noch attraktivere und nachhaltigere Lösungen anzubieten, die ihren Bedürfnissen gerecht werden.»

Strategische Optionen für GF Casting Solutions werden geprüft

Für GF Casting Solutions, die führende Entwicklungspartnerin und Herstellerin von Leichtbaukomponenten für die Automobil- und Luftfahrtindustrie, werden alle strategischen Optionen geprüft. GF wird zu gegebener Zeit über diesen Prozess informieren. In der Zwischenzeit laufen alle operativen Aktivitäten von GF Casting Solutions unverändert weiter und die Ziele der Strategie 2025 bleiben weiterhin gültig. Das Jahr 2024 stellt für GF ein Übergangsjahr dar. Dieses sei geprägt von der Integration von Uponor und wichtigen strategischen Projekten, aber auch von starkem Gegenwind in der Bauindustrie und im Automobilsektor sowie Verzögerungen bei mehreren Industrieprojekten. Trotz dieser Herausforderungen erwartet GF ein robustes Ergebnis mit einer organischen Umsatzentwicklung auf Vorjahresniveau und einer vergleichbaren EBIT-Marge von rund 9 Prozent.

Die 100 grössten Werkzeugmaschinenhersteller der Welt

Der neue «Top 100 Machine Tool Report 2025» von «hpo forecasting» liefert in seiner dritten Auflage die bislang umfassendste Analyse der 100 grössten Werkzeugmaschinenhersteller weltweit und beleuchtet deren aktuelle Marktposition sowie die wesentlichen Entwicklungen der letzten 10 bis 20 Jahre. Peter Meier, Gründer, und Josua Burkart, Managing Director der «hpo forecasting ag» geben einen exklusiven Vorgeschmack.

Nastassja Neumaier, Redaktion SMM

Welche bedeutenden Veränderungen haben Sie in den letzten 10 bis 20 Jahren in der Werkzeugmaschinenbranche beobachtet? Gibt es spezifische Entwicklungen, die für die Branche besonders herausstechen?

Peter Meier: Weltweit werden aktuell gegen 80 Milliarden Euro an Werkzeugmaschinen umgesetzt. Der Markt ist stark fragmentiert. Den Markt teilen sich weltweit mehrere hundert produzierende Unternehmen.

Ein Vergleich der aktuellen Liste der Top 100 Werkzeugmaschinenhersteller mit den Top 100 von 2005 zeigt folgende tiefgreifenden Veränderungen:

- Marktwachstum: Der weltweite Werkzeugmaschinenmarkt wächst preisbereinigt mit moderaten 1-2 Prozent pro Jahr. In den industrialisierten Ländern stagniert er. Positive Wachstumsimpulse kommen zur Hauptsache aus den Schwellenländern.
- Konzentrationsprozess: Gemessen am Umsatz kommen die Top 100 aktuell auf rund 70 Prozent des Weltmarktes. Vor 20 Jahren erreichten die Top 100 erst 60 Prozent. Rund ein Drittel der Top 100 von 2005 wurden aufgekauft oder haben sich zusammengeschlossen. Etwa 20 Prozent existieren noch, wurden aber von anderen Unternehmen in den Top 100 abgelöst.
- Die Top 10 sind relativ stabil: 8 von 10 Unternehmen der Top 10 sind wie vor 20 Jahren entweder in japanischer oder deutscher Hand.

Welche globalen Trends und Entwicklungen sehen Sie derzeit als besonders einflussreich für die Branche?

Josua Burkart: Erstens fällt auf, dass das hohe Niveau der Nachfrage nach Werkzeugmaschinen von 2018 seit der Pandemie bei weitem nie mehr erreicht wurde. Damit unterscheidet sich die Branche wesentlich von der Marktdynamik im allgemeinen Maschinenbau, wo der letzte Höhepunkt des Auftragseingangs von 2022 weit über dem Niveau von 2018 lag. Dies ist im Wesentlichen auf die Schwäche im Automotive Sektor zurückzuführen, einem sehr wichtigen Absatzmarkt für die Werkzeugmaschinenindustrie.

Zweitens sind die Automatisierung und Prozessintegration wichtige technologische Entwicklungen, die grosse Effizienzgewinne zur Folge haben. Das führt dazu, dass die einzelnen Maschinen werthaltiger werden, doch die verkauften Stückzahlen gehen stark zurück. In vielen Fällen können heute drei alte Maschinen durch zwei neue ersetzt werden, bei gleichbleibender Produktionskapazität des Nutzers.

Drittens werden die etablierten Hersteller von Konkurrenten aus China immer stärker unter Druck gesetzt. Die chinesischen Hersteller haben in den letzten Jahren grosse Fortschritte gemacht und bedeutende Produktionskapazitäten aufgebaut. Sie bieten ihre Produkte heute zu sehr günstigen Preisen auf dem Weltmarkt an. Zudem ging mit den westlichen Handels-



Seit dem Zusammenschluss von Mori Seiki und DMG im Jahr 2015 führt DMG Mori die Liste der Top 100 an. Im Bild: Eine B-Achse mit einer 90 Nm starken Dreh-Frässpindel ersetzt bei der CLX 550 TC den Werkzeugrevolver.

Bild: DMG Mori Global Marketing GmbH

beschränkungen gegenüber Russland dieser Markt ab 2022 schlagartig an China.

Welche Unternehmen haben sich in den letzten Jahren als Spitzenreiter positioniert, und was macht sie so erfolgreich?

P. Meier: Seit dem Zusammenschluss von Mori Seiki und DMG im Jahr 2015 führt DMG Mori die Liste der Top 100 an. Gemessen am Gesamtumsatz ist der Zweitplatzierte Trumpf allerdings noch deutlich grösser. In den Top 100 wird Trumpf aber nur mit dem Umsatz im Bereich der Werkzeugmaschinen aufgeführt, das Segment Laser ist darin nicht enthalten. Der Drittplatzierte Amada ist praktisch gleich gross wie die Werkzeugmaschinenpartie von Trumpf und ist auch im selben Marktsegment tätig, der Blechbearbeitung vorwiegend mit Lasern. Seit wenigen Jahren erscheint die chinesische Firma Han's Laser in den Top 10. Auch sie ist in der Blechbearbeitung mit Lasern tätig und wächst stetig.

J. Burkart: Mit Bystronic (Rang 14) ist auch das grösste Unternehmen aus der Schweiz in der Blechbearbeitung tätig. In diesem Segment gibt es überdurchschnittlich viele grosse Firmen, und auch das langfristige Trendwachstum scheint in diesem Segment stärker zu sein als im Gesamtmarkt. Übrigens, mit der Ende Oktober angekündigten Übernahme von GF Machining Solutions durch die United Grinding Group (beide aus der Schweiz) würde die neue Gruppe Stand heute auf den weltweit 11. Platz vorstossen. Die beiden Firmen wer-

den im aktuellen Report noch separat aufgeführt, da das Closing der Übernahme voraussichtlich 2025 erfolgen wird.

P. Meier: Insgesamt fällt bei den grossen Herstellern die asiatische Dominanz auf. Von den weltweit zehn grössten Werkzeugmaschinenherstellern kommen fünf aus Japan (inkl. DMG Mori), zwei aus Deutschland (Trumpf und Grob) und je einer aus China (Han's), Südkorea (DN Solutions) und Österreich (Andritz).

J. Burkart: Wichtige Erfolgsfaktoren der grossen Unternehmen sind eine klare Positionierung, ein starker Fokus auf die Automatisierung ihrer Maschinen, stetige Innovation und ein starker Marketingauftritt mit einer globalen Präsenz.

Welche Kennzahlen im Report haben Ihrer Meinung nach die grösste Aussagekraft über den Erfolg eines Werkzeugmaschinenherstellers?

P. Meier: Der mit Werkzeugmaschinen erwirtschaftete Umsatz ist die einzige Kennzahl, die lückenlos für alle Unternehmen im Report angegeben wird. Der mit Werkzeugmaschinen erwirtschaftete Profit ist auch interessant, da er etwas über die Gesundheit des Unternehmens aussagt. Der ist aber nicht immer bekannt, was die Vergleichbarkeit erschwert.

J. Burkart: Viele unserer Kunden teilen uns mit, dass ihre Rentabilität leidet. In den Jahren 2021 bis 2023 wurden im Maschinenbau insgesamt viele Aufträge verbucht. Aufgrund

Anzeige

MANDATEC

- Hochpräzise Komponenten
- Exzellenter Service
- Ihr Outsourcing-Partner

Seit 1986 Spezialist für komplexeste Herausforderungen.

Zürichstrasse 17, 2504 Biel-Bienne | www.mandatec.ch | info@mandatec.ch +41 32 344 70 60



der Probleme bei den Lieferketten stiegen die Lieferzeiten, bei gleichzeitig steigenden Kosten. Darunter litt in vielen Fällen die Rentabilität, trotz guter Umsätze. Diese Reserven fehlen nun teilweise in der aktuellen Krise.

Wie beeinflussen Fusionen und Übernahmen die Marktdynamik im Werkzeugmaschinensektor?

J. Burkart: Die Industrie ist im Vergleich zu anderen Branchen immer noch stark fragmentiert und es gibt viele sehr spezialisierte Anbieter.

Mit dem Zusammenschluss von Starrag und Tornos (neu Rang 23) sowie der angekündigten Übernahme von GF Machining Solutions durch United Grinding sind wir gerade in der Schweiz Zeugen des Konsolidierungsprozesses, welchen wir schon länger erwarten. Wir gehen davon aus, dass die Konsolidierung in der Branche weitergehen wird. Das geschieht nicht immer freiwillig, wie das Beispiel Hardinge zeigt.

P. Meier: Es kann beobachtet werden, dass nach solchen Übernahmen der Brand einer Firma oft weiterbesteht, einfach unter einem neuen Dach. Ein gutes Beispiel dafür ist die United Grinding Group, unter deren Dach die Tochterfirmen immer noch mit eigenen, starken Brands am Markt präsent sind.

Im Bericht ordnen Sie die untersuchten Werkzeugmaschinenhersteller einer oder mehreren der drei Kategorien «Zerspanung», «Umformung» und «Formgebung» zu. Welche Erkenntnisse ergeben sich aus der Betrachtung der unterschiedlichen Fertigungsverfahren?

P. Meier: In der Kategorie «Zerspanung» ist auch die Laserbearbeitung enthalten. Diese hat sich im Gegensatz zu den traditionellen Verfahren wie Drehen, Fräsen oder Schleifen wesentlich dynamischer entwickelt.

Erst seit wenigen Jahren erscheint in der Liste der Top 100 auch die Kategorie «Formgebung». Es handelt sich hier um den industriellen 3D-Druck, der lange Zeit in einer Experimentierphase verharrte. Nun ist aber der Durchbruch erfolgt. Unternehmen in diesem Marktsegment wachsen nicht zuletzt durch Zukauf von Start-ups, die wie Pilze aus dem Boden schießen. Die Profitabilität lässt allerdings meist zu wünschen übrig.

Welche Regionen oder Länder haben sich in den letzten Jahren als besonders starke Akteure in der Werkzeugmaschinenproduktion hervorgetan? Wo steht die Schweiz?

P. Meier: Gemessen am Umsatz der Top 100 stellen die Japaner wie vor 20 Jahren etwas mehr als ein Drittel. Der Anteil der europäischen Firmen ist im selben Zeitraum von 41 Prozent auf 37 Prozent zurück gegangen. Dabei sind die Deutschen von 29 Prozent auf 24 Prozent geschrumpft. Die Schweizer Firmen konnten dagegen ihren Anteil von 6 Prozent auf 8 Prozent erhöhen.

Die USA sind bei rund 10 Prozent konstant geblieben. Allerdings hat sich in den letzten 20 Jahren in den USA vieles verändert. Von den neun amerikanischen Firmen auf der Liste von 2005 existieren heute nur noch fünf. Sieben neue sind dazu gekommen, diese sind vorwiegend in der Laserbearbeitung und im industriellen 3D-Druck tätig. Sehr dynamisch hat sich China entwickelt.

Der Anteil in den Top 100 hat sich von 4 Prozent auf 9 Prozent mehr als verdoppelt. Vor 20 Jahren waren drei chinesische Unternehmen in den Top 100. Diese mussten unterdessen ihre Bilanz deponieren und sind in einem Staatskonglomerat

«Top 100 Machine Tool Report 2025»

Der «Top 100 Machine Tool Report» von «hpo forecasting» enthält ein Ranking und die Kennzahlen der 100 grössten Werkzeugmaschinenhersteller weltweit. Der Firmengründer Peter Meier sammelt seit vielen Jahren die Kennzahlen aller grossen Werkzeugmaschinenhersteller. Diese Kennzahlen inklusive historischem Verlauf werden in aktualisierter Form nun das dritte Jahr von «hpo forecasting» veröffentlicht. Im Report werden ausschliesslich Daten aus öffentlich verfügbaren Quellen publiziert. Er enthält Daten für jedes Unternehmen zum Umsatz, Reingewinn, Anzahl Mitarbeitende sowie Fusionen und Übernahmen in der Branche.

Der gesamte Report kann auf der Webseite von «hpo forecasting» kostenpflichtig bestellt werden. Mit dem Rabattcode «SMM» erhalten Leser/innen des SMM einen 15%-Preisnachlass auf den Report.

[Zum Report: hpoforecasting.ch/top100mt](https://hpoforecasting.ch/top100mt)

aufgefangen worden, welcher heute unter den Top 50 fungiert. Aktuell haben es ein Dutzend chinesische Hersteller in die Top 100 geschafft. Sie sind vor allem in den letzten 10 Jahren auf dem chinesischen Markt stark gewachsen und bemühen sich erst seit wenigen Jahren um den Export.

Welche Rolle spielt der zunehmend starke Schweizer Franken für die Entwicklung der Schweizer Werkzeugmaschinenindustrie im Speziellen und für den Technologiestandort Schweiz im Allgemeinen?

J. Burkart: Der starke Schweizer Franken ist für die exportorientierte Industrie der Schweiz schon seit vielen Jahren eine grosse Herausforderung. Nachdem der Wechselkurs zum Euro bis zur globalen Finanzkrise relativ stabil war, stieg dieser seit 2008 stark in mehreren Schüben. Während Ende 2008 für einen Euro noch 1.50 bezahlt werden mussten, lag der entsprechende Wert Ende Oktober 2024 bei 0.95 Euro. Dies entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Aufwertung von knapp 3 Prozent.



Bild: hpo forecasting ag

Peter Meier, Gründer der «hpo forecasting ag»: «Insgesamt fällt bei den grossen Herstellern die asiatische Dominanz auf.»



Bild: Markus Lamprecht

Josua Burkart, Managing Director der «hpo forecasting ag»: «Wichtige Erfolgsfaktoren der grossen Unternehmen sind eine klare Positionierung, ein starker Fokus auf die Automatisierung ihrer Maschinen, stetige Innovation und ein starker Marketingauftritt mit einer globalen Präsenz.»

Auch gegenüber dem US Dollar betrug die durchschnittliche jährliche Aufwertung rund 2 Prozent über den gleichen Zeitraum. Es ist ein starker Leistungsausweis, dass sich die hiesige Industrie trotz dieser Aufwertung und sehr hohen Lohnkosten behaupten kann.

Der starke Franken zwingt die Schweizer Industrie fortlaufend zu Innovation, die Konzentration auf profitable Marktsegmente und eine strenge Kostenkontrolle. Der Währungsnachteil wirkt wie ein permanentes Höhenraining und sorgt für eine gute Fitness. Die europäischen Konkurrenten profitierten hingegen viele Jahre von einem verhältnismässig günstigen Euro und sind deshalb möglicherweise etwas weniger gut auf die aktuelle Krise vorbereitet.

In den letzten rund zwei Jahren hatten die Schweizer Unternehmen den Vorteil, dass die Inflation hierzulande deutlich tiefer war als im europäischen Ausland. Die Frankenaufwertung wurde in dieser Zeit zu einem grossen Teil durch die tiefere Inflation kompensiert. Aus diesem Grund ist die jüngste Aufwertung des Frankens weniger schmerzhaft als der Frankenschock von 2015, als die Nationalbank die Bindung zum Euro aufgab und der Franken innert kürzester Zeit um rund 10 Prozent an Wert gewann.

Wie entscheidend sind die bilateralen Verträge für die zukünftige Entwicklung des Technologiestandorts Schweiz?

J. Burkart: Ich vertrete bei dieser Frage die gleiche Ansicht wie Swissmem, der Branchenverband der Tech-Industrie. Nahezu 60 Prozent der Exporte der Schweizer Tech-Industrie gehen in die EU. Unsere Firmen kämpfen schon mit dem starken Schweizer Franken, da sollten wir ihnen nicht noch weitere Knüppel zwischen die Beine werfen. Unternehmerinnen und Investoren hassen Ungewissheit und ein ungeordnetes Verhältnis mit der EU ist ein wichtiger Quell von Ungewissheit für unser Land.

Ein hindernisfreier Marktzugang ist und bleibt zentral. Dieser sollte aber nicht auf Kosten des flexiblen Arbeitsmarktes geschehen, wie dies die Gewerkschaften fordern. Der flexible Arbeitsmarkt ist ein riesiger Trumpf der Schweiz, von dem sowohl die Arbeitgeber als auch die Arbeitnehmenden profitieren. Denn ein wichtiger Grund, weshalb ausländische Investoren die hohen Lohnkosten hierzulande in Kauf nehmen, ist der flexible Arbeitsmarkt. Diesen gilt es mit aller Kraft zu verteidigen. Eine geordnete und zukunftsfähige bilaterale Zusammenarbeit

ist auch im Interesse der EU. Um zwischen den USA und China nicht zerrieben zu werden, muss sich Europa auf seine Stärken besinnen und diese möglichst bündeln. Es ist im ureigenen Interesse der EU, das gemäss Economist innovativste Land der Welt mit den Top-Hochschulen ETH und EPFL möglichst eng einzubinden.

Welche Entwicklungen erwarten Sie in der Werkzeugmaschinenbranche in den nächsten fünf bis zehn Jahren?

P. Meier: Die Automation, die Laserbearbeitung und der industrielle 3D-Druck dürften weiter zunehmen. Dabei ist davon auszugehen, dass in erster Linie der Anteil der chinesischen Produzenten stetig weiterwachsen wird.

Die Halbleiterindustrie war in den letzten Jahren ein guter vorlaufender Indikator für die zu erwartende Entwicklung der Maschinenindustrie. Hat dieser Zusammenhang nach wie vor Bestand? Wenn ja, wie steht es um die Entwicklung der Halbleiterindustrie?

P. Meier: Die Nachfrage nach Halbleiter-Produktionsanlagen erfreut sich eines deutlich stärkeren Wachstums als die Werkzeugmaschinen. Da Halbleiter in erster Linie in Konsumgütern verbaut werden, reagiert diese Branche sehr direkt auf Konjunkturschwankungen.

J. Burkart: Gleichzeitig muss beachtet werden, dass die Halbleiterindustrie aufgrund der fortlaufenden Digitalisierung ein viel stärkeres Trendwachstum hat als der Maschinenbau. Inwiefern der Megatrend Künstliche Intelligenz mit seinem Megahunger auf Halbleiter die Dynamik nachhaltig verändert, kann noch nicht abschliessend beurteilt werden.

Die analogen Chips, welche in sehr vielen Industrieanwendungen verbaut werden, haben eine engere Korrelation mit der Nachfrage im Maschinenbau. Die Nachfrage nach diesen Chips ist seit Anfang 2023 ebenfalls stark eingebrochen, doch jetzt zeichnet sich eine Bodenbildung ab. Das sind gute Neuigkeiten für die Maschinenbauer.

Der Report basiert auf öffentlich verfügbaren Daten und auf der Datenbank von Ihnen, Herr Meier. Um welche Daten handelt es sich dabei konkret?

P. Meier: Bei börsenkotierten Unternehmen ist die Datensammlung durch die Auswertung der Geschäftsberichte verhältnismässig einfach. Viele Daten werden auch in Medienberichten publiziert, welche wir systematisch auswerten. Zudem gibt es in einigen Ländern Transparenzpflichten für grössere Unternehmen. Die Quellen sind oft irgendwo im Internet gut versteckt, doch in der Zwischenzeit wissen wir recht genau, wo wir suchen müssen.

Welchen Mehrwert hat der Report für Unternehmen in der Branche?

P. Meier: Es gibt unseres Wissens keinen Report, der über einen derart langen Zeitraum die Entwicklung der wichtigsten Player in der Werkzeugmaschinenbranche darstellt. Ein Unternehmen kann daher dem Report eine Fülle von Informationen über Konkurrenten oder Marktsegmente entnehmen, die sonst nur sehr mühsam beschafft werden können.

Darüber hinaus bringt der Report dem Einkäufer von Werkzeugmaschinen eine Übersicht der wichtigsten Lieferanten, sowie viele Informationen zur wirtschaftlichen Entwicklung in der Branche.

SMM

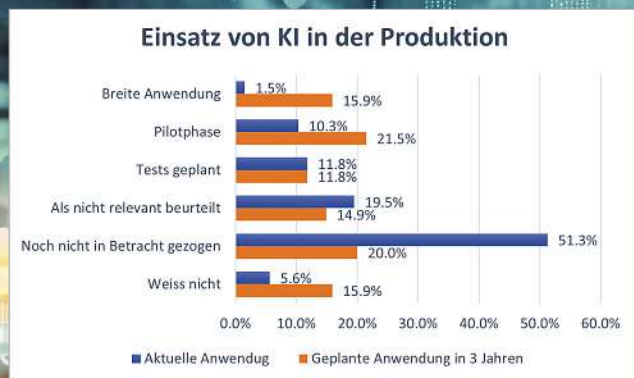


Bild: ETH Zürich

Bild: Adobe Stock

KI in der Schweizer Tech-Branche: Realität hinkt Hype hinterher

Künstliche Intelligenz ist in aller Munde, aber die Verbreitung in der Schweizer Tech-Industrie ist gering, vor allem im Bereich der Fertigung. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie, die die ETH Zürich in Zusammenarbeit mit Swissmem und Next Industries durchgeführt hat. Der Verantwortliche der Studie, Professor Torbjørn Netland, erklärt, weshalb Schweizer Tech-Unternehmen im internationalen Vergleich dennoch gut dastehen und wie sie ihr Potenzial ausschöpfen können.

Roland Baumann, ETH Zürich

Künstliche Intelligenz (KI) hat in verschiedenen Branchen Einzug in den Arbeitsalltag gehalten. Die Pharmaindustrie nutzt KI, um neue Medikamente zu entdecken, die Konsumgüterindustrie setzt sie zur Qualitätskontrolle ein, und im Bürobereich definieren generative KI-Co-Piloten viele Arbeitsabläufe neu. Doch wie stark nutzen Schweizer Tech-Unternehmen KI, und in welchen Bereichen wird sie eingesetzt?

KI ist wichtig, wird aber bisher nur langsam angenommen

«Insgesamt ist KI in der Schweizer Tech-Industrie noch wenig verbreitet», sagt Torbjørn Netland, Professor für Produktions- und Betriebsmanagement an der ETH Zürich. Dieses Fazit zieht er aus einer Umfrage, die seine Professur in Zusammenarbeit mit Swissmem und Next Industries durchgeführt hat, und an der über 200 Schweizer Tech-Unternehmen teilnahmen. Die Umfrage vermittelt ein widersprüchliches Bild: Künstliche Intelligenz ist wichtig, aber bisher geht ihre Anwendung in der Industrie kaum über erste Pilotversuche hinaus (siehe Grafik).

Die Hälfte der Unternehmen antwortete, dass sie den Einsatz von KI in Bezug auf fertigungsbezogene Anwendungen noch nicht in Erwägung gezogen haben. Ein weiteres Fünftel fand den Einsatz von KI zu wenig überzeugend, um die Idee weiter

zu verfolgen. 10 Prozent führen derzeit Pilotversuche durch, weitere 12 Prozent planen Tests, und erst wenige Unternehmen wenden sie in grösserem Massstab an.

Ehrgeizige Pläne für die nahe Zukunft

«Wenn man sich die antwortenden Unternehmen genauer anschaut, stellt man fest, dass es vor allem die kleineren und weniger profitablen Unternehmen sind, die sich noch nicht mit dem Thema beschäftigt haben», sagt Netland. Dieses Ergebnis wird untermauert durch die Antworten der Unternehmen auf die Frage, wie ihrer Meinung nach KI in der Fertigung in drei Jahren eingesetzt wird. Während viele Unternehmen ehrgeizige Pläne haben – 16 Prozent wollen KI in grossem Massstab einsetzen und weitere 22 Prozent Pilotversuche durchführen –, zeigen die weniger profitablen Unternehmen weniger Ambitionen.

In anderen Anwendungsbereichen sieht das Bild positiver aus. In der Forschung und Entwicklung (R&D) ist der Anteil der Unternehmen, die sich bereits in der Pilotphase befinden, mit 22 Prozent doppelt so hoch wie in der Fertigung. Die Zahlen für Vertrieb und Marketing sind ähnlich, ebenso jene im Bereich Kundendienst und technischer Support. «Gründe für die breitere Durchdringung im Bürobereich könnten die im Vergleich

zur Fertigung leichter verfügbaren Daten und das Potenzial für den Einsatz generativer KI wie ChatGPT oder Microsoft Copilot sein», erklärt Netland.

Ernüchternde Ergebnisse angesichts des KI-Hypes

Die Ergebnisse der Umfrage stehen im Gegensatz zu anderen Studien, die eine viel stärkere Umsetzung von KI in der Technologiebranche nahelegen. «Diese Berichte werden oft von Organisationen verfasst, die ein persönliches Interesse daran haben, eine weiterreichende KI-Implementierung zu zeigen, beispielsweise Beratungsunternehmen, Informatikfirmen oder Verkäufer von KI-Lösungen», sagt Netland. Er vermutet, dass die meisten von ihnen ernsthafte Stichprobenverzerrungen aufweisen und ist der festen Überzeugung, dass die aktuelle Umfrage der ETH Zürich die tatsächliche Situation widerspiegelt: Die Realität hinkt dem Hype hinterher.

«Wenn wir unsere Umfrage mit einer repräsentativen europäischen Stichprobe wiederholen würden, würden die Ergebnisse wahrscheinlich mit unseren übereinstimmen, oder sogar eine noch geringere Anwendungsquote aufweisen», sagt Netland. Die Schweizer Tech-Industrie sei als Vorreiterin in den Bereichen Technologie und Produktion bekannt. Sie sei auch bekannt für ihre Innovationsfähigkeit, ihr ausgezeichnetes Bildungssystem und den vergleichsweise guten Zugang zu Fachkräften. Allerdings: Der fehlende Zugang zu KI-Know-how stellt gemäss der Studie derzeit das grösste Hindernis für die Schweizer Technologiebranche dar. Zwei Drittel der Unternehmen antworten, dass sie entweder «gar nicht» oder nur «in begrenztem Umfang» Zugang zu internem KI-Know-how oder KI-Talenten an Hochschulen haben. «Um dieses Potenzial auszuschöpfen, ohne gegenüber anderen Ländern ins Hintertreffen zu geraten, muss die Kompetenz- und Ausbildungslücke in der Schweiz im Bereich KI geschlossen werden», sagt Netland. Gleichzeitig ist er überzeugt, dass es keinen Grund gibt, zu glauben, dass andere Länder voraus sind. «Wenn es der Industrie und der Wissenschaft gelingt, die Qualifikationslücke zu schliessen und effektiv zusammenzuarbeiten, könnte sich das Know-how beim Einsatz von KI in der Fertigung von einem Hindernis in einen Standortvorteil verwandeln», fügt Dr. Oliver von Dzengelevski an, der das Umfrageprojekt koordinierte.

Effizienzsteigerung wichtigster Treiber

Es gibt noch einen weiteren Grund, warum die beiden überzeugt sind, dass Schweizer Unternehmen international auf Augenhöhe sind. Schweizer Industrieunternehmen seien pragmatisch und intelligent; sie würden nicht auf den fahrenden Zug aufspringen, nur um den Hype nicht zu verpassen. In der Umfrage gab nur ein Fünftel der Unternehmen an, dass ihr Einsatz von KI in hohem oder sehr hohem Masse von aktuellen Trends in der Branche getrieben wird.

Literaturhinweis

von Dzengelevski O, Bickel M, Zhang Q, Netland T, The state of AI in the Swiss tech industry: Results from a survey by ETH Zurich in cooperation with Swissmem and Next Industries.

Als wichtigster Treiber wurde die Effizienzsteigerung genannt. Netland betont die Produktivitätssteigerung, die KI für Unternehmen in der Schweiz und im Ausland bringen kann: «Es besteht kein Zweifel, dass sie ein Game Changer sein kann». Doch bis heute sind die meisten Unternehmen noch nicht bereit für KI. So fehlt es ihnen beispielsweise an der Datenverwaltung oder der IT-Infrastruktur, die erforderlich ist, um das Potenzial der KI zu nutzen. «Die gute Nachricht für sie ist, dass ihre Konkurrenten auch nicht bereit sind», sagt Netland. «Die Frage ist nur, für wie lange.»

Empfehlung: Entwicklung einer kohärenten KI-Strategie

Wie aber sollen Unternehmen vorgehen, die vermehrt KI nutzen wollen? «Vor dem Hintergrund der tiefen Verbreitung und angesichts der Hindernisse und Herausforderungen bei der Einführung von KI sollten Manager eine kohärente KI-Strategie für ihr Unternehmen formulieren, die auf die Ziele der digitalen Transformation abgestimmt ist», heisst es im Bericht. Dies ist insofern von Bedeutung, als nur eines von vier Unternehmen in der Umfrage angab, über eine solche Strategie zu verfügen.

Darüber hinaus empfehlen sie den Unternehmen, die Einführung von KI realistisch einzuschätzen. «Am Anfang soll die Frage stehen, welches Problem sie mit KI lösen wollen», rät Netland. Welche Fallstricke sollten Unternehmen auf jeden Fall vermeiden? «Übermässiges Vertrauen und generelles Misstrauen in die KI», sagt Netland. Übermässiges Vertrauen bedeutet, KI zu implementieren und ihr freien Lauf zu lassen. Dies würde nicht nur die Gefahr bergen, dass über die Zeit das Know-how der Arbeitnehmenden abnimmt, sondern auch die Gefahr, dass sie KI-«Halluzinationen» und Fehlern erliegen. Misstrauen gegenüber der KI hingegen verhindert Bemühungen, die KI zu erproben, und lässt ihr Potenzial ungenutzt. «Wie bei den meisten Dingen im Leben gibt es einen goldenen Mittelweg, und Schweizer Unternehmen sind in der Regel gut darin, ihn zu finden», sagt Netland.

Anzeige

MANDATEC

**Wir entgraten und
waschen für Sie!
Mit Wasserstrahl-Hochdruck
bis zu 850 bar.**

Testen Sie uns!

www.mandatec.ch
info@mandatec.ch
+41 32 344 70 60



Rekordleistung bei Laserpulsen

An der ETH Zürich haben Forschende einen Laser entwickelt, der die bislang stärksten ultrakurzen Laserpulse erzeugt. Solche Hochleistungs-Pulse können in Zukunft für Präzisionsmessungen oder zur Materialbearbeitung genutzt werden.

Blick ins Innere des Rekordlasers: Zu sehen ist die runde Verstärkerscheibe, die mehrmals vom Laserstrahl durchlaufen wird (heller Punkt in der Mitte).

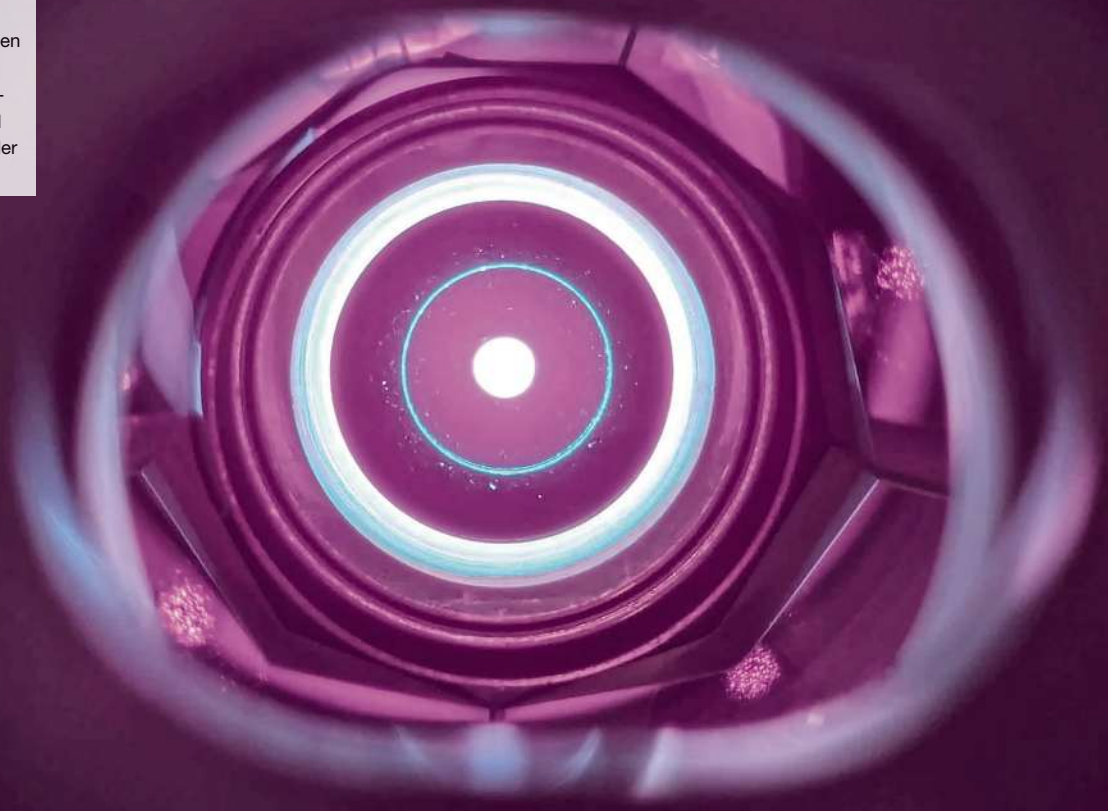


Bild: Moritz Seidel / ETH Zürich

Oliver Morsch, freier Autor

Bei dem Wort Laser denkt man meist an einen stark gebündelten und kontinuierlichen Lichtstrahl. Laser, die solches Licht erzeugen, sind tatsächlich sehr nützlich und weit verbreitet. Oftmals aber benötigen Wissenschaft und Industrie auch sehr kurze und starke Pulse aus Laserlicht. Damit können Materialien bearbeitet oder hohe harmonische Frequenzen bis hin zu Röntgenstrahlen erzeugt werden, mit denen man extrem schnelle Prozesse im Attosekundenbereich (Milliardstel einer Milliardstel Sekunde) sichtbar machen kann.

Forschende der ETH Zürich um Ursula Keller, Professorin am Institut für Quantenelektronik, haben nun einen neuen Rekord für solche Laserpulse aufgestellt: Mit bis zu 550 Watt mittlerer Leistung überbieten sie den bisherigen Höchstwert um mehr als 50 Prozent und sind damit die stärksten, die je in einem Laser-Oszillator erzeugt wurden.

Gleichzeitig sind sie mit weniger als einer Pikosekunde – also dem Millionsten Teil einer Millionstel Sekunde – extrem kurz

und verlassen den Laser in regelmässiger Abfolge mit einer hohen Rate von fünf Millionen Pulsen pro Sekunde. Die Leistung der kurzen Pulse erreicht dabei Spitzen von 100 Megawatt (womit man theoretisch kurzzeitig 100 000 Staubsauger betreiben könnte). Ihre Ergebnisse haben die Forschenden kürzlich im Fachjournal *Optica* veröffentlicht.

Kellers Forschungsgruppe arbeitet seit 25 Jahren an der stetigen Verbesserung so genannter kurzgepulster Scheibenlaser, in denen das Lasermaterial aus einer nur 100 Mikrometer dünnen Scheibe eines Kristalls besteht, der Ytterbium-Atome enthält.

Immer wieder stiessen Keller und ihre Mitarbeitenden dabei auf neue Probleme, die zunächst die weitere Erhöhung der Leistung verhinderten. Nicht selten kam es dabei zu spektakulären Zwischenfällen, bei denen unterschiedliche Teile innerhalb des Lasers zerstört wurden. Die Lösung der Probleme hat immer wieder zu neuen Erkenntnissen geführt, welche die auch



Ursula Keller: «Dieser Rekord ist das Resultat einer langen und spannenden Reise mit sehr viel interessanter Laserphysik.»

in der Industrie beliebten kurzgepulsten Laser zuverlässiger gemacht haben.

«Die jetzt erreichte Kombination aus noch höherer Leistung mit Pulsraten von 5.5 Megahertz beruht auf zwei Neuerungen», erklärt Moritz Seidel, Doktorand in Kellers Labor. Zum einen verwendeten er und seine Kollegen eine spezielle Anordnung von Spiegeln, die das Licht im Laser mehrmals durch die Scheibe leiten, bevor es den Laser durch einen Auskopplungs-Spiegel verlässt. «Diese Anordnung erlaubt es uns, das Licht extrem zu verstärken, ohne dass der Laser instabil wird», sagt Seidel.

Die zweite Neuerung betrifft das Herzstück des gepulsten Lasers: ein spezieller Spiegel aus Halbleitermaterial, den Keller bereits vor dreissig Jahren erfand und der unter der eingängigen Abkürzung SESAM (Semiconductor Saturable Absorber Mirror) bekannt ist. Anders als bei normalen Spiegeln hängt bei einem SESAM die Reflektivität davon ab, wie stark das Licht ist, das auf ihn trifft.

Pulse dank SESAM

Mit dem SESAM bringen die Forschenden ihren Laser dazu, anstelle eines kontinuierlichen Strahls kurze Pulse auszusenden. Pulse haben deshalb eine höhere Intensität, weil ihn ihnen die Lichtenergie in sehr kurzer Zeit konzentriert ist. Damit ein Laser überhaupt Laserlicht aussendet, muss die Lichtintensität in seinem Inneren einen bestimmten Schwellenwert überschreiten. Hier kommt der SESAM ins Spiel: Er wirft das Licht, das die verstärkende Scheibe mehrmals durchlaufen hat, besonders effizient zurück, wenn die Lichtintensität hoch ist. Dadurch geht der Laser automatisch in einen gepulsten Zustand über.

«Pulse mit ähnlich hohen Leistungen wie den jetzt von uns erreichten konnte man bisher nur erzeugen, indem man schwächere Laserpulse durch mehrere separate Verstärker ausserhalb des Lasers schickte», sagt Seidel. Das hat aber den Nachteil, dass die Verstärkung auch zu stärkerem Rauschen führt, also einer Schwankung in der Leistung, die vor allem bei Präzisionsmessungen problematisch ist. Um die hohe Leistung direkt mit dem Laser-Oszillator zu erzeugen, mussten die Forschenden

FIBRO



➤ Bei uns bekommen Sie weit mehr als nur Produkte. Mit maßgeschneiderten Lösungen, fundierter Beratung und umfassenden Services optimieren wir Ihre Produktion.

precision
is our
standard



info@fibro.de ➤ www.fibro.de

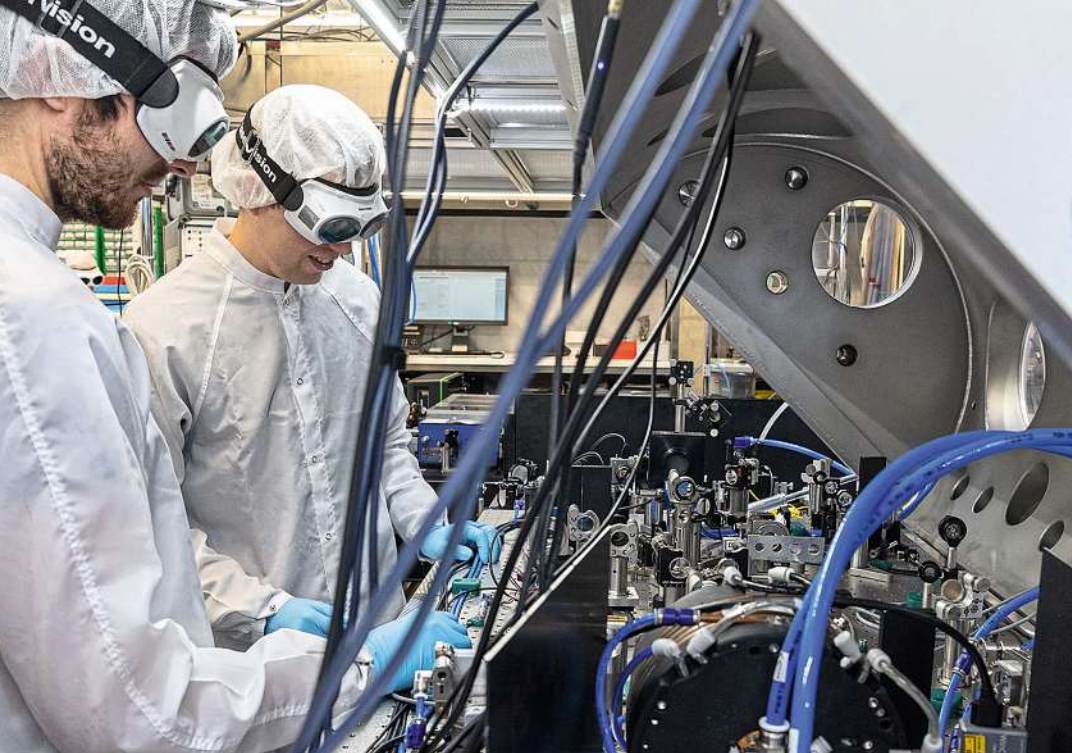


Bild: Heidi Holstetter / ETH Zürich

Lukas Lang (links) und Moritz Seidl (rechts) beim Aufbau des Lasers.

einige knifflige technische Probleme lösen – zum Beispiel, wie sie auf die Halbleiterschicht des SESAM-Spiegels ein dünnes Fenster aus Saphir aufbringen, welches die Eigenschaften des Spiegels stark verbessert. «Als das endlich geklappt hat und wir beobachten konnten, wie der Laser Pulse erzeugte – das war schon cool», freut sich Seidel.

Alternative zu Verstärkern

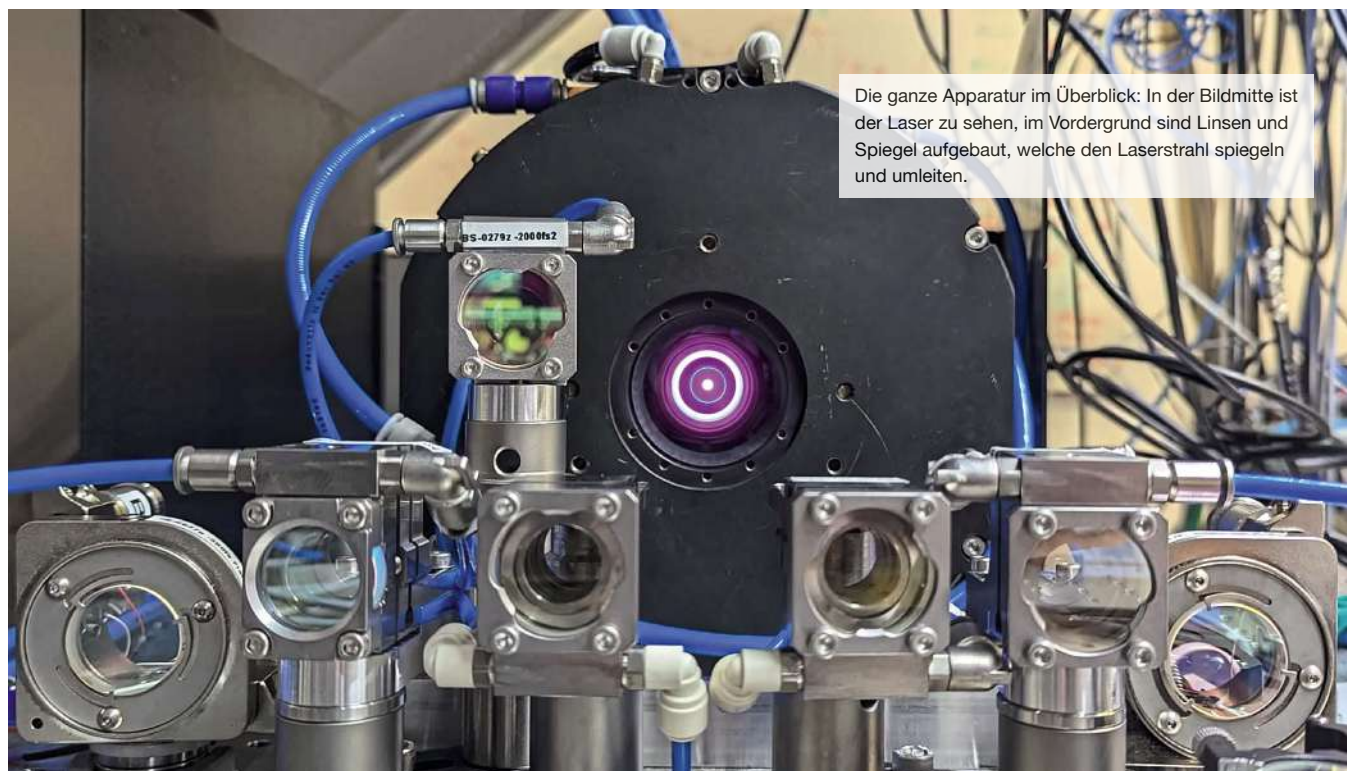
Auch Ursula Keller ist von diesen Ergebnissen begeistert und betont: «Die Unterstützung der ETH Zürich über die Jahre so-

wie die zuverlässige Finanzierung meiner Forschung durch den Schweizerischen Nationalfonds haben meinen Mitarbeitenden und mir dabei geholfen, dieses grossartige Resultat zu erzielen. Wir erwarten nun auch, dass wir mit diesen hohen Leistungen die Pulse sehr effizient in den Bereich von wenigen Zyklen verkürzen können, was für die Erzeugung von Attosekundenpulsen sehr wichtig ist.»

Weitere Anwendungen der kurzen, schnellen und starken Pulse, die mit dem neuen Laser möglich werden, sieht Keller unter anderem in neuen so genannten Frequenzkämmen im Ultraviolett- bis Röntgenbereich, die Uhren noch genauer machen könnten. «Ein Traum wäre es, wenn

wir mit solchen extrem präzisen Uhren einmal messen könnten, dass die Naturkonstanten doch nicht konstant sind», sagt Keller. Auch Terahertz-Strahlung, die viel langwelliger ist als sichtbares Licht oder Infrarotlicht, kann mit dem Laser erzeugt und etwa für die Überprüfung von Materialien verwendet werden.

«Insgesamt kann man sagen, dass wir mit unserem gepulsten Laser zeigen, dass Laser-Oszillatoren eine gute Alternative zu Lasersystemen mit Verstärkern sind und neue und bessere Messungen ermöglichen», fasst Keller zusammen.



Die ganze Apparatur im Überblick: In der Bildmitte ist der Laser zu sehen, im Vordergrund sind Linsen und Spiegel aufgebaut, welche den Laserstrahl spiegeln und umleiten.

Bild: Moritz Seidel / ETH Zürich

Das praxisnahe Studium von Swissmechanic hilft, die ständig ändernden Marktbedingungen, neuen Technologien und Trends zu verstehen.

Praxisnaher Studiengang für topmotivierte Fachkräfte

Für ambitionierte Berufsleute aus der MEM-Branche, die bei ihrem Arbeitgeber mehr Verantwortung übernehmen möchten, bietet Swissmechanic, der agile Verband der KMU-MEM-Industrie, ein praxisnahes Teilzeitstudium an, das berufsbegleitend absolviert werden kann. Es beinhaltet topaktuelle Module wie Industrie 4.0, Advanced Manufacturing, Handling Systems und Supply Chain Management.

Um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können, sind KMU der MEM-Branche auf die Kompetenz und das Fachwissen ihrer Mitarbeitenden sowie auf eine einwandfreie Qualität ihrer Produkte angewiesen. Weitere Erfolgsfaktoren sind Effizienz und Innovationsgeist. Eine effiziente Produktion setzt die Automatisierung gewisser Prozesse und die digitale Vernetzung von Abteilungen und Maschinen voraus. Kenntnisse über die neuesten Produktionstechniken sind notwendig und Projektmanagement ist bereits Alltag. Produktionsgruppen und Abteilungen müssen geführt, es muss intern und extern kommuniziert werden.

Für ambitionierte Berufsleute aus der MEM-Branche, die bei ihrem Arbeitgeber mehr Verantwortung übernehmen möchten,

bietet Swissmechanic ein praxisnahes Teilzeitstudium an, das berufsbegleitend absolviert werden kann. Die meisten Dozierenden kommen aus der Arbeitswelt. Sie bringen sowohl die Sicht aus der Praxis als auch aktuelles theoretisches Wissen ein. Das Studium zum/zur Produktionsfachmann/-frau dauert in der Deutschschweiz ein Jahr, in der Romandie zwei Jahre, und endet mit einer praxisnahen Projektarbeit sowie einem Fachgespräch. Erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen erhalten den eidgenössischen Fachausweis. Danach kann das Studium weitere zwei Jahre fortgesetzt werden mit dem Abschluss als Maschinenbautechniker/-in HF. Seit diesem Jahr ist dieser Abschluss auch in der französischsprachigen Schweiz möglich. Zum Studienabschluss gehört eine Diplomarbeit, wel-



Derzeit ist die Revision des Studiums zum/zur Produktionsfachmann/-frau mit eidgenössischem Fachausweis in Gang.

che die Studierenden in ihrem Betrieb umsetzen. Die Erfahrungen aus der Diplomarbeit können sie später in ihre Arbeit integrieren.

Win-Win-Lösung

Diese praxisnahe Weiterbildung ist für die Absolvierenden und ihre Arbeitgeber eine Win-Win-Lösung. Die Studierenden er-

werben topaktuelles Fachwissen. Durch den regen Austausch mit Mitstudierenden und Dozierenden erweitern sie zudem ihren Horizont, gewinnen neue Sichtweisen und vergrössern ihr Netzwerk. So bringen sie neues Fachwissen und frischen Wind in ihre Betriebe zurück.

«Durch die Investition in die Weiterbildung bekommt das Unternehmen neue Fähigkeiten und verbessert nicht nur die Effizienz und Qualität. Das Studium hilft auch, die ständig ändernden Marktbedingungen, neuen Technologien und Trends zu verstehen. Die Weiterbildung der Mitarbeitenden ist eine Wertschätzung und fördert die Bindung zum Unternehmen. Dies führt zu höherer Produktivität und letztendlich zu besseren Geschäftsergebnissen», erläutert René Baumann, Geschäftsführer der Gremotool GmbH.

Das Studium befähigt die Absolvierenden, mehr Verantwortung im Unternehmen zu übernehmen, und ist ein wichtiger Karriereschritt.

Qualität garantiert

Zur Qualitätssicherung und um zu gewährleisten, dass der Bildungsgang stets dem aktuellsten Wissensstand und den aktuellsten Anforderungen der Arbeitgebenden sowie der Wirtschaft entspricht, wird er regelmässig überprüft. Das kürzlich revidierte Diplomstudium zum/zur Maschinenbautechniker/-in HF startete im Jahr 2024. Derzeit ist die Revision der Prüfungsordnung und Wegleitung der eidg. Berufsprüfung im Studium zum/zur Produktionsfachmann/-frau mit eidgenössischem Fachausweis in Gang. Beteteiligt sind Vertreter aus der Praxis und dem schulischen Bereich aus den verschiedenen Regionen der Schweiz. Unterstützt wird das Team durch eine berufspädagogische Begleitung.

Informationsveranstaltungen

Technische Fachschule Bern:

- vor Ort: Mittwoch, 11. Dezember 2024, 12. März 2025 und 21. Mai 2025
- online: Donnerstag, 13. Februar 2025, 1. Mai 2025 und 12. Juni 2025

jeweils um 17.30 Uhr

Studienbeginn: August 2025 / Oktober 2025

Weiterbildungszentrum Lenzburg:

- vor Ort: Dienstag, 21. Januar 2025, 18 Uhr

Studienbeginn: August 2025 / Oktober 2025

Bildungszentrum für Technik Frauenfeld:

- vor Ort: Donnerstag, 23. Januar 2025, Dienstag, 29. April 2025 und Donnerstag, 19. Juni 2025,

jeweils um 19 Uhr

Studienbeginn: August 2025

Luzern & Westschweiz

Informationen zum Studium in Luzern:

Patrick Riedweg, Tel. 041 249 98 33,
p.riedweg@zs.swissmechanic.ch

Informationen zum Studium in der französischsprachigen Schweiz:

David Roig, Tel. 027 346 59 90, david.roig@cvpc.ch

Swissmechanic Schweiz

Felsenstrasse 6, CH-8570 Weinfelden

Tel. +41 (0)71 626 28 49

info@swissmechanic.ch

www.swissmechanic.ch

www.produktionsfachmann.ch

www.produktionstechniker.ch



SWISSMECHANIC



Bild: GIS AG

500'000 GIS-Kettenzüge: Ein Meilenstein in der Firmengeschichte

Seit die GIS AG 1963 ihren ersten Elektrokettenzug vorstellte, hat sich das Unternehmen nicht nur bezüglich der Mitarbeiterzahl und der Produktionsfläche stark entwickelt. Inzwischen ist die vierte Produkt-Generation auf dem Markt und die Hebezüge aus Schötz sind nicht nur in vielen Schweizer Betrieben anzutreffen sondern auch mit Weltstars auf Tournee. Am 16. Juli konnte mit den Mitarbeitenden die Produktion des 500'000sten GIS-Kettenszugs gebührend gefeiert werden. Produziert werden die Swissmade Kettenzüge in Schötz im Kanton Luzern. Um Auszubildenden auf ihren zukünftigen Arbeitsplatz in der Produktion perfekt vorzubereiten investierte die GIS AG in ein hoch modernes Makino Bearbeitungszentrum des Typs DA300 (siehe Kastentext) für die Lehrlingsausbildung.

Lukas Bühlmann, Marketing (GIS AG) / Matthias Böhm, Chefredaktor

Der 16. Juli 2024 war für die Mitarbeitenden der GIS AG kein gewöhnlicher Arbeitstag. In der Kettenmontage hing ein grosses Transparent von der Decke, es gab ein Sandwich zum Znüni, für ein Gruppenfoto galt es sich herauszuputzen, zwischendurch flog sogar ein bisschen Konfetti durch die Luft und am Nachmittag kam das Glacevelo zu Besuch. Diese besonderen Vorkommnisse hatten einen wichtigen Grund: An jenem schwülwarmen Dienstag kurz vor den Sommerferien wurde in der Produktionshalle in Schötz der 500'000ste GIS-Elektrokettenzug gefertigt – ein bedeutender Meilenstein in der Firmengeschichte.

Erster GIS-Kettenzug im Jahr 1963

Die GIS AG ist heute weltweit führender Hersteller von Elektrokettenzügen und kompletten Kransystemen und unterhält Tochtergesellschaften in Deutschland, England und den Vereinigten Staaten. Die Geschichte des Unternehmens begann 1957 mit der offiziellen Gründung. 1963 kam der erste GIS-Hebezug auf den Markt. Seitdem hat sich das Unternehmen stark entwickelt. Die Mitarbeiterzahl stieg von ursprünglich 6 auf mittlerweile 140 und die Produktionsfläche am Standort in Schötz wuchs von rund 600 m² auf über 12'000 m². Seit dem Bezug der neuen

«Strategische Investition in unsere Zukunft»

Eine Makino DA300 steht seit Frühjahr 2024 für die Lehrlingsausbildung der GIS AG zur Verfügung, um die Lernenden ab dem 3. und 4. Ausbildungsjahr produktionsnah auszubilden. «Es ist eine bedeutende und strategische Investition in unsere Zukunft und in unsere technologisch hochstehende Ausbildung», sagt Michael Fischer, Betriebsleiter der GIS AG, über die jüngste High-End-Werkzeugmaschine des japanischen Herstellers Makino.

Vier junge Polymechaniker-Lehrlinge jährlich

Bis zu 18000 Elektrokettenzüge verlassen die Produktionshallen der GIS AG in Schötz (LU) pro Jahr, um weltweit exportiert zu werden. Um diesen hohen Output zu bewältigen sind 35 Werkzeugmaschinen (WZM) im Einsatz. Auf den WZM werden unterschiedlichste Komponenten der Kettenzüge – Gehäuse, Antriebswellen, kubische Teile, Zahnräder usw. – gefertigt.

Von gesamthaft 145 Mitarbeitenden sind 85 Mitarbeitende der GIS AG für die Produktion der Swissmade-Hebesysteme verantwortlich. Andreas Stöckli, Ausbildungsleiter GIS AG: «Für unseren qualifizierten Nachwuchs werden jährlich bis zu vier Polymechaniker-Lehrlinge eingestellt. Aktuell bilden wir 15 Produktions-/Polymechaniker-Lehrlinge produktionsnah aus.»

Makino-Maschinen im obersten Segment positioniert

Benno Lagler (Inhaber und CEO der Neutec AG, Schweizer Makino-Vertretung): «Makino-Werkzeugmaschinen sind aus technologischer Sicht im obersten Segment positioniert. Dass solche High-End-Werkzeugmaschinen für die Lehr-

lingsausbildung genutzt werden, passiert tatsächlich immer öfter. Es zeigt aus meiner Sicht, dass die fertigungstechnischen Anforderungen an die Auszubildenden immer höher werden. Die Verantwortlichen von GIS setzen mit dieser Investition sicher einen technologischen Meilenstein im Bereich der Polymechaniker-Ausbildung.»

M. Fischer: «Ich kann mich Herrn Lagler nur anschliessen. Genau diese Makino-Investition zeichnet unsere High-End-Ausbildungsstrategie aus. Dass wir solche Hochleistungsmaschinen in der Ausbildung nutzen, zeigt letztlich, welches Vertrauen unsere Ausbildungsverantwortlichen in unsere Lernenden haben.»

Sonderwerkzeuge in Eigenregie

Wofür die Makino genutzt wird, beantwortet Michael Fischer wie folgt: «Für die Produktion unserer Hebezüge benötigen wir unterschiedlichste Komponenten. Hierzu zählen beispielsweise auch sehr komplexe Bohr- und Ausdrehwerkzeuge, welche wir in Eigenregie produzieren. Mit diesen oft mehrstufigen Ausdrehwerkzeugen werden Präzisionsbohrungen in einem Bearbeitungsgang in die Gehäuse unserer Kettenzüge gebohrt. Um am Standort Schweiz wirtschaftlich zu produzieren, ist dies ein wichtiger Aspekt unserer Produktion. Hier kommen zwei wesentliche Elemente zum Tragen: Neben einer sehr hohen Komplexität müssen diese Werkzeuge in engsten Toleranzfeldern, also mit höchster Genauigkeit, gefertigt werden. Und genau dafür wurde in die neue Makino investiert.»

Neutec Werkzeugmaschinen AG
Calendariaweg 2, CH-6405 Immensee
Martin Odermatt, Technischer Berater
Tel. dir. +41 (0)79 333 49 19,
odermatt@neutec-ag.ch
www.neutec-ag.ch
www.makino.de



Bild: Matthias Böhm

Investition in die Zukunft: Martin Odermatt (Technischer Berater, Neutec AG), Yannick Lindegger (Ausbildner Polymechaniker, GIS AG), Nico Lang (Ausbildner Polymechaniker, GIS AG), Michael Fischer (Betriebsleiter, GIS AG) sowie Andreas Stöckli (Ausbildungsleiter, GIS AG) freuen sich über die neue Makino-Werkzeugmaschine für die Lehrlingsabteilung der GIS AG.



Bild: Matthias Böhm

Auf der Makino DA300 werden die zukünftigen Spezialisten ausgebildet, die dafür sorgen, dass auch in Zukunft die Produktion der Kettenzüge rund und präzise läuft.

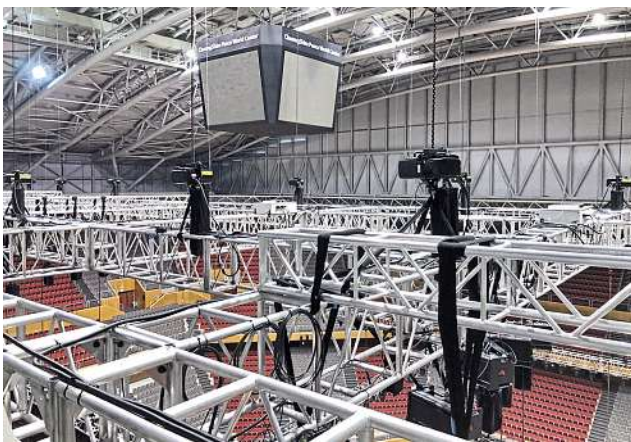


Bild: GIS AG

Das Rigging System in einer Multifunktions-Arena wird von GIS-Kettenzügen gehalten.



Bild: GIS AG

Parallelgeschaltete Kettenzüge werden eingesetzt, um ein Boot zu transportieren

Werkhalle im Jahr 2020 und der damit verbundenen Umgestaltung und Erweiterung der Montagelinien konnte die Fertigungskapazität kontinuierlich gesteigert werden. Von der Holz- und Metallverarbeitung über die Lebensmittelproduktion bis hin zu Aussenanwendungen: GIS-Produkte, ob Kettenzüge, Krananlagen oder Vakuum-Handhabungssysteme, sind in nahezu allen Branchen zu finden und sorgen für einen sicheren und zuverlässigen Transport von Gütern. In den letzten Jahren ist

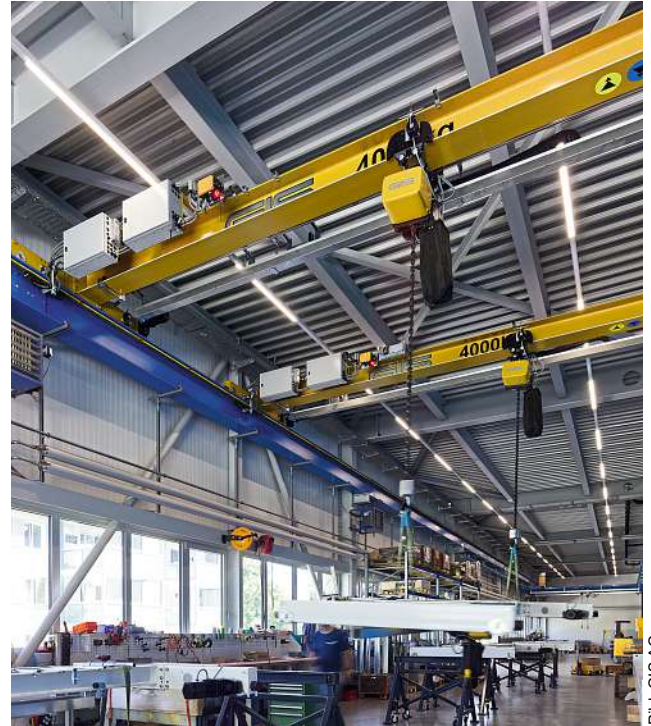


Bild: GIS AG

GIS Elektrokettenzüge und Kransysteme werden in den unterschiedlichsten Branchen zum Heben von Lasten bis zu 6300 kg eingesetzt.

der Marktanteil vor allem im Entertainment-Bereich stark gewachsen. Heute begleiten GIS-Elektrokettenszüge Topstars wie Ed Sheeran oder Adele auf ihren Tournen und auch an den kürzlich zu Ende gegangenen Olympischen Spielen wurden insgesamt fast 2'000 Geräte vom Schweizer Hersteller eingesetzt.

In vielen Schweizer Betrieben anzutreffen

«500'000 ist eine beeindruckende Zahl», sagt Ivan Muri, Geschäftsführer der GIS AG, und fügt augenzwinkernd hinzu: «Man muss bedenken, dass Hebezüge im Gegensatz zu Fernsehern oder Mobiltelefonen eine sehr lange Lebensdauer haben und oft über Jahrzehnte im Einsatz sind. Welches elektronische Gerät kann das heutzutage noch von sich behaupten?»

Der Jubiläums-Kettenzug wird in der Kranmontage als Hubwerk in einen Laufkran eingebaut und so auf einem Landwirtschaftsbetrieb im Berner Seeland in den nächsten Jahren wertvolle Helferdienste leisten. Es handelt es sich um einen GP1000, einem Modell der mittlerweile 4. Produkt-Generation. Diese überzeugt durch ihre Zuverlässigkeit und Langlebigkeit im harten Praxisalltag und deckt Traglasten bis 6300 kg ab.

In der Schweiz sind laut SECO (Staatssekretariat für Wirtschaft) rund 600'000 Unternehmen aktiv. Statistisch gesehen könnte fast jede dieser Firmen einen GIS Elektrokettenzug im Einsatz haben. Eine tolle Vorstellung und Motivation für die GIS-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter täglich ihr Bestes zu geben. Wenn es nach ihnen geht, soll es bestimmt nicht wieder 61 Jahre dauern, bis die Million voll ist.

GIS AG - swiss lifting solutions
Luzernerstrasse 50, CH-6247 Schötz
Tel. +41 (0)41 984 11 33
tel@gis-ag.ch
www.gis-ag.ch





In Sevelen werden die Swissmade Linear-Bearbeitungszentren von Linematic entwickelt, gefertigt und montiert. Es sind bereits 1000 Maschinen für die Serienfertigung im weltweiten Einsatz.

Bild: Thomas Entzeroth

Perfekt für Grossserien konzipiert: Im Bild typische Bauteile aus unterschiedlichsten Werkstoffen können auf den Linematic-Maschinen fertig bearbeitet werden.



Bild: Thomas Entzeroth

Präzise Fertigteile im Sekundentakt

Die Linematic AG entwickelt seit 45 Jahren kundenspezifische Linear-Bearbeitungszentren, die die Bearbeitung von Präzisionsteilen in Grossserie ermöglichen. Die kurvengesteuerten Maschinen zeichnen sich durch äusserste Prozesssicherheit, hohe Verfügbarkeit und eine benutzerfreundliche Bedienung aus. Somit gehören die Linematic-Lineartakt-Maschinen zu den produktivsten als auch wirtschaftlichsten Fertigungslösungen am Markt.

Matthias Böhm, Chefredaktor

30 bis 50 Teile pro Minute produziert eine Lineartaktmaschine der Linematic im Durchschnitt, das Maximum kann einiges darüber liegen und wird in den meisten Fällen vom Bearbeitungsprozess vorgegeben.

Beat Frei (Betriebsleiter) erklärt: «Unsere Linematic-Maschinen haben einen wesentlichen Vorteil: Sie sind modular aufgebaut und äusserst übersichtlich. Ihre Konstruktion ist genial einfach. Pro Station wird in der Regel eine Bearbeitung durchgeführt. Je nach Komplexität des zu fertigenden Bauteils verfügt die Lineartaktmaschine zwischen sieben und 34 Stationen. Alle gängigen Fertigungsverfahren können integriert werden: Bohren, Drehen, Fräsen, Reiben, Sägen bis hin zum Gewindschneiden. Auch Montage- oder Umformprozesse wie das Setzen von Stiften und Schrauben oder das Bördeln von Kanten sind machbar. Am Ende des Fertigungsprozesses kann eine Qualitätskontrolle in Form von Prüf- oder Messvorgängen integriert werden. Fehlerhafte Teile werden automatisch ausgeschleust.»

Beat Frei: «Wenn wir eine Anfrage erhalten, bekommen wir vom Kunden eine Zeichnung des Roh- und Fertigteils. Nach einer ersten Evaluierung entwickeln wir die Prozessabfolge und legen die Anzahl der Fertigungsoperationen fest. Daraus ergibt sich die Anzahl der Module. Auf dieser Basis können wir ein Angebot erstellen. Sobald wir vom Kunden die Zusage erhalten, starten wir das Projekt.»

Von der Bestellung bis zur Auslieferung dauert es je nach Komplexität etwa 8 bis 12 Monate. Beat Frei: «Nach der Fertigstellung nehmen wir die Maschine bei uns in Betrieb und produzieren erste Prototypenserien. Wenn es Änderungswünsche vom Kunden gibt, passen wir die Maschine und Prozesse den Vorgaben an. Die Maschinen laufen wie ein Schweizer Uhrwerk. Potenzielle Neukunden haben die Möglichkeit, unsere Lineartaktmaschinen im Vorfeld unter Span zu begutachten, um sich ein Bild von unserem Know-how zu machen.»

Beat Frei führt weiter aus: «Falls notwendig, integrieren wir auch CNC-Module in die Maschinen. Wenn dies jedoch nicht erforderlich ist, sind kurvengesteuerte Module die wirtschaftlichere Lösung, da sie absolut zuverlässig sind. Mit unseren Drahtschneidemaschinen können Rohlinge für die Lineartaktmaschine direkt ab Stangen oder Draht hergestellt werden. Was den Service betrifft, so bieten wir einen weltweiten Ersatzteilservice. Aufgrund des sehr einfachen und übersichtlichen Aufbaus warten unsere Kunden die Maschinen in der Regel selbst.»

LINEMATIC AG
Schildstrasse 10, CH-9475 Sevelen
Tel. +41 (0)81 785 25 60
beat.frei@linematic.ch
www.linematic.ch





Nach der Entwicklung geht es in die Produktion der Kubo Tech AG. Hier wird der Elastomer-Rohling unter Druck und Wärme zum fertigen Elastomerformteil «geformt».

Bild: Thomas Entzeroth

Kubo Tech: Kompetenzzentrum für Dichtungs- und Elastomertechnik

Kubo Tech hat sich auf die Entwicklung und Herstellung anwendungsspezifischer Elastomerkomponenten und Dichtsysteme spezialisiert. Ab Losgrösse 1 bis zu Hunderttausenden gehen die Spezialisten flexibel auf technologische Anwendungen ein. Im Gespräch mit der SMM-Redaktion zeigt sich die tiefe und breite Kompetenz in diesem nicht nur materialtechnisch anspruchsvollen Segment.

Matthias Böhm, Chefredaktor

Ob Flachdichtungen, O-Ringe, spezielle Dichtsysteme, Wellendichtringe in Standard- oder Sonderanfertigung; Kubo Tech entwickelt, fertigt und produziert Standardkomponenten bis hin zu Einzelanfertigungen unter Anderem für die Medizin-, Chemie-, Pharma-, Maschinenbau-, Energie- oder Lebensmittelindustrie. Für jeden Bereich bietet Kubo Tech Dichtungslösungen und Elastomerbauteile, auf Wunsch anwendungsspezifisch ausgelegt, inklusive Zertifizierung.

Tobias Gasser (Sales Director, Kubo Tech AG): «Dichtungselemente sind systemkritische Bauteile und damit von hoher Relevanz, wenn es um die Prozesssicherheit geht. Qualitativ hochwertige Elastomere sind höherpreisig, aber im Langzeiteinsatz zahlt sich diese Investition mehrfach aus.»

Denn: Qualitativ minderwertige oder falsch ausgelegte Elastomerbauteile sind eine der häufigsten Ausfallursachen von Maschinen und Anlagen, was oft hohe Kosten durch Wartungs- und Montagearbeiten sowie Produktionsausfälle zur Folge hat. Tobias Gasser: «Würden unsere Kunden allein über den Preis entscheiden, hätten wir keine Chance am Markt. Ein O-Ring gleicht äusserlich dem anderen, die Qualität sieht man ihm nicht

an. Wir müssen entsprechend für die Qualität bürgen. Bei Elastomeren ist es matchentscheidend, den geeigneten Compound zu wählen. Temperaturen, Drücke, Umgebungsmedien, mechanische Belastungen usw. müssen bei der Auslegung zwingend berücksichtigt werden. In Einzelfällen führen wir mehrmonatige Testphasen durch und prüfen, ob ein Elastomer-Dichtsystem (Werkstoffkomponenten und Geometrie) für die Anwendung geeignet ist. Damit haben wir eine sehr qualifizierte Vorgehensweise bei der Auswahl von Elastomer- und Dichtsystemen, die sich für unsere Kunden letztlich langfristig immer auszahlt.»

Eines der bedeutenden Kompetenzfelder der Kubo Tech AG sind kundenspezifische Entwicklungen von Elastomer-Formteilen. Es handelt sich beispielsweise um Ummantelungen hochwertiger technischer Systeme, wie optische Instrumente oder medizintechnische Geräte. Aspekte der Wertigkeit, Haptik, Griffbarkeit, Langlebigkeit als auch Optik und Widerstandsfähigkeit sind ausschlaggebend. Tobias Gasser: «Auch wenn der Kunde die Zeichnungsdaten digital liefert, ist unser Entwicklungsaufwand relativ hoch. Unsere Spezialisten im Werk-



Ob Industrie, Bau, Medizin, Pharma oder Lebensmittel: Bei der Entwicklung von Elastomer-Komponenten gehören die Experten und Spezialistinnen der Kubo Tech zu den besten Ansprechpartnern in der Schweiz.

zeug- und Formenbau müssen eine massgeschneiderte Werkzeugform entwickeln und fertigen und darüber hinaus eng mit unseren Elastomer-Experten zusammenarbeiten. Gummiformteile gehören damit zu den anspruchsvollsten Projekten in unserem Segment.» Dank der sehr hohen Fertigungstiefe, mit einem voll ausgestatteten Werkzeug- und Formenbau, können die Spezialisten flexibel und relativ schnell auf kundenspezifische Wünsche eingehen und anwendungsgerechte Elastomerbauteile - auch Verbundbauteile - herstellen; vom Einzelteil bis zur Serie.

Apropos Verbundbauteile: Sogenannte Mikrofunktionsteile werden auf einer Mikrospritzgussmaschine produziert. Einer der wichtigsten Abnehmer dafür sind Zulieferer und Hersteller im Bereich der Medizintechnik. Oft handelt es sich um Gummi-Metall-Mikro-Verbundkomponenten. Eine Herausforderung ist es, die Haftung zwischen Metall und Elastomeren sicher zu gewährleisten, hierfür werden die Oberflächen der Metallkomponenten entsprechend vorbehandelt.

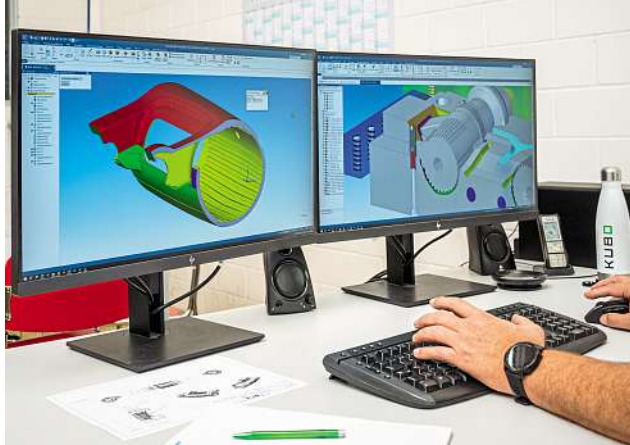
Ein weiteres wichtiges Standbein sind Flachdichtungen. Bis zu drei Millionen kundenspezifische Flachdichtungen aus rund 300 verschiedenen Werkstoffen und -dicken werden pro Jahr im CNC-Messerschneidverfahren gefertigt. Die Losgrößen liegen zwischen 1 und 50.000 Stück. Zum Einsatz kommen Materialien wie Kork, Gummi, technische Kunststoffe (z.B. Gylon), Verbundwerkstoffe, Graphit bis hin zu Metall-Graphit. Für PFAS-freie Alternativen wurden Faserkunststoffdichtungen auf EPDM-Basis kürzlich – exklusive für die Schweiz - in das Sortiment aufgenommen.

Das Know-how hat die Kubo Tech über die Jahre strategisch weiterentwickelt. Die Spezialisten sind dank praxisnaher Industrieprojekte eng vernetzt und darüber hinaus bauen sie konsequent auf die Zusammenarbeit mit Hochschulen und (Fach-)Hochschulen.

Tobias Gasser: «Wir verfügen über einen sehr versierten Innendienst, der gemeinsam mit unseren Entwicklungsingenieuren die Hochschulausbildung z.B. in Form von Entwicklungsprojekten an (Fach-)Hochschulen unterstützt. Dieser kontinuierliche Knowhow-Austausch ist eine der tragenden Säulen unserer positiven zukünftigen Entwicklung.»

Kubo Tech AG
Im Langhag 5, CH-8307 Effretikon
Tobias Gasser, Sales Director
Tel. +41 (0)52 354 18 18
tobias.gasser@kubo.ch
www.kubo.ch

KUBO



Blick in die Entwicklung eines hochwertigen Elastomer-Formteils des passenden Formwerkzeuges: Solche Elastomer-Formteile finden z.B. im optischen Bereich Anwendung.



Bis zu drei Millionen Flachdichtungen in allen gängigen Materialien werden kundenspezifisch ab Losgrösse 1 bis 50000 hergestellt.



Ob Klein- oder Grossserien, aufgrund der hohen Fertigungstiefe – hier Blick in den Werkzeugbau – können die Aufträge sehr schnell umgesetzt werden.



Wellendichtringe oder Rund-Dichtungen können auch per CNC-Drehverfahren individuell hergestellt werden. Auch in diesem Segment verfügt Kubo Tech über eine enorme Bandbreite an Materialien.

Rührreibschweissen (FSW) in CNC-Bearbeitungszentrum integriert

Die SMM-Redaktion durfte den Unternehmen MATEC SCHWEIZ AG, PRO-CAM CNC AG und Rapid Technic AG bei einem hochkarätigen Technologie-Projekt über die Schulter schauen. Um das stetig grösser werdende Auftragssegment im Bereich des Rührreibschweissens (Friction Stir Welding – FSW) wirtschaftlicher zu gestalten, investierte die Rapid Technic AG in eine MATEC 30HV Fräsmaschine mit integriertem FSW-Verfahren. Das Maschinenbett der MATEC wird bei PRO-CAM CNC AG in engsten Toleranzen gefertigt. PRO-CAM CNC AG – Technologiepartner der MATEC GmbH – ist u.a. auf die Komplettbearbeitung von Komponenten in verschiedensten Grössen spezialisiert, von klein bis gross.

Matthias Böhm, Chefredaktor

Drei Unternehmen – MATEC SCHWEIZ AG, Rapid Technic AG und PRO-CAM CNC AG waren in der Realisierung des Technologieprojekts «Integration des FSW-Verfahrens in eine Fahrständer-Fräsmaschine» beteiligt. Das Projekt zeigt exemplarisch die Kompetenzfelder der drei Unternehmen auf:

MATEC SCHWEIZ AG

Der Werkzeugmaschinenhersteller verfügt über ein breites, modular aufgebautes Werkzeugmaschinenprogramm zur Fertigung von mittleren bis hin zu Grosskomponenten. MATEC versteht sich als System- und Technologieintegrator. Diese

Kompetenz kommt speziell bei der Anwendung bei der Rapid Technic AG zum Ausdruck: eine MATEC 30HV mit 5 Meter Verfahrweg in X-Richtung. Den FSW-Prozess haben die MATEC-Spezialisten in engster Kooperation mit den Rapid-Technikern in das Fräszentrum integriert. Darüber hinaus wurden spezifische Anpassungen am Maschinenkonzept entsprechend der Anforderungen der Rapid-Techniker realisiert.

Rapid Technic AG

Hersteller von Landmaschinen – agiert darüber hinaus als Fertigungsunternehmen und Lohnfertiger. Eine technologische



Bild: Matthias Böhm

Eindrücklich: Die Fertigungshalle der PRO-CAM CNC AG im März 2024. Auf der MATEC 50P können Komponenten bis zu 15 Meter Länge und 50 Tonnen Gewicht gefertigt werden. Als die SMM-Redaktion im März 2024 vor Ort war, wurde das Maschinenbett der MATEC 30HV gefertigt, die im Oktober 2024 bei der Rapid Technic AG eingerichtet wurde.

Spezialkompetenz liegt im Bereich des FSW-Verfahrens, wo sich die Fertigungsspezialisten in den letzten 15 Jahren ein exzellentes Know-how aufgebaut und kontinuierlich erweitert haben. Um die FSW-Kompetenz zu erweitern, investierte die Rapid Technic AG in ein MATEC-Fräszentrum 30HV mit integrierter FSW-Technologie.

PRO-CAM CNC AG

Das im Kanton Bern ansässige Unternehmen PRO-CAM CNC AG ist auf die Präzisionsbearbeitung von klein bis Grosskomponenten spezialisiert. Sechs der sieben Bearbeitungszentren sind von MATEC SCHWEIZ AG. PRO-CAM CNC AG kooperiert seit Jahren eng mit den MATEC-Verantwortlichen und versteht sich darüber hinaus als Technologie- und Kompetenzzentrum der MATEC GmbH. Weltweit werden MATEC-Kunden zu PRO-CAM CNC AG eingeladen, um das MATEC-Maschinenspektrum unter Span zu begutachten.

PRO-CAM CNC AG spielt in diesem Bericht eine wesentliche Rolle, weil das Maschinenbett der MATEC 30HV bei PRO-CAM CNC AG auf einer MATEC-Portalfräsmaschine gefertigt wurde. Die Basis der MATEC-Maschinen – die Maschinenbetten – sind aus fertigungstechnischer Perspektive «Swissmade». Die SMM-Redaktion besuchte PRO-CAM CNC AG im Frühjahr 2024 gemeinsam mit Berat Mustafa (stellv. Geschäftsführer und Vertriebsleiter, MATEC SCHWEIZ AG) just zu dem Zeit-

punkt, als das Maschinenbett für die MATEC 30HV gefräst wurde.

Rapid Technic AG: Seit 15 Jahren FSW

Der Auftraggeber der MATEC 30HV mit integriertem FSW-Prozess ist die Rapid Technic AG. Das Bauteilspektrum, das in der Produktion von Rapid Technic AG gefertigt wird, ist hoch diversifiziert. Um die Produktion der Rapid Technic AG voll auszulasten, werden parallel zur Inhouse Produktion auch externe Kundenaufträge als Lohnfertigung bearbeitet. Hier spielt auch das Rührreisschweissen eine entscheidende Rolle.

Heinz Weiss (Teamleiter FSW & Schlosserei, Rapid): «Wir haben seit über 15 Jahren Aufträge im Bereich von Kühlsystemen, die im Industrie- und Transportsektor eingesetzt werden. Der FSW-Prozess spielt bei der Herstellung dieser Kühlsysteme eine entscheidende Rolle. Es wird zur stoffschlüssigen Verbindung verschiedener Werkstücke genutzt.»

Bei den Kühlsystemen handelt es sich um hochwertigste Industriekühler in denen Kühlkanäle aus dem Vollen in die Aluminium-Grundplatte gefräst werden. Anschliessend wird die Grundplatte mit einem satt sitzenden Aluminium-Deckel verschlossen. Die Übergänge zwischen Grundplatte und Deckel werden per FSW-Verfahren gasdicht miteinander gefügt.

Florian Fischer (Teamleiter Kubische Bearbeitung & Programmierung, Rapid): «Da das FSW-Verfahren direkt in der Fräsmas-



Teamwork: Das gesamte Applikationsteam von MATEC und Rapid Technic während des Einrichtens der MATEC 30HV mit integriertem Rührreisschweiss-(FSW-) Prozess bei der Rapid Technic AG im Oktober 2024. Im Bild v.l.n.r.: Christian Manes (Software-Engineer, MATEC), Florian Fischer (Teamleiter Kubische Bearbeitung & Programmierung, Rapid), Heinz Weiss (Teamleiter FSW (Rührreisschweissen) & Schlosserei, Rapid), Andreas Ognjanovic (Leitung Anwendungstechnik & Inbetriebnahme, MATEC), David Bossert (Projektleiter & Betriebsmittel Konstrukteur), Daniel Birrer (Leiter Fertigung, beide Rapid) und Berat Mustafa (Stv. Geschäftsführer, Leiter Vertrieb, MATEC Schweiz).



schine integriert ist, können wir die Kühlsysteme komplett auf einer Maschine fertig bearbeiten inklusive des Verschweissens des Deckels. Das Verfahren bietet klare Vorteile in punkto Produktivität und Genauigkeit, nicht zuletzt, weil der Wärmeeintrag sehr begrenzt ist.»

Die MATEC-Spezialisten haben die Maschine in der Art ausgelegt, dass sie sowohl die kompletten Fräsprozesse (5-Achs-Simultan) als auch die FSW-Prozesse (ebenfalls 5-Achs-Simultan) beherrscht.

Daniel Birrer (Fertigungsleiter, Rapid Technic AG): «Ausschlaggebend war für uns, dass wir ohne Einbussen bei der Dynamik die spannenden Prozesse fahren können. Ein solches Maschinenkonzept ist einzigartig.»

Die Maschinenauslegung

Sowohl MATEC als auch Rapid Technic AG verfügen über mehrjährige Erfahrung im FSW-Verfahren. MATEC als Maschinenhersteller, der in diversen Pilotprojekten, u.a. mit Universitäten und im Rahmen von Förderprojekten, FSW-Maschinen entwickelt und erfolgreich umgesetzt hat.

Nach ersten Kick-off-Meetings beim Kunden in Killwangen, Spreitenbach bei Aargau gewann das Projekt schliesslich schnell an Fahrt und eine Vertrauensbasis zwischen den Partnern war geschaffen. «Die kompetente Betreuung, die kurzen Wege und die Lösungsorientierung des Teams der MATEC SCHWEIZ AG haben uns sofort überzeugt», so David Bossert von der Rapid Technic AG.

Ende Juli 2023 bestellte Rapid Technic AG schliesslich die Maschine. Als Lieferzeit wurden 12 Monate vereinbart. Gemein-

sam wurde dann jedoch entschieden, die Maschine zunächst im Rahmen der AMB 2024 einem breiteren Publikum vorzustellen. Auf der Messe zeigte sich dann, dass das Interesse an der Maschine gross war.

Es handelt sich dabei um ein CNC-Fahrständer-Bearbeitungszentrum MATEC 30HV mit Steuerung Siemens SINUMERIK ONE. Sie verfährt in X = 5000 mm, Y = 1125 mm und Z = 1100 mm. In X-Richtung ist sie mit einem Linearantrieb mit 80 m/min. ausgerüstet. Die Eilgänge in Y- und Z-Richtung liegen bei 48 m/min. und verleihen der Maschine zusätzlich eine hohe Dynamik. Weitere Merkmale sind ein 1-Achs-Schwenkkopf und eine Sondermoterspindel von KESSLER mit Werkzeugaufnahme HSK63 und variabler Lagerspannung für eine axiale Last bis 10 kN.

Entscheidend für die FSW-Integration: Die Maschine verfügt über eine zusätzliche Z-Achse mit Schlitteneinheit, montiert auf der B-Achse, zur Aufnahme und adaptiven Verstellung der Hauptspindel. Heinz Weiss: «Beim FSW ist eine Kraftregelung über die Zustellung der Z-Achse entscheidend für die Prozesskontrolle.»

Berat Mustafa: «Eine klassische CNC-Steuerung kann das nicht leisten. MATEC hat aus diesem Grund eine zweite Z-Achse integriert, die den FSW-Prozess spezifisch regelt. Während des FSW-Verfahrens wird die klassische Z-Achse geklemmt. Entscheidend ist, dass beim Rührreisschweissen eine definierte Kraftkomponente in Z-Richtung erforderlich ist, die kontinuierlich gemessen wird.» Die Kraftregelung findet über die zusätzlich integrierte zweite Z-Achse statt. Deren Verstellweg beträgt +/- 10 mm, die mechanische Dauerbelastung ist ausgelegt auf 15 kN. Diese zusätzliche Z-Achse wurde speziell für

das Verfahren entwickelt. Sie war der entscheidende technologische Pluspunkt, der die Firma Rapid Technic AG zum Kauf der MATEC 30HV bewogen hat. Die von MATEC entwickelte Lösung konnte kein anderer Maschinenhersteller bieten.

Für die Hochvolumen-Aluminiumzerspanung sorgen insgesamt 268 Werkzeugplätze und ein Zusatzmagazin, wobei der Werkzeugwechsel während des Verfahrens in der X- und Y-Achse erfolgt.

Weitere Ausstattungsmerkmale der Maschine sind zwei dynamische CNC-Rundtische mit Torque-Antrieb (Planscheibendurchmesser 500 mm), mit Gegenlager zur Anpassung kundenseitiger Schwenkbrücken sowie ein angepasster Sondermaschinentisch mit 30 Nullpunktspannsystemen und kundenspezifischen Lochbildern. Für eine verbesserte Bedienerfreundlichkeit sorgt ein ergonomisches Maschinenpodest. Bodenlaufende Türen optimieren das Teilehandling. Ein bedienerfreundliches Menü, gemeinsam entwickelt von MATEC und der Rapid Technic AG, unterstützt optimal den FSW-Prozess vom Einfahren der Teile bis zur Aufzeichnung der Kraftregelung über den kompletten Prozess.

Kurz: Eine rundum gelungene, individuelle und innovative Lösung für den speziellen Bedarf der Rapid Technic AG, darin sind sich alle Projektpartner einig.

Auf die Frage, warum Schweizer Kunden auf MATEC-Zentren vertrauen, meint Berat Mustafa: «Unsere Kunden legen Wert auf Qualität, MATEC ist 'Made in Germany'. Letztlich wollen die MATEC-Kunden sichergehen, dass sie mit ihrer Investition langfristig die richtigen Weichen für die Zukunft ihres Unternehmens setzen. Ihre Entscheidung beeinflussen daher neben der hohen Präzision und langen Lebensdauer der MATEC-Zentren auch Faktoren wie Servicequalität. Sie können sich darauf verlassen, dass wir schnell vor Ort sind, wenn sie uns brauchen. Das schafft Vertrauen vom Erstkontakt bei der Anfrage nach einer neuen Maschine bis zum täglichen Betrieb. Und schliesslich können die Kunden bei MATEC auf 30 Jahre Erfahrung im Maschinenbau bauen.»

PRO-CAM CNC AG bringt «Swissmade» in die MATEC 30HV

Apropos «Made in Germany»: in den MATEC-WZM steckt auch noch ein nicht unbedeutender Anteil «Swissmade». Hierfür zeichnet sich PRO-CAM CNC AG verantwortlich. Der MATEC-Technologiepartner aus Huttwil im Kanton Bern gehört zu einem der europäischen Experten im Bereich der Fertigung von hoch präzisen und gross bauenden Maschinenkomponenten, die bis zu 15,8 Meter lang und 50 Tonnen schwer sein können.

Über 16 Mitarbeitende verfügt das Unternehmen, das durch Heinz Krähenbühl (Inhaber und Geschäftsführer) 1995 gegründet wurde und 2025 sein 30-jähriges Jubiläum feiert. Vor der Gründung hat H. Krähenbühl bereits über 10 Jahre im Bereich der Grossteilebearbeitung gearbeitet und entsprechende Erfahrungen gesammelt: «In einem solchen Segment ist Fertigungs-Knowhow absolut matchentscheidend. Unsere Mitarbeitenden müssen ganz genau wissen, um was es geht und was sie tun. Losgrösse 1 ist die Regel, nicht die Ausnahme. Das heisst, wir müssen jedes Teil von Grund auf neu programmieren, Werkzeuge auslegen und die Maschine einrichten. Wir setzen auf eine Null-Fehler-Toleranz.

Auf sieben Meter Länge: unter drei Hundertstel Präzision

Im März bearbeiteten die PRO-CAM CNC AG Spezialisten das Maschinenbett der MATEC 30HV die seit Oktober 2024 bei der Rapid Technic AG im Einsatz ist. 60 Stunden lief das MATEC-Maschinenbett auf dem MATEC-Portalfräsmaschine. Die Toleranzfelder auf 7 Meter Länge liegen laut H. Krähenbühl bei 3/100 mm, wobei pro Meter der Sprung maximal ein Hundertstel gross sein darf.

Mit welcher Präzision bei PRO-CAM CNC AG gefertigt wird zeigt sich nach der Messung der Führungsbahnen. H. Krähenbühl: «Derzeit liegen wir über die gesamte Länge des Maschi-

MATEC: Ein WZM-Hersteller der besonderen Art

Spannt man den Bogen vom FSW-Prozess weiter, so sieht sich die MATEC GmbH vor allem als Anbieter von Lösungen für anspruchsvolle Kunden. «Unsere Stärke und Innovationskraft liegt im Sondermaschinenbau, egal für welche Anwendung oder welche Branche», so Jürgen Wolf, Vertriebsleiter bei MATEC GmbH Deutschland.

Neben individuellen Lösungen bietet MATEC GmbH ein breites Spektrum an Bearbeitungszentren für jeden Bedarf an: von der neuen kostengünstigen Standardbaureihe an 3- bis 5-achsigen Maschinen aus der Anderson Group, über eigene Standardmaschinen in vorkonfigurierter Grösse und Ausstattung mit kurzen Lieferzeiten, bis hin zum automatisierten Portalbearbeitungszentrum mit 2-Achs-CNC-Motorspindelfräskopf, für Palettengrössen von 2000 x 2000 mm bis 6000 x 3000 mm, für anspruchsvolle Kunden, die eine hohe Wertschöpfung erwarten. Ergänzt wird das Programm durch Retrofit- und Gebrauchtmaschinen für Kunden, die nicht in eine Neumaschine investieren möchten.

Oft angefragt werden auch Automationslösungen, denn

gerade in Zeiten des Fachkräftemangels suchen Kunden nach innovativen Möglichkeiten zur Steigerung von Effizienz und Wirtschaftlichkeit, so Jürgen Wolf.

Entsprechend weit reicht auch das Spektrum der MATEC-Kunden, die sich in allen Bereichen finden, vom Lohnfertiger mit Klein- und Einzelserienfertigung bis hin zum Grossserienproduzenten sowie in allen Branchen vom Maschinen- und Anlagenbau, über den Werkzeug- und Formenbau, bis zum Automobilhersteller und -zulieferer, dem Energiesektor, der Rüstungsindustrie, Medizintechnik, Kunststoff- und Aluminiumbearbeitung.

Auch im Bereich digitale Transformation ist MATEC mit der Integration des «digitalen Zwillings» der SINUMERIK ONE einen wichtigen Schritt in Richtung Zukunft gegangen. Kunden können mit dieser Option reale Prozesse in der NC-Programmierung vom Rohteil bis zum fertigen Teil virtuell simulieren und optimieren. Ziel ist es dabei, Nebenzeiten zu reduzieren, die Produktivität der Maschine zu steigern und Risiken wie Kollisionen zu vermeiden.



Bild: Matthias Böhm

Einrichten: Ein grosser Vorteil ist, dass der FSW-Prozess in das MATEC-Fräszentrum integriert werden konnte. Hier im Bild prüft Florian Fischer (Leiter kubische Fertigung, Rapid) die Kante des Kühlers, die per Fräsverfahren bearbeitet wurde.



Bild: Matthias Böhm

FSW-Prozess: Blick auf ein FSW-Werkzeug, mit dem der Deckel des Kühlers mit der Grundplatte per FSW-Verfahren gefügt wurde.

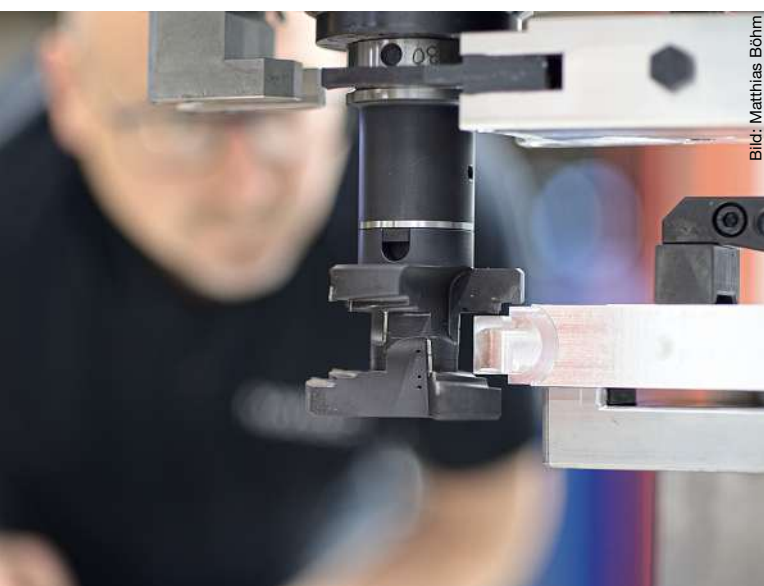


Bild: Matthias Böhm

Einsatz eines Sonderwerkzeuges, mit dem die Kanten der Kühlsysteme per Profilfräsen endbearbeitet werden.

nenbettes von 7 Meter Länge bei 6 bis 9 μm . Auf einer Länge von 4 Metern liegen wir bei der Y-Achse bei 5 μm und bei der Z-Achse bei 7 μm . Auch hier spielt Erfahrung eine wesentliche Rolle. Man muss genau wissen, welche Bearbeitungsschritte wann gemacht werden müssen, und wie viel Material wir für den letzten Schnitt zum Schlichten übriglassen.»

Um in solchen Toleranzfeldern zu fertigen ist die Umgebungstemperatur massgebend. Aufgrund der modernen Baukonstruktion des Firmengebäudes der PRO-CAM CNC AG und einer kontrollierten Lüftung ergibt sich ein maximales Temperaturfeld über das Jahr von 3 C°. Innerhalb eines Tages respektive einer Woche ergeben sich keine wesentlichen Schwankungen. H. Krähenbühl: «Wir haben während der Fertigung von unseren Komponenten ein sehr stabiles Temperaturfeld.»

Für Bauteile bis 15,8 Meter Länge und 50 Tonnen Gewicht

Auf der grössten MATEC-Portalfräsmaschine der PRO-CAM CNC AG können bis zu 15,8 Meter lange Komponenten bei 4,4 Meter Breite bearbeitet werden. Die Maschine ist komplett 2-schichtig ausgelastet, wie H. Krähenbühl gegenüber dem SMM sagt: «Wir haben nicht immer so grosse Bauteile zu fertigen, deshalb bearbeiten wir auch kleinere Komponenten in Mehrfachspannungen auf der Maschine und können sie so hervorragend auslasten.»

Zurück zur Maschinenbettfertigung: Bei den MATEC-Maschinenbetten handelt es sich um Schweisskonstruktionen, die vor dem Bearbeiten exakt ausgerichtet werden müssen. Während der Bearbeitung verändern sich die Eigenspannungen, sie spielen beim Bearbeiten solcher Komponenten immer eine wichtige Rolle und haben einen entsprechenden Einfluss auf die Geometrie des Bauteils. H. Krähenbühl: «Wenn man mehrere Maschinenbetten gefertigt hat, erkennt man gewisse Regelmässigkeiten im Verhalten der Komponenten während des Fertigungsprozesses. Unser Team hat sich ein bemerkenswertes Know-how aufgebaut, das die Basis für die Herstellung von Bauteilen in dieser Höchstpräzision bildet.»

Grösste Zeiss Messmaschine der Schweiz

Die gefertigten Maschinenbetten oder Baugruppen werden direkt auf der Maschine per Laser vermessen. Das Vermessen per Laser (Hersteller: Status Pro Maschinenmesstechnik GmbH) bei dem 7 Meter langen MATEC-Maschinenbett, dauert zwischen 2 bis 4 Stunden. Mit dem Laser können Parallelität und Geradheit vermessen werden, was die entscheidenden Parameter eines Maschinenbettes sind.

Müssen die Messungen komplexer werden, geht es in den Messraum. Hier hat PRO-CAM CNC AG im Jahr 2021 in eine ZEISS MMZ G (X: 4000 mm, Y: 9000 mm, Z: 2500 mm) investiert, die nach eigener Aussage von H. Krähenbühl die derzeit grösste Zeiss Messmaschine der Schweiz sei. Auf der ZEISS MMZ G werden sowohl für den Eigenbedarf als auch im Auftrag Komponenten vermessen und entsprechende Prüfprotokolle erstellt.

PRO-CAM CNC AG / MATEC SCHWEIZ AG

Seit 1999 arbeiten die MATEC GmbH und PRO-CAM CNC AG zusammen, als in die erste MATEC Werkzeugmaschine investiert wurde. Die Fertigung von WZM-Betten nahm Struktur



Bild: Matthias Böhm

Detailansicht: Gewindefertigung des Maschinenbetts der MATEC 30HV auf einer MATEC 50P bei der PRO-CAM CNC AG im März 2024.



Bild: Matthias Böhm

Spezialisten: Die PRO-CAM CNC AG verfügt über ein exzellentes Knowhow im Fertigen von Gross-Komponenten. Im Bild Stefan Stettler (li., Schichtleiter) und Heinz Krähenbühl (Inhaber, beide PRO-CAM CNC AG).



Bild: Matthias Böhm

Grosskomponentenfertigung bei der PRO-CAM CNC AG: Berat Mustafa (li., stellvertretender Geschäftsführer und Vertriebsleiter der MATEC SCHWEIZ AG) und Heinz Krähenbühl (Inhaber PRO-CAM CNC AG) vor dem zu fertigenden Maschinenbett der MATEC 30HV im März 2024.



Bild: PRO-CAM CNC AG

Auch Kundenaufträge werden bei PRO-CAM CNC AG vermessen: Hier hat PRO-CAM CNC AG im Jahr 2021 in eine Zeiss MMZ G (X: 4000 mm, Y: 9000 mm, Z: 2500 mm) investiert, die nach eigener Aussage von H. Krähenbühl die derzeit grösste Zeiss Messmaschine der Schweiz sei.

an, als die PRO-CAM CNC AG im Jahr 2007 eine Grossinvestition in eine MATEC-Portal-Fräsmaschine tätigte. In diesem Zusammenhang entstand eine enge Partnerschaft.

H. Krähenbühl: «Wenn ich heute eine MATEC-Maschine kaufe, sind die Maschinenbetten und Ständer bereits durch die Fertigung und Qualitätssicherung von PRO-CAM CNC AG gegangen. Somit steckt in unserem Maschinenpark eine gewisse Portion 'Swissmade', zumindest was die Basis der MATEC-Maschinen anbelangt, und darauf sind wir auch ein wenig stolz.»

Egal, ob es um die Fertigung von WZM-Betten und -Ständern oder die Komplettbearbeitung von Industrie-Kühlsystemen inklusive FSW-Prozess geht – der WZM-Hersteller MATEC reagiert flexibel und kompetent auf die Anforderungen seiner Kunden. Durch das gemeinsam aufgebaute Kompetenznetzwerk der Partnerunternehmen PRO-CAM CNC AG, Rapid Technic AG und MATEC SCHWEIZ AG profitieren nicht nur die Unternehmen selbst, sondern auch deren Kunden von diesem umfassenden Know-how.

Rapid Technic AG
Industriestrasse 7, CH-8956 Killwangen
Tel. +41 (0)44 743 11 11
info@rapid.ch
www.rapid.ch

Rapid

PRO-CAM CNC AG
Luzernstrasse 86, CH-4950 Huttwil
Tel. +41 (0)62 962 12 11
info@pro-cam.ch
www.pro-cam.ch

PRO-CAM

MATEC SCHWEIZ AG
Alte Steinhäuserstrasse 3, CH-6330 Cham
Tel. +41 (0)58 058 55 00
info@matec-schweiz.ch
www.matec.de/de_CH

MATEC
SCHWEIZ AG

MATEC GmbH
Wilhelm-Maier-Straße 3
D-73257 Köngen
Telefon +49 (0)7024 98385 0
vertrieb@matec.de
www.matec.de

MATEC
GmbH

Grossbauteile-Fertigung: Schweiz-Schweizerische Kooperation

Mit 80 Mitarbeitenden produziert Bunorm in Aarwangen bis zu 18 Meter lange Grosskomponenten. Für die flexible, automatisierte Bearbeitung von mittelgrossen Bauteilen (bis 1800 mm Kantenlänge) investierte Bunorm in zwei verkettete REIDEN-RX18-Bearbeitungszentren. Das Flexible Fertigungssystem (FFS) ist ein fertigungstechnisches Meisterwerk, das bei Bunorm für einen enormen Produktivitätsschub sorgt. Apropos Grösse: Dank eines direkt getriebenen Drehtisches und einer Kranbeladung durch das Maschinendach kann bis D=3000 mm Durchmesser gedreht werden.

Matthias Böhm, Chefredaktor

«Geht nicht gibt's nicht. Von der Streichholzschachtel bis zum 40-Fuss-Container oder, anders ausgedrückt, bis zu 60-Tonnen-Komponenten mit bis zu 18 Meter Länge ist jede Dimension möglich», sagt Urs Morgenthaler (Stv. Geschäftsführer, Leiter Engineering/Sondermaschinenbau) der Bunorm AG und führt fort: «Wir decken das gesamte Kompetenzspektrum im Bereich der Grossteilebearbeitung ab. Darüber hinaus entwickeln, produzieren und montieren wir komplexeste Baugruppen. Der Bedarf nach solchen Bauteilen und Systemen ist ungebrochen. Unser Vorteil ist, dass es in diesem Segment nur wenige Schweizer Anbieter gibt, die sowohl spanende Bearbeitung und Montage als auch Schweißen aus einer Hand anbieten. Damit erfüllen wir - neben einem

breiten Kompetenzspektrum - ein Alleinstellungsmerkmal. Nicht zuletzt wegen dieser Flexibilität erhalten wir oft Aufträge, die sehr zeitnah realisiert werden müssen.»

Gegründet wurde die Bunorm AG 1965 von Willi Morgenthaler und Hans Burri (sen.). SMM-Gesprächspartner Urs Morgenthaler führte die Bunorm AG bis 2023, als er die Geschäftsleitung an Stefan Gygax übergab.

Der Fertigungsbereich der Bunorm AG wurde im Rahmen der Integration in die Swiss Factory Group im Jahr 2020 um einen zweiten Standort (Neuenegg) mit 20 Mitarbeitenden erweitert. Bunorm Neuenegg ist auf die Serienproduktion mit Seriengrössen bis zu 1000 Teilen pro Jahr im Bereich der kubischen Bearbeitung bis ca. 1,5 Meter Kantenlänge ausge-

Hier wird das Bauteil nach der Bearbeitung aus der Maschine herausgefahren und im Palettenspeicher abgespeichert.



Bild: Matthias Böhm

Maschinenbediener Joel Schmid beim Prüfen eines Drehteils. Bei dem Bauteil handelt es sich um ein Hybrid-Gleitlager, bei dem für den Gleitlagerbereich eine Bronzebuchse eingegossen wurde. Dieses Bauteil wurde ausserhalb der Maschine ausgerichtet.

Bild: Matthias Böhm

legt und deckt hiermit die verhältnismässig eher «kleineren» Komponenten ab.

Zum Thema Werkstoffspektrum sagt U. Morgenthaler: «Wir bearbeiten bei Bunorm alle Werkstoffe ausser Titan. Aber man soll nie «nie» sagen. Deshalb will ich es nicht ausschliessen, dass wir im Rahmen unserer verstärkten Luftfahrtkompetenz und Zertifizierung zukünftig auch Titan-Komponenten zerspanen und auch diese Werkstoffkompetenz integrieren. Aktuell ist Titan allerdings kein Thema.»

Die Branchen, die Bunorm bedient, sind breit und international aufgestellt, wie U. Morgenthaler betont: «Viele unserer Komponenten gehen in den Energie- wie auch Halbleiterbereich. Eine unserer Spezialitäten sind Tunnelarbeitsbühnen. Solche Anlagen werden nach individuellen Bedürfnissen konzipiert – von einfachen Arbeitsbühnen bis zu vollautomatischen Verlegeautomaten. Bei solchen Projekten arbeiten wir sehr eng mit unseren Auftraggebern zusammen, um bereits in der Entwicklungsphase alle Kundenwünsche integrieren zu können. Auch die Fertigung hydraulischer Pressen und Richtpressen gehört zu unseren Kernkompetenzen. Die Fertigungstiefe bei solchen Anlagen liegt typischerweise bei über 80 Prozent. Dank unserer Zertifizierung im Luftfahrtbereich konnten auch Aufträge aus dem Luftfahrtsektor gewonnen werden. Zusätzlich ist die Bunorm AG im Bereich Schweißen und innerhalb der Gruppe im Bereich Medizintechnik zertifiziert.»

Dank einer vollumfänglichen Klimatisierung können Toleranzfelder von zwei hundertstel Millimeter pro Meter kubisch im Raum prozesssicher erreicht werden.

U. Morgenthaler: «Das sind die Toleranzfelder, die wir erfahrungsgemäss realisieren können. Das hängt immer auch von den Bauteilen ab, z.B. von der inneren Spannung der Ausgangsmaterialien oder von der Struktur der Bauteile.»

Auch bei der jüngsten Grossinvestition bei der Bunorm AG wurde nichts dem Zufall überlassen. Für kubische Bauteile bis 1800 mm Kantenlänge wie auch für Drehteile von D=1800 mm (max. D=3000 mm, nicht automatisierbar) wurde eine flexible, automatisierte Fertigungslösung gesucht, mit der Einzelteile, Kleinstserien und mittelgrosse Serien automatisiert gefertigt werden können. Evaluiert wurden verschiedene Hersteller von Bearbeitungszentren, wobei der Schweizer Werkzeugmaschi-

nenhersteller Reiden Technik AG und ein weiterer ausländischer Hersteller in die engere Wahl kamen.

U. Morgenthaler: «Bei der Evaluation haben wir uns anfangs breit orientiert, es zeigte sich aber relativ schnell, dass nur zwei WZM-Hersteller unseren Ansprüchen genügen konnten. Die FFS-Lösung der Reiden Technik AG hat letztlich aus technologischen und strategischen Gründen den Zuschlag erhalten.»

Um einen hohen Ausstoss rund um die Uhr zu gewährleisten, wurde in zwei REIDEN-RX18-Bearbeitungszentren investiert, die leicht unterschiedlich ausgelegt wurden. Beide RX18 werden über eine Reiden-eigene Paletten-Automationslösung verkettet und sind darüber hinaus mit zwei Beladestationen versehen, um hauptzeitparallel zu rüsten. Die technischen Details, die ausschlaggebend waren für den Investitionsentscheid, werden im Folgenden näher beschrieben.

U. Morgenthaler: «Die Gesamtlösung der Reiden Technik AG war auf unsere Bedürfnisse perfekt zugeschnitten. Die Techniker von Reiden sind sehr kooperativ auf unsere Wünsche eingegangen und haben diese zu unserer vollsten Zufriedenheit umgesetzt. Hinzu kommt, dass Reiden ein Schweizer Unternehmen ist und wir mit unseren Investitionen die Industrialisierung in der Schweiz unterstützen konnten. Da die Reiden Technik AG ein KMU ist, sind die Kommunikations- und Entscheidungswege extrem kurz. Auch dies hat sich im Rahmen der gesamten Kooperation als vorteilhaft erwiesen.»

Aus technologischer Sicht waren mehrere Aspekte matchentscheidend. Zunächst musste die Grösse des Bearbeitungsraums auf das potenzielle Bauteilspektrum zugeschnitten sein – eine der Grundvoraussetzungen, die die RX18 vollumfänglich erfüllte, sogar mehr als das.

Nico Ryf (Projektleiter mechanische Fertigung, Bunorm AG): «Sicher sticht der konzeptionelle Aufbau der DDT-Spindel heraus, ein geniales Spindelkonzept aus unserer Sicht. Das passt auf unser Bauteilspektrum wie die Faust aufs Auge. Dieses Spindelkonzept ist im WZM-Markt absolut einzigartig.»

Michael Roth (Technischer Verkaufsberater, Reiden Technik AG): «Es ist einzigartig, weil es sich um ein patentiertes Doppelantriebskonzept DDT (Double Drive Technology) handelt. Bei dieser Variante mit HSK-100-Schnittstelle wird von 0 bis 3000 1/min über einen High-Torque-Motor ein maximales



Bild: Matthias Böhm

V.l.n.r.: Nico Ryf (Projektleiter mechanische Fertigung), Urs Morgenthaler (Stv. Geschäftsführer, Leiter Engineering/Sondermaschinenbau, beide Bunorm Maschinenbau AG) und Michael Roth (Technischer Verkaufsberater, Reiden Technik AG).

Drehmoment von bis zu 1366 Nm erreicht. Ab 3000 1/min wird der High-Torque-Motor entkoppelt und über die im Kopf eingebaute Motorspindel eine maximale Drehzahl von 14000 1/min bei max. 315Nm erreicht.»

U. Morgenthaler: «Die DDT-Spindeltechnologie ist, wegen des stark variierenden Bauteilspektrums, für uns als Zulieferer ideal. Die RX18 ist nicht zuletzt aufgrund der DDT-Spindel sehr flexibel einsetzbar. Dank der DDT-Spindeltechnologie können wir von kleinsten 0,5-mm-Fräsern und -Bohrern (hohe Drehzahlen) bis hin zu grossen Messerköpfen (niedrige Drehzahlen, grosse Drehmomente) das gesamte Werkzeugspektrum mit den idealen Schnittwerten voll ausreizen.»

Ein weiterer technologischer Faktor bei der Entscheidung war, dass Reiden das Palettenlager so konzipierte, dass auf dem vorhandenen Platz zwei Paletten mehr Platz fanden. U. Morgenthaler: «Da haben die Reiden-Konstrukteure sehr flexibel agiert und unsere Anforderungen hervorragend umgesetzt.»

N. Ryf: «Generell hat die Reiden Technik AG unsere Wünsche offen diskutiert und wo immer möglich lösungsorientiert umgesetzt. Reiden hat einen der beiden Rüstplätze als Hochgenauigkeitsrüstplatz mit integriertem Rundtisch (n=3 U/min) ausgelegt. Auf ihm können wir ausserhalb der Maschine und somit hauptzeitparallel gross bauende Drehteile auf zwei hundertstel Millimeter rüsten und richten, um sie dann per Paletiersystem



Bild: Matthias Böhm

Gesamtansicht der flexiblen Fertigungszelle: Zwei REIDEN RX18, im Hintergrund ist das Palettenlager. Die beiden Rüstplätze sind rechts angeordnet. Die im Bild links befindliche erste REIDEN RX18 ist mit einem direkt getriebenen Rundtisch ausgestattet wie auch für Drehteile bis über 3000 mm Durchmesser ausgelegt, die über das Dach beladen werden können.

in die Maschine zu bringen.» Zum Hintergrund: Ein Drehteil muss perfekt ausgerichtet sein. Rund- und Planlauf der Drehteile werden über mehrere Spannbacken auf zwei Hundertstel genau eingerichtet, was oft viel Zeit beansprucht.

U. Morgenthaler: «Last, but not least haben uns die Ingenieure von Reiden eine Sonderkonstruktion (neu Standardlösung) für die Bestückung mit übergrossen Werkstücken in eine der beiden RX18 integriert. Bei einer der RX18 können wir dank eines vergrösserten Schwenkdurchmessers Werkstücke bis zu einem Drehdurchmesser von D=3100 mm von oben über das Maschinendach beladen.»

N. Ryf: «Ein solches FFS bietet verschiedene Formen der Flexibilität. Nehmen wir als Beispiel ein sehr komplexes und grosses Bauteil. Hier ist es sinnvoll, dass der gesamte Prozess von einer für das Bauteil verantwortlichen Person übernommen wird. Der Grund dafür ist, dass die Informationsweitergabe in diesem besonderen Fall im Schichtbetrieb viel zu aufwändig wäre. Genau hier kommen die Vorteile eines FFS voll zum Tragen. Während des Einfahrprozesses, welcher sich über mehrere Schichten erstrecken kann, kann der Mitarbeiter am Ende seiner Arbeitszeit das Bauteil im Palettenpeicher zwischenspeichern und am nächsten Tag das Einfahren fortsetzen. Mit dieser Arbeitsmethodik haben wir am FFS von Reiden – bei hochkomplexen Teilen – die besten Erfahrungen gemacht.»



Blick in den von Reiden konzipierten Palettenpeicher. Die Techniker von Reiden konnten zwei Paletten mehr integrieren, als standardmässig vorgesehen ist, und damit mehr Produktionskapazität realisieren.

Bild: Matthias Böhm

Hauptsitz Aarwangen:

Bunorm Maschinenbau AG
Industriestrasse 6, CH-4912 Aarwangen
Tel. +41 (0)62 919 20 40



Zweigniederlassung Neuenegg:

Bunorm Maschinenbau AG
Laupenstrasse 30, CH-3176 Neuenegg
Tel. +41 (0)31 744 23 11, info@bunorm.ch
www.bunorm.ch

Reiden Technik AG

Werkstrasse 2, CH-6260 Reiden
Tel. +41 (0)62 749 20 20, info@reiden.com
www.reiden.com



Die Weichen auf Hochpräzision gestellt

Vor 15 Jahren änderte die AMMANN AG aus Tägerwilten ihre strategische Geschäftsausrichtung: Aus einem Lohnfertiger für bearbeitete Weichen- und Gleisteile wurde AMMANN Components, ein Systemlieferant, spezialisiert auf komplexe, hochpräzise Werkstücke. Schon bald stellten sich Erfolg und Wachstum ein – dank den motivierten Mitarbeitern und ihrem Know-how sowie dem hochwertigen Maschinenpark, den mehrere Starrag-Kompaktmaschinen aus dem Produktbereich Heckert dominieren. Einen weiteren Push versprechen sich die Schweizer Präzisionszerspaner von der kürzlich gelieferten Heckert H75.



Markus Halder, Vertriebsleiter AMMANN Components (re.): «Wir fräsen die Dichtflächen zirkular ohne Absatz und erreichen Oberflächengüten von N5 – natürlich auf den von Starrag gelieferten Heckert-Maschinen.»



Seit 2017 ist eine Heckert HEC 500 F im Einsatz, vor allem fürs Fräsen von Aluminiumlegierungen. Zur Schwerbearbeitung dienen die 2019 und 2020 gekauften Heckert HEC 500 Athletic. «Nicht nur, dass sie uns alle Anforderungen an die Qualität der Bauteile erfüllen lassen, sie verleihen uns auch eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Werkstücke», betont der Firmenchef, Paul Ammann.

AMMANN Components konnte sich mit der Ausrichtung auf die Bearbeitung von hochpräzisen Bauteilen in verschiedenen Branchen etablieren und breit aufstellen. Paul Ammann, Geschäftsführer AMMANN Components: «Unsere Kunden schätzen den Mehrwert, den wir ihnen bieten, indem wir für ihre Werkstücke geeignete Bearbeitungsprozesse auf Basis unseres Equipments entwickeln. So sind wir in den letzten 15 Jahren von 22 auf über 50 Mitarbeiter gewachsen und befinden uns weiterhin in einer Expansionsphase.»

Um dem Mehr an Aufträgen gerecht zu werden, investiert das Unternehmen kontinuierlich in weitere Heckert-Kompaktmaschinen. So ergänzt seit 2017 eine Heckert HEC 500 F den Maschinenpark, vor allem fürs Fräsen von Aluminiumlegierungen. Zur Schwerbearbeitung dienen die 2019 und 2020 gekauften Heckert HEC 500 Athletic.

Für die 4-Achs-Zentren von Starrag sprechen zum einen die langjährige gute Erfahrung, zum anderen ihr stabiler Maschinenaufbau und die von AMMANN Components geschätzte, über viele Jahre gleichbleibend hohe Qualität und Produktivität. Erst vor Kurzem wurde eine der ersten Heckert-Maschinen ausgetauscht, eine CWK630 – nach 23 Jahren permanentem Einsatz im Schichtbetrieb. Als Ersatz wurde im Mai 2023 das Kompaktbearbeitungszentrum Heckert H75 in Betrieb genommen. Begeistert zeigt sich Paul Ammann z. B. von der Spindel mit ihrem maximalen Drehmoment von 950 Nm und einer Drehzahl von bis zu 12 500 min⁻¹. Damit ist das Bearbeitungszentrum sowohl für die Aluminiumbearbeitung als auch für die Schwerzerspanung, also für ein breites Teilespektrum, geeignet.



Bei den 4-Achs-Zentren konnten sich stets die Starrag-Maschinen durchsetzen.

StarragTornos Group AG
Seebileichstrasse 61, CH-9404 Rorschacherberg
Tel. +41 (0)71 858 81 11
info@starragtornos.com
www.starrag.com

starrag



Blick in das Applikationszentrum der Mikron Tool, wo spezifische Kundenprojekte und eigene Werkzeugversuche gefahren werden.

Alberto Gotti: «Werkzeugentwicklung ist unsere DNA»

Mikron Tool zählt zu den am schnellsten wachsenden Werkzeugherstellern mit Spezialisierung auf Mikrowerkzeuge für das Bohren und Fräsen. Das High-End-Applikationszentrum von Mikron Tool mit seinem hochmodernen Maschinenpark gehört zu den grössten der Schweiz. Die Mikron-Spezialisten entwickeln dort komplexeste Fertigungslösungen für anspruchsvollste Projekte in der Medizintechnik, Luftfahrt und Uhrenindustrie. Besonders herausgefordert sind sie, wenn die zu zerspanenden Werkstoffe als kaum bearbeitbar gelten. Alberto Gotti, Entwicklungsleiter bei Mikron Tool, gibt im Interview Einblicke in aktuelle Lösungen und zukünftige Projekte.

Interview: Matthias Böhm, Chefredaktor

Sie sind Leiter der Forschung und Entwicklung bei Mikron Tool. Eine zentrale Rolle bei der Entwicklung neuer Werkzeuge spielt Ihr Applikationszentrum. Können Sie uns einen Überblick geben, über welche Kompetenzen das Applikationszentrum verfügt?

A. Gotti: Wir verfügen nicht nur über einen ausgezeichneten Maschinenpark, auf dem wir unsere Werkzeuge auf Herz und Nieren testen. Wir sind darüber hinaus ein hoch motiviertes Team, das die Herausforderung sucht. Nicht zuletzt deshalb erhalten wir zunehmend Anfragen, die über die reine Werkzeugentwicklung hinausgehen – es geht vermehrt um Gesamtlösungen. Das erweitert die Anforderungen an unsere Kernkompetenzen erheblich. Konkret heisst das: Wir entwickeln nicht nur Werkzeuge und Schnittdaten, sondern umfassende Fertigungsstrategien und untersuchen diese selbst.

Ihr Fokus liegt auf der Bearbeitung anspruchsvoller Materialien. Was versteht man unter «anspruchsvollen Materialien», wo werden sie eingesetzt, und wie lässt sich deren zerspanungstechnisches Verhalten beschreiben?

A. Gotti: Unsere Arbeit erfordert tiefgehende Werkstoffkenntnisse. Wir beschäftigen uns mit neuen Legierungen und Trends, insbesondere Titan- und hochlegierten Nickellegierungen sowie

Kobalt-Chrom. Je besser unser Verständnis dieser Materialien ist, desto genauer können wir Werkzeuge entwickeln, die spezifisch auf diese modernen Werkstoffe zugeschnitten sind.

Welche Rolle spielen Ihre Werkzeugkenntnisse?

A. Gotti: Werkzeugentwicklung ist gewissermassen unsere 'DNA'. Wir bei Mikron Tool verstehen uns auf alle Aspekte der Werkzeugentwicklung, von der Auswahl der Substrate bis zu den Mikro- und Makrogeometrien. Das ist eine fundamentale Säule unseres Erfolgs. Kundenprojekte machen die Sache jedoch komplexer: Hier benötigen wir zusätzliche Informationen über das Verhalten der jeweiligen Werkzeugmaschinen (WZM). Diese reichen von hochsteifen Systemen mit weniger Dynamik bis hin zu dynamischen, aber weniger steifen Maschinen. Viele Aspekte kommen in der Praxis noch hinzu. Abhängig von der jeweiligen Anwendung ist es sinnvoll, spezifische Bohr- oder Frässtrategien anzuwenden, die auf die jeweilige Maschine und Situation zugeschnitten sind.

Wie sieht der konkrete Kontakt mit Ihren Kunden aus?

A. Gotti: Das beginnt bei der technischen Sprache. Begriffe aus der Medizintechnik oder Luftfahrt unterscheiden sich stark von denen in der Automobilindustrie. Unsere Spezialisten müs-



Mit CrazyMill SF werden in Titan und rostfreiem Stahl Oberflächenrautiefen von (Ra) von 0,2 bis 0,3 µm erreicht und die Struktur ist nahezu wellenfrei.

Bild: Mikron Tool



Die TN/TK-Bohrer können in bestimmten Fällen die ideale Wahl sein, wenn beispielsweise die Kühlschmierstoffversorgung nicht 100 Prozent optimal ist.

Bild: Mikron Tool

sen auf Augenhöhe mit den Kunden sprechen und die branchenspezifischen Begriffe sicher anwenden können. Eine gemeinsame Sprache verbessert die Kommunikation und macht sie effizienter.

Welche Rolle spielen dabei Regulierungen?

A. Gotti: Besonders in der Medizintechnik sowie in der Luft- und Raumfahrt sind europäische und amerikanische Normen entscheidend für die Validierung neuer Prozesse und Produkte. Unsere Werkzeuge spielen bei solchen Validierungsverfahren eine zentrale Rolle. Hier unterstützen wir als Partner, indem wir unsere Kompetenz in die Validierungsverfahren einbringen.

In Ihrem Entwicklungs- und Anwendungszentrum entwickeln Sie auch Fertigungsstrategien. Welche Kriterien sind bei der Optimierung von Zerspanungsprozessen besonders wichtig?

A. Gotti: Früher drehte sich alles um die Reduzierung der Kosten. Das bleibt relevant, aber die Werkzeugkosten machen nur etwa 10 % der Produktionskosten aus. Wenn wir es durch unsere Werkzeuge und Strategien schaffen, das Zeitspanvolumen zu steigern und den Ausstoß pro Stunde zu erhöhen, senken wir die Produktionskosten. Wichtig sind auch konstan-



Die CrazyMill CF/SF Serie (ChatterFree/SuperFinish) entstand aus Projekten zur Fertigung von Knochenplatten.

Bild: Mikron Tool

te Qualität und Leistung: Wenn ein Werkzeug 5000 Bohrungen schafft, muss es dies jedes Mal zuverlässig tun. Unsere Kunden fordern Prozesse, die vollständig kontrolliert sind und konstante Qualität, Leistung und Prozesssicherheit bieten. Weitere wichtige Aspekte sind perfekte Oberflächengüte und Gratfreiheit, um Nachbearbeitung zu minimieren.

Kürzlich haben Sie den Herstellungsprozess einer medizinischen Gelenkplatte untersucht und einen 3D-AM-Prozess integriert. Wie lässt sich als «Zerspanungsspezialist» das Know-how aus 3D-AM einbringen?

A. Gotti: Für uns ist das Netzwerk unserer technologischen Partner entscheidend. Wir arbeiten in unserem Applikationszentrum mit vielen High-End-Partnern zusammen, um optimale Fertigungs-Prozesse zu entwickeln. So haben wir eine AM-Maschine von einem unserer Partner genutzt, um poröse Strukturen direkt während des Prozesses in ein Knochenimplantat (Gelenkplatte) zu integrieren. 3D-AM-Komponenten erfordern jedoch Nachbearbeitung. Für die Fertigung dieser Gelenkplatte haben wir verschiedene Verfahren verglichen und gezeigt, dass wir in unserem Technologiezentrum selbst die komplexesten und für uns neue Fertigungsprozesse, wie 3D-AM, abbilden und analysieren können.

Zum Thema Titan: Neben Reintitan gibt es verschiedene Titanlegierungen. Mikron Tool hat die Mikro-Bohrer-Serie PTC speziell für Reintitan entwickelt, während die Mik-



Bild: Mikron Tool

«Für uns ist das Netzwerk unserer technologischen Partner entscheidend. Wir arbeiten in unserem Applikationszentrum mit vielen High-End-Partnern zusammen, um optimale Fertigungs-Prozesse zu entwickeln.» Dr. Alberto Gotti, Entwicklungsleiter Mikron Tool



Komplettes Werkzeugprogramm zugeschnitten auf die Fertigung einer medizintechnischen Anwendung.

ro-Bohrer-Serie ATC auf Titanlegierungen ausgelegt ist. Welche Vorteile bieten diese spezifischen Entwicklungen für die Anwender?

A. Gotti: In den letzten Jahren haben wir uns auf spezifische Hochleistungswerkzeuge konzentriert, wie die ATC- und PTC-Bohrer. Diese Werkzeuge sind perfekte Beispiele für Höchstleistungen bei werkstoffspezifischen Auslegungen. Reintitan ist duktiler und langspanend, während Titanlegierungen verschleissintensiver und kurzspanender sind. Die ATC- und PTC-Bohrer sind auf diese unterschiedlichen Anforderungen perfekt abgestimmt.

Zwei Jahre später haben Sie die Mikro-Bohrer-Serie CrazyDrill Titanium TN/TK entwickelt, die als Allrounder für Reintitan und dessen Legierungen konzipiert ist.

A. Gotti: Bei diesen Bohrern spielt der Bohrprozess eine entscheidende Rolle. Wir sind vom Ziel weggegangen in einem Schuss zu Bohren, weil das die Maschinenbedingungen nicht zulassen. Wir haben also kurze Bohrer in kleinen Dimensionen entwickelt, wo wir klar mit Entspanschritten im Bohrprozess arbeiten, aber immer noch unter diesen Umständen hervorragende Leistungen erzielen.

Wann kommen die ATC/PTC-Serien idealerweise zum Einsatz, und wann ist der CrazyDrill TN/TK die bessere Wahl?

A. Gotti: Das hängt stark von der Anwendung und der Maschinenkonfiguration ab. Die TN/TK-Bohrer können in bestimmten Fällen die ideale Wahl sein, wenn beispielsweise die Kühlschmierstoffversorgung nicht 100 Prozent optimal ist.



Das Entwicklungsteam ist immer auf der Suche nach der besten Zerspanungslösung und arbeitet mit modernsten Fertigungstechnologien, um diese zu erreichen.

In den letzten Jahren haben sich die Mikron Tool Spezialisten auf spezifische Hochleistungswerkzeuge konzentriert, wie die ATC- und PTC-Bohrer. Diese Werkzeuge sind perfekte Beispiele für Höchstleistungen bei werkstoffspezifischen Auslegungen.



Im Bereich Fräsen haben Sie kürzlich Hochleistungs-Mikrofräser für vibrationsfreies Fräsen entwickelt. Welche Faktoren sind entscheidend, um Vibrationen zu vermeiden, und welche Vorteile bieten diese Fräser?

A. Gotti: Unsere CrazyMill CF/SF Serie (ChatterFree/SuperFinish) entstand aus Projekten zur Fertigung von Knochenplatten. Da das Material oft dünnwandig und lang ausragend ist und die Werkstückspannung eher instabil, neigt es zu Vibrationen. Diese beeinträchtigen die Oberflächengüte und reduzieren Standzeiten und Prozesssicherheit.

Was war Ihre Lösung als Werkzeughersteller?

A. Gotti: Wir haben Werkzeuge entwickelt, die Schwingungen vermeiden. Die Prototypen der CrazyMill CF/SF Serie entstanden zunächst für ein Kundenprojekt, um speziell in solchen Anwendungen Schwingungen zu minimieren. Jetzt sind es Serienwerkzeuge.

Beim Schlichtfräsen haben Sie den Superfinishing-Fräser CrazyMill SF entwickelt. Welche Oberflächengüten können Sie damit erzielen, und wie ist das möglich?

A. Gotti: Mit diesen Fräsern erreichen wir in Titan und rostfreiem Stahl eine Rautiefe (Ra) von 0,2 bis 0,3 µm – und die Struktur ist nahezu wellenfrei. Das spielt in der Orthopädie und Uhrenindustrie eine grosse Rolle, wo niedrige Ra-Werte entscheidend sind.

An welchen Entwicklungen arbeitet Ihre F&E-Abteilung aktuell, und was können die Anwender in Zukunft von Mikron Tool erwarten?

A. Gotti: Wir entwickeln derzeit Werkzeuge für die Fertigung von Knieimplantaten und führen Tests an neuen Werkstoffen durch, insbesondere an Cobalt-Chrom-Gussteilen. Die Guss-haut dieser Rohlinge ist extrem hart und verschleissintensiv. Erste Prototypen wurden bereits gefertigt und befinden sich in der Validierungsphase, in der wir unsere Werkzeuge im Applikationszentrum strengsten Prüfungen unterziehen.

Informationen:

Mikron Switzerland AG, Agno

Division Tool

Via Campagna 1

CH-6982 Agno

Tel. +41 (0)91 610 40 00

mto@mikron.com

www.mikrontool.com

MIKRON TOOL

Kompetenter Systempartner in der Mikrozerspanung

Die UTILIS AG wurde 1915 in der Schweiz gegründet und ist heute einer der weltweit führenden Anbieter von Präzisionswerkzeugen für die Zerspanungsindustrie. Das Wort «utilis» stammt aus dem Lateinischen und bedeutet «nützlich» und «vorteilhaft» – genau das sind die Präzisionswerkzeuge der UTILIS AG. Mit Produkten und Systemen «made in Switzerland» ist das Unternehmen eine international anerkannte Referenz im Bereich der Mikrozerspanung.



Das typische Bauteilspektrum der UTILIS AG. Jedes Werkzeug wird vor der Lieferung an den Kunden einer 100 % Qualitätskontrolle unterzogen.



Florian Weber, Lehrlingsausbilder: «Die Lehrlingsausbildung hat für uns einen bedeutenden Stellenwert. Wir investieren damit in die Zukunft unseres Unternehmens und erfüllen gleichzeitig unsere gesellschaftliche Verantwortung.»

Als Systemanbieter basieren die Geschäftsfelder der UTILIS AG auf drei Säulen: Das Familienunternehmen vertritt in der Schweiz exklusiv einige international etablierte Handelsmarken. Zudem entwickelt, produziert und vertreibt die UTILIS AG ihr eigenes Produktportfolio multidec®. In erster Linie eignen sich die Werkzeuge für den Langdreher, also zylindrische Werkzeuge, die im Dreh-Fräs- und Bohrprozess genutzt werden. Es werden sowohl Standardwerkzeuge als auch kundenindividuelle Sonderwerkzeuge angeboten. Die Fertigung von Sonderlösungen sowie der umfassende UTILIS-Service sind besondere Stärken und klare Unterscheidungsmerkmale zu Mitbewerbern. Das Team berät Kunden individuell und erfüllt selbst die anspruchsvollsten Anforderungen. Die multidec® Präzisionswerkzeuge werden direkt an den Maschinen präsentiert, und es werden Möglichkeiten aufgezeigt, Produktivität und Rentabilität durch die Optimierung des Bearbeitungsprozesses zu steigern.

Weltweit für Kunden vor Ort

Weltweit verfügt die UTILIS AG in Frankreich, China, Thailand und den USA Niederlassungen und wird in 60 Ländern von

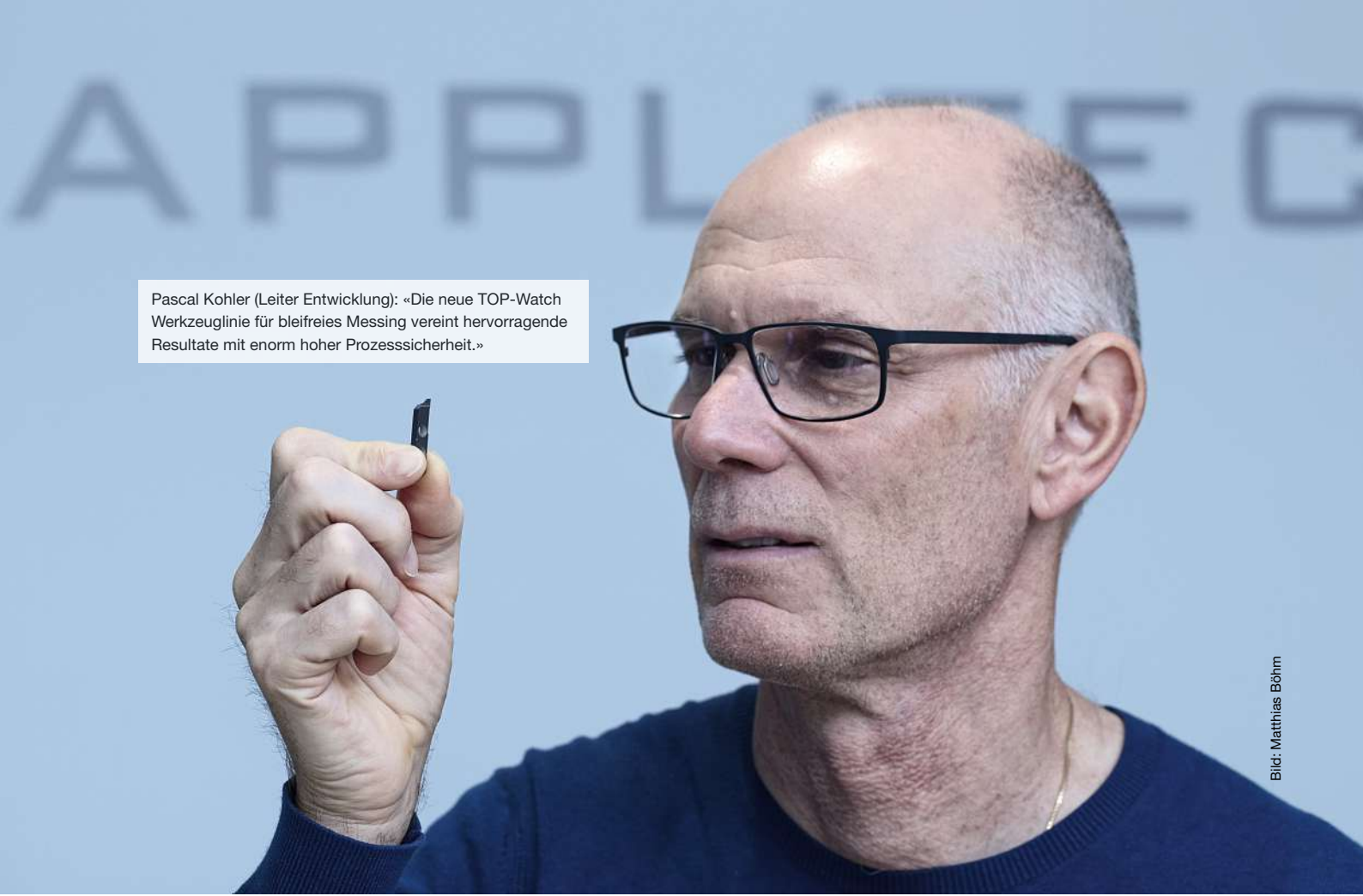


Ludger Ignaszak (CEO): «Für uns ist der Schweizer Markt von grosser Bedeutung. Wir greifen die innovativen Trends aus der Schweiz auf, um diese in neue Produktentwicklungen einfließen zu lassen. Das hilft uns weltweit, neue Marktanteile zu gewinnen.»

kompetenten Auslandsvertretungen vertreten. Das Unternehmen setzt bei seinen Mitarbeitenden im schweizerischen Müllheim und in den Niederlassungen hohes Fachwissen voraus, um die bekannte Qualität der Präzisionswerkzeuge zu gewährleisten und die Kunden optimal beraten zu können.

UTILIS AG, Präzisionswerkzeuge
Kreuzlingerstrasse 22, CH-8555 Müllheim
Tel. +41 (0)52 762 62 62
info@utilis.com
www.utilis.com



A man with glasses and a dark blue sweater is holding a small, dark metal part between his fingers. He is looking at it intently. The background is a light blue wall with the word 'APPLITEC' in large, faint letters.

Pascal Kohler (Leiter Entwicklung): «Die neue TOP-Watch Werkzeuglinie für bleifreies Messing vereint hervorragende Resultate mit enorm hoher Prozesssicherheit.»

Bild: Matthias Böhm

Applitec: Kurzer (Span-)Prozess mit Bleifrei-Messing

Bleifreies Messing bringt für viele Fertigungsunternehmen zerspanungstechnische Herausforderungen mit sich. Die bleifrei-Messinglegierung CuZn42 / 40 ist aufgrund ihrer hohen Duktilität langspanend. Die siliziumdotierte Messinglegierung Ecobrass ist zwar kurzspanend, sorgt aber wegen des hohen Siliziumgehalts für hohen Werkzeugverschleiss. Applitec hat neue Drehwerkzeuge für die Decolletage- und Uhrenindustrie entwickelt, die perfekt auf die neuen Bleifrei-Messing-Sorten zugeschnitten sind. Für die langspanenden Bleifrei-Messing-Legierungen wurden spezifische Spanbrecher integriert. Für Ecobrass wurde eine komplette PKD-Werkzeuglinie entwickelt.

Matthias Böhm, Chefredaktor

Welche Bedeutung die Kennzeichnung «X412» in den neuen Applitec-Wendeschneidplatten haben, erfahren Sie am Ende des Beitrages, nur so viel: Es spielt eine wesentliche Rolle im Rahmen der Entwicklung des Werkzeugspezialisten aus Moutier beim Drehen von Bleifrei-Messing. Hierfür hat Applitec zwei neue Werkzeuglinien für die Bearbeitung von Bleifrei-Messing-Legierungen entwickelt.

- Zum einen Hartmetall-Drehwerkzeuge für die Messinglegierungen CuZn42 / 40.

- Und zum anderen Diamant-Drehwerkzeuge (PKD) zur Bearbeitung von Silizium-dotierten Messinglegierungen wie Ecobrass.

Warum bedarf es dieser Werkzeugentwicklungen? Hintergrund ist, dass u.a. in der Uhren- oder auch Steckerindustrie und generell im Bereich der Decolletagefertigung ein fließender Übergang zu Bleifrei-Messing-Legierungen stattfindet. Blei wird als Legierungsbestandteil in Werkstoffen im Rahmen der REACH-Verordnung der EU zukünftig nicht mehr zulässig sein.

Der Grund, dass Blei (Pb) zulegiert wurde, liegt an der Optimierung der zerspanungstechnischen Eigenschaften des Messings. Blei sorgt für einen guten Spanbruch und hat darüber hinaus eine leicht schmierende Wirkung, was den Werkzeugverschleiss reduziert. Als Alternative zu bleilegiertem Messing werden aktuell die bereits oben genannten bleifreien Messinglegierungen favorisiert:

- Ecobrass: Eine Messinglegierung, die mit Silizium dotiert ist.
- CuZn42 / 40: Kupferanteil mit 58 / 60 und Zinn mit 42 / 40 Prozent

Beim siliziumlegierten Ecobrass übernimmt Silizium als Legierungselement die Funktion für kurz brechende Späne; mit dem Nachteil, dass Silizium – aufgrund seiner hohen Härte – den Werkzeugverschleiss von Hartmetalleinsätzen massiv erhöht.

CuZn42 / 40 ist eine bleifreie, relativ duktile Messinglegierung, mit grosser Streckgrenze und zeigt damit aus zerspanungstechnischer Sicht ein typisch langspanendes Verhalten, wenn keine Spanbrecher zum Einsatz kommen. Verschleisst technisch ist diese Messinglegierung dagegen unkritisch.

Pascal Kohler (Leiter Entwicklung) sagt gegenüber der SMM-Redaktion: «Die bisherigen Schneidgeometrien, die für bleidotiertes Messing eingesetzt wurden, funktionieren bei den neuen bleifreien Messingsorten überhaupt nicht mehr. Bei den CuZn42 / 40 Legierungen bilden sich lange Späne bis hin zu Wirrspänen. Damit ist der Zerspanungsprozess nicht mehr unter Kontrolle. Anders sieht es bei der Messinglegierung Ecobrass aus. Sie generiert zwar kurze Späne, aber sorgt für frühzeitigen Verschleiss der Hartmetalleinsätze. Damit ist in beiden Fällen eine prozesssichere Zerspanung mit klassischen Werkzeugen nicht mehr gegeben.»

Applitec hat für die neuen Legierungen respektive für deren zerspanungstechnischen Werkstoffeigenschaften zwei neue Werkzeuglinien entwickelt, wie Pascal Kohler sagt: «Wir beob-

Bild: Matthias Böhm



Das Ergebnis der Entwicklung. Rechts Endlosspäne beim Drehen von Bleifrei-Messing CuZn42 / 40 mit WSP ohne Spanbrecher. Links das Spanbild mit den neuen TOP-Watch-Schneideinsätzen mit Spanbrecher.

achten die Situation schon länger. Die neuen Legierungen halten vermehrt Einzug in der Produktion unserer Kunden. Deshalb haben wir in den letzten beiden Jahren intensiv neue Werkzeuggeometrien und Beschichtungen entwickelt und viele Versuche gefahren. Beim Zerspanungsprozess gibt es immer mehrere Aspekte, die eine wichtige Rolle spielen. Mit den neuen Legierungen ändern sich wie oben beschrieben nicht nur das Spanverhalten sondern auch die Schnittkräfte usw. Auch die Oberflächenstruktur verändert sich aufgrund veränderter Materialeigenschaften im Rahmen der Drehprozesse. Diese Aspekte müssen bei der Neuentwicklung mit einfließen.»

Die Werkzeugentwickler von Applitec verfügen in der Werkzeugentwicklung über verschiedene Parameter, die sie variieren

Bild: Matthias Böhm



Im Bild die neue TOP-Watch Linie für die Messinglegierungen CuZn42 / 40. Alle Schneideinsätze verfügen über einen positiven Spanwinkel und einen Spanbrecher.



Pascal Kohler (Leiter Entwicklung) gemeinsam mit Théo Zwahlen (Technischer Berater) bei der Entwicklung der neuen TOP-Watch Wendeschneidplatten.



Die Zerspanung der Uhrenkomponenten in Verbindung mit bleifreiem Messing wird nochmals anspruchsvoller.



Für die Ecover Brass Messinglegierungen mit Siliziumgehalt hat Applitec Diamant-bestückte PKD-Hochleistungswerkzeuge entwickelt, die auch bei abrasivsten Materialien erfolgreich eingesetzt werden können.

können. Die Basis ist das Hartmetallsubstrat, wie P. Kohler sagt und fortführt: «Im Bereich der Uhrenindustrie setzen wir konsequent auf Hartmetall, wenn es um siliziumfreie Messinglegierungen geht. Aber sobald Silizium als Legierungselement ins Spiel kommt und grössere Serien anstehen, sind polykristalline Diamantwerkzeuge erste Wahl. Und genau aus diesem Grund haben wir für die Uhrenindustrie eine neue PKD-Werkzeugserie für Ecover Brass-Komponenten entwickelt. Unsere neuen PKD-Werkzeuge bringen herausragende Oberflächen als auch Standzeiten. Sie sind hervorragend auf siliziumlegiertes Messing Ecover Brass zugeschnitten.»

Darüber hinaus sind die PKD-Werkzeuge für Materialien wie siliziumdotierte Aluminiumlegierungen, bleifreie Kupferlegierungen, Faserverstärkte Kunststoffe, Grafit bis hin zu Gold, Silber und Platin prädestiniert.

Für die CuZn42 / 40 Legierungen setzt Applitec auf neue Schneidgeometrien mit Spanbrecher, wie P. Kohler betont: «Ich möchte das anhand unseres neuen Einstechstahls für die Uhren- und Steckerindustrie «744SF-X412-0.6» betrachten. SF steht für unsere TOP-Watch-Werkzeuglinie. «X412» definiert unsere neue Schneidgeometrie. Wobei X für einen positiven Spanwinkel steht. Bei der darauffolgenden Ziffernfolge 412

steht die erste Ziffer für 4° Spanwinkel. Die letzten beiden Ziffern von «X412» geben die Länge des Spanbrechers an; und zwar 12 Hundertstel Millimeter. Man sieht den Spanbrecher kaum. Im Bereich der Uhrenindustrie orientieren sich die Makrogeometrien an den Schnittwerten und im Endeffekt den Spanquerschnitten. Aus dieser Perspektive sind 12 Hundertstel Millimeter Spanbrecher tatsächlich viel. Auch wenn man den Spanbrecher mit dem Auge fast nicht sieht, die Ergebnisse sind – auf den Spanbruch bezogen - riesig.»

Beide Werkzeugserien sowohl die Diamant PKD-Werkzeuge «TOP-Line» als auch die komplette SF-Linie («TOP-Watch») ist ab sofort ab Lager erhältlich, womit das Zerspanen von Bleifreimessing in Zukunft zu einer wahren Freude wird.

Informationen:
Applitec Moutier SA
Rue Industrielle 95
CH-2740 Moutier
Tel. +41 (0)32 494 60 20
info@applitec-tools.com
www.applitec-tools.com



APPLITEC
SWISS TOOLING



Messung des Magnetfeldes: Im Bild Klein-Komponenten, bei denen die Maurer Magnetic AG in den letzten Jahren Entmagnetisierungsprojekte durchgeführt oder in die Produktion eingebunden hat.



Albert Maurer (li., Inhaber) und Christian Spiess (COO) mit den drei mobilen Entmagnetisierungs-Systemen: «Maurer PRO mobile». Während die SMM-Redaktion vor Ort war, wurde eine Eisenbahnschiene und ein Wälzlager sozusagen per Knopfdruck entmagnetisiert.

Maurer Magnetic: Mobile Entmagnetisierungs-Systeme

Ob Uhrenteile oder U-Boot-Komponenten, die Maurer Magnetic AG ist der Spezialist für Entmagnetisierung und erhält weltweit Aufträge aus allen Branchen. Wann immer Magnetismus Probleme verursacht, sind die Spezialisten aus dem Zürcher Oberland zur Stelle. Ihre neueste Entwicklung sind die mobilen, handlichen Entmagnetisierungssysteme «Maurer PRO mobile», mit denen sich alles entmagnetisieren lässt, unabhängig von der Zugänglichkeit. Ihr Know-how in diesem Segment ist weltweit patentiert.

Matthias Böhm, Chefredaktor

Im Jahr 2000 beschäftigte sich Albert Maurer mit seinem Team erstmals mit dem Thema Entmagnetisierungsanlagen und entwickelte ein patentiertes Entmagnetisierungssystem für eine Bildschirmproduktion mit Null-Fehler-Toleranz. Seitdem reisen die Entmagnetisierungsexperten rund um die Welt, mit dem Fokus Entmagnetisierung.

Restmagnetismus kann unterschiedlichste Probleme verursachen. Kleine Bauteile «kleben» zusammen, in Werkzeugmaschinen sammeln sich Späne an magnetisierten Stellen. In Getrieben führt Abrieb an Zahnrädern zu Verschleiss. In Wälzlagern können Wirbelströme entstehen, die zu Erosion an den Laufbahnen führen. Auch in der spannenden Fertigung spielt das Thema eine Rolle. Sind die zu fertigenden Bauteile oder auch die Späne magnetisch, ist eine Reinigung praktisch unmöglich. Hoch kritisch kann es werden, wenn magnetisierte Bauteile elektronische Systeme und Sensoren beeinflussen. Hier ist besondere Vorsicht geboten.

Heute, 25 Jahre später, haben die Spezialisten erstmals die mobilen Entmagnetisierungsanlagen «Maurer PRO mobile» in den drei Leistungsklassen XL: 70 kW; L: 50 kW und S: 30 kW entwickelt. Mit den Entmagnetisierungs-Rollkoffern kann flexibel in allen Unternehmens- Bau- und Industriebereichen prozesssicher entmagnetisiert werden.

Die Systeme sind in der Lage, unterschiedlichste Bauteile ortsunabhängig zu entmagnetisieren. Fahrzeuge, Flugzeuge (nach Blitzschlag) bis hin zu Werkzeugmaschinen, Sinterpressen und Strassenbahnschienen wurden in der Vergangenheit entmagnetisiert. Dank der neu entwickelten mobilen Systeme wird die Logistik und Handhabung vor Ort maximal vereinfacht, da die Systeme komplett einsatzfähig in einem Luftfracht-Rollkoffersystem untergebracht sind. Wann kommen mobile Entmagnetisierungssysteme zum Einsatz? Je nach Anwendungsfall sind für Serienproduktionen stationäre Entmagnetisierungsanlagen vorzuziehen. Für spezifische Entmagnetisierungsprojekte sind dagegen mobile Anlagen die erste Wahl. Sollen diese häufiger vor Ort eingesetzt werden, ist es sinnvoll, diese zu beschaffen und das Know-how im Unternehmen aufzubauen. Bei einmaligem Bedarf realisieren die Experten der Maurer Magnetic AG das Entmagnetisierungsprojekt als Dienstleistung.

Information: Maurer Magnetic AG
Industriestrasse 8-10, CH-8627 Grüningen
Christian Spiess, COO
Tel. dir. +41 (0)44 936 60 31
c.spiess@maurermagnetic.ch
www.maurermagnetic.com



Mehr als Werkzeuge: Partner für Innovation und Effizienz

Brütsch/Rüegger Tools ist seit fast 150 Jahren der führende Werkzeugpartner in der Schweiz und vereint Tradition mit Innovation. Mit einem umfassenden Sortiment von über 300 000 Artikeln, darunter starke Eigenmarken wie FUTURO und NERIOX, bietet Brütsch/Rüegger Tools Unternehmen aller Branchen massgeschneiderte Lösungen.

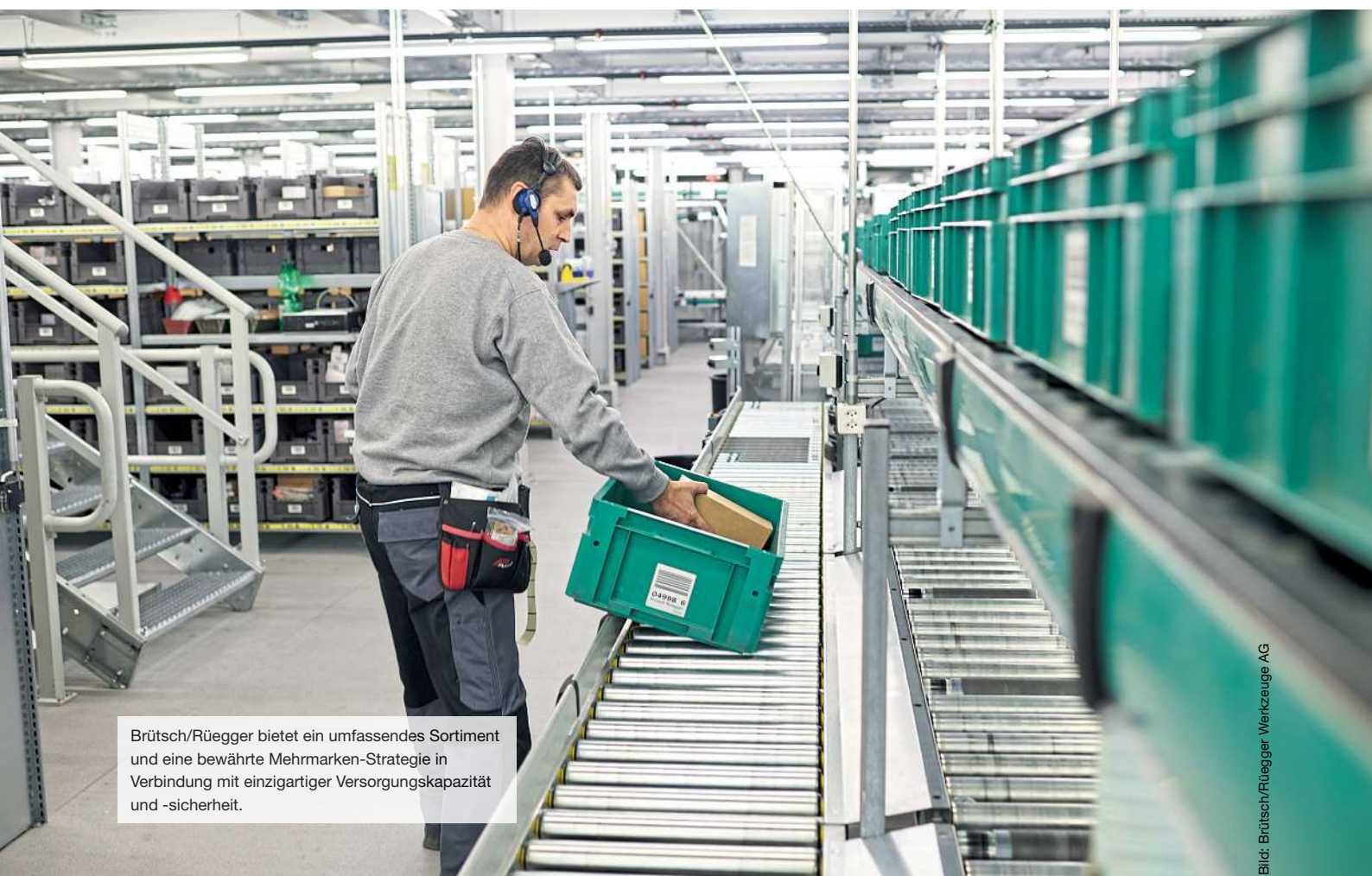
Das hochmoderne Logistikzentrum sorgt dafür, dass die meisten Werkzeuge bereits am Folgetag bei den Kunden eintreffen. Schnelligkeit und Präzision sind fest in der Firmen-DNA verankert. Neben der zuverlässigen Versorgung unterstützt das Unternehmen seine Kunden auch bei der Prozessoptimierung, Digitalisierung und beim Lean Management – alles mit dem Ziel, ihre Abläufe effizienter und kostengünstiger zu gestalten. Dank Expertise in Bereichen wie Zerspanung, Montage und Messtechnik profitieren die Betriebe von umfassender Beratung und praxisnaher Hilfe. Brütsch/Rüegger Tools steht für Qualität, Verlässlichkeit und kontinuierliche Weiterentwicklung.

Das Unternehmen bietet ein einzigartiges Portfolio an Technologien zur Digitalisierung der Produktion. Vom Werkzeugaus-

gabesystem über die IIoT-Plattform bis zur intelligenten Softwareanwendung profitieren Fertigungsbetriebe von der Smart Factory.

Von der IIoT-Plattform zur Smart Factory

So hat sich der Spezialist für Werkzeuge und Betriebsmittel heute am Markt zusätzlich als Anbieter digitaler Applikationen positioniert. Seit 2017 betreiben die Digitalisierungsexperten an ihrem Hauptsitz in Urdorf eine Smart Factory für Kunden-schulungen und -trainings, um den Fokus auf die Industrie 4.0 auch praktisch zu vervollständigen. Der Wandel der technologischen «Readiness» bringt nach und nach neue Kundenwün-



Brütsch/Rüegger bietet ein umfassendes Sortiment und eine bewährte Mehrmarken-Strategie in Verbindung mit einzigartiger Versorgungskapazität und -sicherheit.

Bild: Brütsch/Rüegger Werkzeuge AG

sche hervor, die das Team Industrial Solutions jeweils bestmöglich zu erfüllen versucht. Den Startschuss in die digitale Ära stellte das vor über zehn Jahren lancierte Werkzeugausgabesystem ToolBox her, das auch für die Verwaltung von Mess- und Betriebsmitteln eingesetzt wird. Das intelligente System wird heute von bald 200 Kunden unter anderem auch in den USA und China genutzt.

Hive Digital Suite – Produktiver dank digitalisierter Prozesse

Die neueste Lösung ist die auf Mass zuschneidbare Hive Digital Suite für die Optimierung von Fertigungs-, Mess-, Montage- und Beschaffungsprozessen. Die Software strukturiert alle Rohdaten entlang der gesamten Fertigungskette und wandelt diese in wertgenerierende Informationen um. Ob von CNC-Maschinen, Messgeräten, Drehmomentschraubern oder der Intralogistik – die leistungsfähige Lösung verwaltet sämtliche Daten einheitlich und herstellerunabhängig. Betrieben wird die Hive Digital Suite auf einer ebenso von Brütisch/Rüegger Tools entwickelten Innovation: Jellix, die erste Schweizer IIoT-Lösung, ist eine umfassende und offene Plattform, die Maschinen, Produktionsmittel und Software-Tools einzelner Firmenbereiche integriert. Als Ankerpunkt, an dem sämtliche Fäden zusammenlaufen, vernetzt sie heterogene und voneinander getrennte Maschinenparks miteinander und lässt diese mit neuen und bestehenden Softwares kommunizieren. Erfahrungsdaten zeigen, dass Fertigungsbetriebe seit der Einführung der Hive Digital Suite von bis zu 25 Prozent kürzeren Stillstandzeiten profitieren. Ein Jahr nach Implementierung erhöht sich die Produktionskapazität der vorhandenen Anlagen um bis zu 15 Prozent, und das ohne jegliche Neuinvestitionen.

Die Hive Digital Suite umfasst vier nach Kundenbedürfnis entwickelte Standardmodule, die individuell angepasst werden können:

■ Produktionsdaten nutzen

Mit Shopfloor schaffen Fertiger Transparenz und erhöhen die Produktionskapazität – ohne Neuinvestitionen. Zu den Aufgaben der Applikation gehört die Sammlung und Aufbereitung von Produktionsdaten zur Messung und Steigerung der Produktionseffizienz (OEE). Vernetzte Maschinen liefern in Echtzeit die Datenbasis und KPIs für eine optimale Nutzung des Gesamtpotenzials.

■ Mittels Messdaten zusätzlich optimieren

Das Modul Quality Control protokolliert Messdaten einfach und lückenlos. Dank der Vernetzung sämtlicher Messmittel und Messstationen durch die App werden alle während der Fertigung und der Montage durchgeführten Messungen in einer zentralen Datenbank erfasst und stehen zur Verfügung.

■ Verwaltungsprozesse automatisieren

Inventory sorgt für die Reduktion von Werkzeug- und Messmittelkosten entlang des gesamten Produktionsprozesses. Die Applikation führt in Kombination mit Tool-Boxen, Liftsystemen oder Spiralautomaten zu weniger Verbrauch und senkt dank automatischer Bestellungen Prozesskosten. Neben optimierten Lagerplätzen sind Kosteneinsparungen bis zu 50 Prozent realistisch.

■ Anbindung der Messmittel

Das vierte Modul, Hive Connect, integriert die von Messgeräten erfassten Daten in einen digitalen Steuerungsprozess. Somit werden alle Prüfgeräte über eine einzige Anwendung zentralisiert und verwaltet.



Bilder: Brütisch/Rüegger Werkzeuge AG

Brütisch/Rüegger ist der ideale Partner, wenn es um die Digitalisierung der Fertigung und innerbetrieblicher Prozesse geht.

Brütisch/Rüegger Werkzeuge AG
Heinrich Stutz-Strasse 20, CH-8902 Urdorf
Tel. +41 (0)44 736 63 63
Raphael.Mueller@brw.ch
www.brw.ch



**Brütisch-Rüegger
Tools**



Im Lagergeschäft für Blankstahl, rostbeständigen Edelstahl und Edelbaustahl ist SCHMOBI schweizweit führend. Das Stahlcenter ist die zuverlässige verlängerte Werkbank für Fixzuschnitte und Anarbeiten.

Das Stahlportal der Industrie

SCHMOBI, so das Kürzel für die SCHMOLZ + BICKENBACH Stahlcenter AG mit Sitz in Wil SG, ist der führende Stahldienstleister für die Schweizer Tech-Industrie und deren Zulieferer. Qualität, Geschwindigkeit und Partnerschaft vereint – so lautet das Leistungsversprechen von SCHMOBI.

Im Stahlportal können Einkäuferinnen und Supply Chain Manager der Schweizer Fertigungsindustrie ihre benötigten Werkstoffe einfach und schnell online beschaffen. Dabei wird den Benutzern die Verfügbarkeit ab Lager in Echtzeit verbindlich angezeigt. Die Bestelldaten werden direkt in das ERP-System übermittelt und automatisiert als Auftrag angelegt. Zugleich ermittelt das intelligente System basierend auf zahlreichen Parametern vollautomatisch den Lagerplatz. Kurz darauf ist der Auftrag bereits im Betrieb, wird exakt konfektioniert, sauber verpackt und just-in-time an die Kunden ausgeliefert. «Über 30 Prozent der Auftragspositionen werden heute im Stahlportal bestellt und drei Viertel aller Preisanfragen online getätigt», sagt Geschäftsleiter Peter Breitenmoser.

Bestellungen, die als PDF per E-Mail eingehen, verarbeitet SCHMOBI ebenso automatisiert und setzt dafür auf die virtuelle Fachkraft Kim, die künstlich intelligente Mitarbeiterin. Faktisch ist Kim eine Softwarelösung, die mit KI-Algorithmen die Daten von PDF-Bestellungen ausliest und Aufträge mit allen Positionsdaten anlegt. Im ERP-System werden die Daten mittels diverser Parameter automatisch angereichert und angepasst, sodass die Aufträge direkt in den Betrieb übermittelt werden können. «Die Daten der Bestellung werden qualitativ



Geschäftsleiter Peter Breitenmoser freut sich auf die INNOTEQ vom 11.–14. März 2025 in Bern.

hochwertig erfasst. Die Kunden profitieren von einer schnellen Durchlaufzeit und erhalten zu ihrer Bestellung innert Minuten eine verbindliche Auftragsbestätigung», beschreibt Breitenmoser den Mehrwert dieser Prozessautomationslösung.

Digital, innovativ und nachhaltig

Um ihre führende Marktposition erfolgreich zu halten, setzt SCHMOBI weiter auf die Digitalisierung und Automatisierung, tätigt Retrofits und investiert nachhaltig in ihre moderne Infrastruktur und neuste Säge-technologie, unter anderem auch mit Roboterhandlingsystemen für automatisierte Prozesse. «Unser Kader beschäftigt sich ausserdem mit dem weiteren Einsatz von KI und arbeitet gemeinsam mit Partnern an der Entwicklung von Lösungen mit Mehrwert», erläutert Breitenmoser.

Digital und innovativ wird sich SCHMOBI auch wieder an der INNOTEQ vom 11. bis 14. März 2025 in Bern präsentieren. «Reservieren Sie sich diesen Termin! Wir freuen uns schon heute, Sie an unserem Stand A03 in der Halle 2.2 zu begrüßen und Ihnen SCHMOBI zu präsentieren – live und digital», freut sich Breitenmoser.

SCHMOBI | SCHMOLZ + BICKENBACH Stahlcenter AG
 Industriestrasse 18, CH-9552 Bronschhofen
 Tel. +41 (0)71 913 63 63
info@schmobi.ch
www.schmobi.ch

SCHMOBI.CH 





Herzstück der thyssenkrupp Materials Schweiz AG ist die individuelle Bearbeitung inhouse. Sägen, Fräsen, Tieflochbohren, 5-Achsbearbeitung und Flachsleifen – alles aus einer Hand.

Bilder: thyssenkrupp Materials Schweiz AG

«Materials as a Service»

Wer hat's erfunden? Die Schweiz ist die Heimat unzähliger Innovationen und zukunftsweisender Produktentwicklungen. Als Sparringpartner der metallverarbeitenden Industrie hat es sich die thyssenkrupp Materials Schweiz AG zur Aufgabe gemacht, den Markt mit individuellen Werkstofflösungen über die gesamte Supply Chain optimal zu unterstützen. Das Unternehmen nennt es «Materials as a Service».

Für die thyssenkrupp Materials Schweiz AG gibt es nichts Spannenderes, als gemeinsam mit Kunden zukunftsfähige Lösungen für Wasserstoff-Elektrolyse-Stacks, Hightech-Pumpen und Kompressoren, die Medizintechnik, den Formen- und Werkzeugbau und weitere Sonderapplikationen zu entwickeln. Bei der zunehmenden Komplexität der Prozesse steht ihre 360°-Dienstleistungsstrategie «Materials as a Service» (MaaS) für Entlastung. Während die Kunden sich auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren, übernimmt thyssenkrupp mit MaaS alle

Werkstofffragen und Dienstleistungen über die gesamte Supply Chain. Das Ziel: Mehrwert für Kunden schaffen. Mehrwert in Form vereinfachter Fertigungsprozesse und geringerem Organisationsaufwand.

Alles aus einer Hand. Alles ausser Standard.

thyssenkrupp berät seine Kunden nicht nur, welcher Werkstoff der geeignetste ist, sondern hält auch ein breites Sortiment hochwertiger Materialien bereit. Das eigentliche Herzstück bildet die individuelle Bearbeitung inhouse: Sägen, Fräsen, Tieflochbohren, 5-Achsbearbeitung und Flachsleifen – alles aus einer Hand. Ergänzt wird das Angebot durch Material- und Logistiklösungen sowie digitalen Tools wie t-kontrol® zur Verbesserung der Transparenz der Lieferketten.



«Materials as a Service»: 360°-Dienstleistungen über die gesamte Supply Chain.

thyssenkrupp Materials Schweiz AG
Industriestrasse 20/Bronschhofen, CH-9501 Wil
Tel. +41 (0)71 913 64 00
info.tkmch@thyssenkrupp-materials.com
www.thyssenkrupp-materials.ch
Shop: www.world-of-materials.ch



Innovative Konstruktionsdetails für besondere Anforderungen

Hohe Dynamik, grosse Präzision, besondere mechanische Belastungen: Manipulatoren in der Robotik müssen extreme Anforderungen erfüllen – und mit ihnen die Getriebe in den Antrieben. Eine Antwort auf diese Anforderungen können anwendungsspezifische Getriebe wie das NDF von Neugart sein. Für noch ausgefalleneren Robotik-Aufgabenstellungen entwickelt der Hersteller individuelle Sonderlösungen.

Für die Positioniergenauigkeit eines Roboters spielt auch die Präzision der eingesetzten Getriebe eine wichtige Rolle. Wesentliche Faktoren sind dabei ein geringes Verdrehspiel und eine hohe Verdrehsteifigkeit (Torsionssteifigkeit): Je geringer das Verdrehspiel eines Getriebes ist, desto genauer lässt sich ein Gegenstand positionieren. Aber auch Aspekte wie eine reduzierte Massenträgheit, niedriges Losbrechmoment oder ein anwendungsspezifisch angepasstes Dichtungskonzept entscheiden mit darüber, wie präzise ein Getriebe selbst bei hoher Dynamik arbeitet.

Wie eine solche leistungsfähige Lösung aussehen kann, zeigt Neugart mit dem Flanschgetriebe NDF. Dieses verfügt zum Beispiel über einen besonders verdrehsteif ausgeführten Planetenträger-Käfig sowie über speziell ausgelegte Planetenräder. Das Verdrehspiel der Getriebeverzahnung ist standardmässig auf weniger als 1 arcmin begrenzt. Dementsprechend

hoch ist die Positioniergenauigkeit. Hierdurch reduziert sich die Nachregulierung des Systems auf ein Minimum und verkürzt die Taktzeit des Roboters. Darüber hinaus zeichnet sich das NDF im Detail noch durch eine ganze Reihe von weiteren Besonderheiten an der Eingangs- wie an der Abtriebsseite aus.

Konstruktionsmerkmale an Eingang und Abtrieb

So verringert in der Eingangsstufe ein Klemmring aus Aluminium die Massenträgheit am Spannsystem. Ein reibungsarmer Radialwellendichtring reduziert zudem das Losbrechmoment. Dieses «Dynamic Antriebssystem» ermöglicht extrem schnelle Richtungswechsel und entlastet zugleich den Motor. Es ist also weniger Kraft notwendig, um das Getriebe anzutreiben. Damit kann ein kleinerer und leichter Motor eingesetzt werden.

Als weitere Massnahme sind in der Eingangsstufe des NDF drei Planetenräder verbaut, was sowohl die Massenträgheit gering hält als auch die Reibung an der schnelldrehenden Eingangsstufe mindert. Das Getriebe wird thermisch entlastet. Es entsteht weniger Wärme, speziell am sich schnell drehenden Getriebeantrieb. Ausserdem werden Planschverluste im Ölbad gesenkt.

Prädestiniert für den Einsatz in Delta-Robotern

Mit diesen Eigenschaften ist das NDF insbesondere ideal geeignet für den Einsatz in Delta-Robotern. Davon ist zum Beispiel auch Marco Ebner von der Syntegon Packaging Systems AG im schweizerischen Beringen überzeugt: «Die Zuverlässigkeit der Getriebe ist für uns ein absolutes Muss, um die Erwartungen unserer Kunden auch zu deren vollsten Zufriedenheit erfüllen zu können. Das NDF-Getriebe von Neugart bietet dabei aus unserer Sicht das beste Gesamtpaket aus Performance, Qualität und Kosteneffizienz. Während der Entwicklung unserer neuen RPP-Maschinenplattform haben wir sehr eng und intensiv mit der Firma Neugart zusammengearbeitet und so die für uns ideale Getriebe-Lösung gefunden.»

Neugart Schweiz AG
Seefeldstrasse 123, CH-8008 Zürich
Tel. +41 (0)44 515 56 05
sales@neugart.ch
www.neugart.ch



Sondergetriebe kommen zum Einsatz, wo Standard- oder modifizierte Standardgetriebe an Grenzen stossen. Ihre Entwicklung erfolgt im engen Dialog zwischen Hersteller und Kunde.

Bild: Neugart GmbH

Nachhaltige Digitalisierung verlangt
nach einem starken Partner.

Wir sind für Sie da.



www.cenit.com

Innovation und Digitalisierung erfordert erfahrene Macher und Denker

Die Zukunft der Wirtschaft hängt massgeblich davon ab, wie stark der technologische Fortschritt mitgestaltet und Innovationen vorangetrieben werden. Denn wer Schlüsseltechnologien versteht, entwickelt und anwendet, sichert wirtschaftlichen Erfolg, Arbeitsplätze – und kann zukunftsgerichtet handeln. Seit rund zwei Jahrzehnten vertrauen in der Schweiz ansässige Unternehmen aus Branchen wie Maschinenbau, High-Tech, Medizin, Finanzdienstleistung, Medien, Transport daher auf die Expertise der CENIT.

Erfolgreich und nachhaltig digitalisieren, gelingt nicht im Alleingang. Die heutige Komplexität erfordert neugierige Denker und erfahrene Macher mit vielfältigem Fachwissen: Ob Start-up, Hidden Champion, etablierter Mittelstand oder der Grosskonzern – die Spezialisten von CENIT vereinen und vernetzen Wissen, Beratungs- und Umsetzungsstärke aus den Feldern 3D Experience Platform, SAP PLM und Enterprise Information Management. Technologien wie die SAP Analytics Cloud, eigene KI-Lösungen oder die des Partners IBM gehören ebenfalls

klar zum Handwerk von CENIT. Damit gestaltet das Unternehmen die Digitalisierung seiner Kunden durchgängig und zukunftsfähig. Als Platinum-Partner der Unternehmen Dassault Systèmes, IBM und SAP steht CENIT für Lösungen, die technologisch wie strategisch ausgereift und innovativ sind.

Technologischen Fortschritt und nachhaltigen, wirtschaftlichen Erfolg der Kunden sichert CENIT nicht zuletzt durch die regionale Nähe vor Ort in der Schweiz. Diese wird durch die Stärke der international aufgestellten CENIT-Gruppe gefestigt: «Zu unserem persönlichen Ehrgeiz gehört es, gemeinsam mit unseren Kunden Digitalisierung nachhaltig zu etablieren: Wir streben nach langfristigem Wert und erzielen – auch kurzfristig – verlässliche Ergebnisse. Wir verstehen uns als das Schweizer Taschenmesser für die PLM-Industrie in der deutsch- und französischsprachigen Schweiz», erklärt Roland Schneider, Geschäftsführer der CENIT (Schweiz) AG. «Branchenerfahrung, technologische Expertise und regionale Präsenz, das sind unsere Stärken.»

Roland Schneider, Geschäftsführer der CENIT (Schweiz) AG: «Wir verstehen uns als das Schweizer Taschenmesser für die PLM-Industrie in der deutsch- und französischsprachigen Schweiz»

Bild: CENIT (Schweiz) AG / Yves Roth



CENIT (Schweiz) AG
Im Langhag 7b, CH-8307 Effretikon
Tel. +41 (0)52 354 10 10, info@cenit.com
www.cenit.com





Erste Adresse für beste Qualität

Die Beschichtung von Aluminium-Oberflächen ist eine hochspezifische Angelegenheit, die grosses Know-how erfordert. Das Thurgauer Unternehmen Altefco AG konzentriert sich seit über 45 Jahren auf diesen entscheidenden Produktionsschritt und hat sich mit seinen einzigartigen Lösungen einen festen Platz im Beschichtungsmarkt erobert.

Ein Versprechen ist nur dann gut, wenn es eingehalten wird. Diesem Grundsatz haben sich die 70 Mitarbeitenden der Beschichtungsspezialistin Altefco AG aus Balzerswil im Kanton Thurgau verschrieben. Das Versprechen? Höchste Sorgfalt, garantierte Pünktlichkeit und schnelle Lieferzeiten – damit die Bauteile, welche Kundinnen und Kunden dem Unternehmen übergeben, höchste Qualitätsansprüche erfüllen.

Gebündeltes Know-how

Altefco ist spezialisiert auf die Aluminium-Oberflächentechnik. Seit 1979 bietet das Unternehmen massgeschneiderte und zuverlässige Lösungen für nahezu jedes Beschichtungsbedürfnis an. Ob es ums Anodisieren, das Hartanodisieren, das Hartematalieren oder um eine Haftgrundbeschichtung geht, die Verfahren von Altefco kommen in unterschiedlichen Branchen zur Anwendung: etwa im Maschinenbau, in der Textil- oder Lebensmittelbranche, im motorisierten Rennsport, in der Uhrenindustrie, in der Halbleiterindustrie sowie in der Medizinaltechnik.

«Unsere Beschichtungsverfahren sind einzigartig. Denn wir entwickeln sie alle inhouse», erklärt Inhaber und Geschäftsleiter Jann Walter. Und nicht nur das. Auch die dafür notwendigen technischen Anlagen konstruiert das Team in Eigenregie.

Die einzigartigen Beschichtungsverfahren der Altefco AG werden inhouse entwickelt. Auch die dafür notwendigen technischen Anlagen konstruiert das Team in Eigenregie.

Kontinuierliche Weiterentwicklung

Jann Walter führt den Familienbetrieb in zweiter Generation und ist auch heute noch jeden Tag in den Produktionshallen aktiv. Aus Überzeugung: «Ich mag es, nahe am Prozess zu bleiben.» Das Streben nach immer noch feineren technologischen Nuancen hat dazu geführt, dass sich Altefco auf dem weltweiten Beschichtungsmarkt einen Namen gemacht hat. Unter anderem mit den beiden Spezialitäten des Hauses, den Eigenmarken ALTEF® und EMATEF®.

Die Produktionshallen von Altefco sind hoch modern eingerichtet. Ein grosses Plus für die Belegschaft. «Das wichtigste und wertvollste Element unserer Firma sind unsere Mitarbeitenden», betont Jann Walter und ergänzt: «Darum lege ich grossen Wert auf eine offene und respektvolle Unternehmenskultur auf Augenhöhe.»

Altefco AG
 Stockenstrasse 3, CH-8362 Balzerswil
 Tel. +41 (0)71 973 90 30
altefco@altefco.ch
www.altefco.ch



ALUMINIUM
OBERFLÄCHENTECHNIK

SMM feiert 125. Geburtstag – feiern Sie mit uns!

Seit 125 Jahren berichtet der Schweizer Maschinenmarkt über die Entwicklungen am Arbeitsplatz Schweiz. Lassen Sie uns gemeinsam auf das Erreichte zurückblicken und auf das, was noch vor uns liegt, gespannt sein. Mit einer besonderen Jubiläumsausgabe, einem Online-Special und einigen Überraschungen im August 2025 freuen wir uns darauf, dieses besondere Jubiläum mit Ihnen gebührend zu feiern!



VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP SWISS

Seestrasse 95 | CH-8800 Thalwil | Tel. +41 44 722 77 00

Inserenten

Bach Industry AG	6330 Cham	4. US
FIBRO GmbH	D-74855 Hasmersheim	15
Föhrenbach AG	8570 Weinfelden	3
Mandatec	2500 Biel/Bienne	9, 13

Impressum

Schweizer Technologie-Standort 2024/2025 – eine internationale Sonderpublikation des SMM Schweizer Maschinenmarkt

Integrierter Bestandteil von SMM Schweizer Maschinenmarkt Nr. 18-2024

Gesamtauflage: 60'000; SMM Schweizer Maschinenmarkt: 12'500; MM Deutschland: 37'000; MM Österreich: 10'500

Verlagsleiter/Publisher

Matthias Böhm

Verlag

Vogel Communications Group AG
Seestrasse 95, CH-8800 Thalwil
Tel. +41 44 722 77-00
media@vogel-communications.ch; www.smm.ch

Redaktion

Matthias Böhm, Chefredaktor;
Nastassja Neumaier, Stv. Chefredaktorin;
Konrad Mücke, Redaktor

Produktion / CvD

Barbara Gronemeier

Layout

Dominik Kron

Marketing und Vertrieb

Abetare Yves

Inserate-Verkauf

Loris de Cia (Tel. +41 43 542 81 13),
Julia Mirsberger (Tel. +41 722 77 12)
Stephan Knauer (Tel. +41 79 814 82 49)
Margaux Pontieu (Tel. +41 32 544 18 90)

Inserate-Disposition

media@vogel-communications.ch

Abonnementsdienst

abo@vogel-communications.ch, Tel. 044 722 77 88

Die in dieser Zeitschrift publizierten Firmenporträts und Inserate

dürfen von Dritten weder ganz noch teilweise kopiert, bearbeitet oder sonst wie verwertet werden. Ausgeschlossen ist insbesondere auch eine Einspeisung auf Online-Dienste, unabhängig davon, ob die Inserate zu diesem Zweck bearbeitet werden oder nicht. Der Verleger und die Inserenten untersagen ausdrücklich die Übernahme auf Online-Dienste durch Dritte. Jeder Verstoß gegen dieses Verbot wird vom Verlag rechtlich verfolgt.

Auslandvertretung Deutschland

Vogel Communications Group GmbH & Co. KG
Annika Schlosser, D-97064 Würzburg, Tel. +49 931 418 29 82

Auslandvertretung Österreich

Technik & Medien, Verlagsges.m.b.H.
Hetzendorferstrasse 59/3, A-1120 Wien
Tel. +43 1 876 8379 0, Fax +43 1 876 8379 15

Erscheinungsweise

Diese Sonderpublikation des SMM erscheint jährlich.

Abonnement

Inland: Fr. 160.– (inkl. MwSt.) für ein Jahr mit SMM GUIDE (Jahresausgabe/Einkaufsführer)

Druck und Ausrüstung

AVD Goldach AG, CH-9403 Goldach, Tel. +41 71 844 94 44



VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP SWISS

INDUSTRIE 2030

22. Mai 2025
Messe Forum Luzern

SAVE THE DATE
22.05.2025

Nichts Geringeres als die Zukunft der Schweizer Fertigungstechnik steht im Fokus des **13. SMM Kongresses am 22. Mai 2025** in der Messe Luzern.

Von der Fertigungsautomatisierung über Lean Manufacturing bis hin zu KI wird die gesamte Prozesskette abgebildet und ein breites Spektrum neuester Produktionstechnologien abgedeckt.

Zielpublikum:

**Geschäftsführung / Management /
Produktionsleitung / F&E**

Eine Veranstaltung der

Wir machen sie alle fertig

Ob komplexe Baugruppen oder Komponenten!

Ob Einzelauftrag oder langfristige Zusammenarbeit!

Ob kleine Stückzahlen oder mehrere Tausende!



BACH INDUSTRY AG

Alte Steinhauserstrasse 3

6330 Cham

Tel.: +41 41 747 25 31

Mail: info@bach-industry.com

Web. : www.bach-industry.com