



# Innovation

MEM 06 | SEPTEMBER 2024

MASCHINEN | ELEKTRO | METALL | MANAGEMENT

## VERBAND

**08** | Beziehungen zur EU und KI im Fokus

## FERTIGUNGSTECHNIK

**14** | Perspektiven für die Industrie

## DIGITALISIERUNG

**18** | Algorithmen verbessert

## ADDITIVE FERTIGUNG

**22** | Beschleunigtes Wachstum



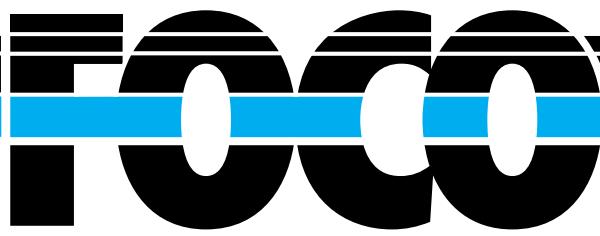
**DENIOS**  
UMWELTSCHUTZ & SICHERHEIT

## GEFAHRSTOFFE SICHER LAGERN

Lösungen für die sichere Lagerung wassergefährdender und entzündbarer Chemikalien

→ [WWW.DENIOS.CH/GEFAHRSTOFFLAGERUNG](http://WWW.DENIOS.CH/GEFAHRSTOFFLAGERUNG)





## FOCO Lager- und Fördertechnik AG

Beratung - Planung - Montage - Service

Mehr als 60 Jahre Erfahrung - 26 Mitarbeiter - 7000 Kunden

Für über 250 Mio. Referenzerfahrung



Lagertechnik leicht / mittelschwer

Lagertechnik schwer

Kommissionier- und Fördertechnik

Verschiebe-Anlagen

Betriebseinrichtungen und Umweltschutz

Türen, Tore und Gitterwände

Bodenmatten und Lagerbehälter



FOCO Lager- und Fördertechnik AG 4147 Aesch  
Telefon 061/756 26 00 — Telefax 061/756 26 56  
E-mail: [info@foco.ch](mailto:info@foco.ch) — Internet: [www.foco.ch](http://www.foco.ch)

- Beratung
- Planung
- Montage
- Service



THOMAS BROSCH  
Chefredaktor

## Löst KI unsere Herausforderungen?

► Anfang September lud Swissmechanic zum Business Day 2024 in die Messe Luzern. Der alle zwei Jahre stattfindende Event stand dieses Jahr ganz im Zeichen des Themas «Künstliche Intelligenz». Drei herausragende Referate prägten den Anlass und gaben wertvolle Impulse. Dr. Stephan Sigrist (Gründer und Leiter des Think Tanks W.I.R.E.) eröffnete den Tag mit einem Blick in die Zukunft der künstlichen Intelligenz. Er zeigte die potenziellen Auswirkungen dieser Technologie auf Wirtschaft und Gesellschaft auf und beleuchtete dabei auch die damit verbundenen Chancen und Risiken. Michael Jungo (Swiss AI Center) widmete sich konkreten Anwendungsbeispielen der künstlichen Intelligenz in der Industrie. Es wurden erfolgreiche Projekte vorgestellt, die zeigen, wie KMU von KI-Lösungen profitieren können, zum Beispiel in der Anwendung von digitalen Zwillingen.

Künstliche Intelligenz ist spätestens seit der Vorstellung von ChatGPT ein gesellschaftlich sehr relevantes Thema. Die Diskussionen um diese innovative Technologie gehen weiter, auch weil die Meinungen dazu sehr unterschiedlich sind. Die einen sind sehr aufgeschlossen, die anderen eher kritisch. Lesen Sie dazu den Artikel «Innovationskraft und Zukunftsfähigkeit» auf Seite 12.

Die Herausforderungen sind gross, darin waren sich die Referenten und die Podiumsteilnehmenden am Swissmem-Industrietag Ende Juni einig. Ebenso waren sich alle einig, dass ein gutes Zusammenspiel von Wirtschaft, Politik und Wissenschaft eine wichtige Voraussetzung ist, um das Ziel «Netto-Null» zu erreichen. Gleichzeitig machte sich eine Aufbruchstimmung bemerkbar. Denn unsere innovative Tech-Industrie entwickelt wegweisende Lösungen, wie drei Unternehmensvertreter auf beeindruckende Weise darlegten. Mehr dazu lesen Sie ab Seite 8.

Auch wenn das Jahr 2023 für die Weltwirtschaft eine Herausforderung darstellte, gibt es

laut dem Technologieunternehmen Interact Analysis Grund zur Hoffnung. Denn bis 2027 wird die weltweite Produktion eine jährliche Wachstumsrate von 3 Prozent erreichen. Helen Blomqvist, die Präsidentin von Sandvik Coromant, zeigt auf (ab Seite 14), wie Hersteller die aktuellen Branchentrends nutzen können, um die Herausforderungen zu meistern und auch über 2024 hinaus wettbewerbsfähig zu bleiben.

Die Digitalisierung und Automatisierung sind eine Chance für KMU der Fertigungsin industrie noch effizienter zu werden. Gleichzeitig verändern sie die Arbeitswelt und die Erwartungen zukünftiger Fachkräfte. Ein besonders vielversprechendes Modell ist die Selbstorganisation im Unternehmen. Wir sprachen mit René Baumann (Dozent für Industrie 4.0 und Prozesstechnik sowie für Handling Systems bei Swissmechanic Schweiz) darüber (Seite 10).

Bei der additiven Fertigung von metallischen Bauteilen stand lange Zeit die pulverbettbasierte Technologie im Mittelpunkt. In jüngster Zeit erfreuen sich DED-Technologien (Directed Energy Deposition) immer grösserer Beliebtheit und werden bevorzugt bei grösseren Bauteilen und Halbzeugen eingesetzt, da hier die Produktionsraten wesentlich höher sind. Im Artikel auf Seite 24 lesen Sie mehr dazu.

Im letzten Quartal in diesem Jahr finden wieder wichtige Fachmessen für die MEM-Industrie im benachbarten Deutschland statt. Ein Besuch lohnt sich allemal – vielleicht sieht man sich. Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen beim Lesen unserer aktuellen «Innovation MEM»-Ausgabe.

Thomas Brosch  
brosch@pph.ch



**sefiltec**  
*competence in filtration*

# Advanced Filtration Solutions for Life Science





06  
SEPTEMBER 2024



## ● VERBAND

### 8 17. Swissmem Industrietag

Beziehungen zur EU und KI im Fokus

### 10 Automatisierung in der Wertschöpfung

Die Digitalisierung und Automatisierung steigern die Effizienz

### 11 Trägerverein erfolgreich gegründet

Verein zur digitalen Lernumgebung hat seine Arbeit aufgenommen

## ● KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

### 12 Innovationskraft und Zukunftsfähigkeit

KI ist spätestens seit der Vorstellung von ChatGPT gesellschaftlich ein grosses Thema

## ● FERTIGUNGSTECHNIK

### 14 Perspektiven für die Fertigungsindustrie

Daten sind der Motor für eine nachhaltige Zukunft

### 16 Tiefe Kavitäten mit dem richtigen Werkzeug

Hochgeschwindigkeitsbearbeitungen

## ● DIGITALISIERUNG

### 18 Steigerung von Qualität, Genauigkeit und Effizienz

Digitalisierung von Prozessen

### 20 Fräsen, Drehen und CAD-Funktionen für die CAM-Praxis

Algorithmen der CAD/CAM-Suite verbessert

## ● ADDITIVE FERTIGUNG

### 22 Aktuelle Studie von Protolabs

Nutzung neuer Druckanwendungen beschleunigt Wachstum der Industrie

### 24 DED-Technologie eignet sich für grosse Bauteile

Produktionsraten wesentlich höher

## ● RUBRIKEN

### 3 Editorial

### 6 Entrée

### 26 Events

### 28 Marktplatz

### 31 Bezugsquellenverzeichnis

FOTOQUELLEN: SWISSMEM, PIXABAY, ISCAR, PROTOLABS

## ● IMPRESSUM

### VERLAG

B2B Swiss Medien AG  
Innovation MEM  
Spielhof 14a, 8750 Glarus  
Tel. +41 55 645 37 54  
verlag@b2bswissmedien.ch  
www.mem-innovation.ch

### GESCHÄFTSFÜHRERIN

Petra Zentner, Tel. +41 55 645 37 53  
petra.zentner@b2bswissmedien.ch

### CHEFREDAKTOR

Thomas Brosch  
verlag@b2bswissmedien.ch

### VERKAUF

Nadine Eugster  
nadine.eugster@b2bswissmedien.ch

### MARY GESKE

mary.geske@b2bswissmedien.ch

### ABONNEMENTE

Jahresabonnement Innovation  
CHF 168.– (inkl. MwSt.)  
erscheint 8-mal jährlich  
buchhaltung@b2bswissmedien.ch

### LAYOUT & DRUCK

Ostschweiz Druck AG  
Hofstetstrasse 14, 9300 Wittenbach  
www.ostschweizdruck.ch

### KORREKTORAT

Ostschweiz Druck AG  
Hofstetstrasse 14, 9300 Wittenbach  
www.ostschweizdruck.ch

### COPYRIGHT

B2B Swiss Medien AG, 8750 Glarus

51. AUSGABE 2024 ISSN 2813-1428

## JUBILÄUM

# 300. mobile Biegezelle ausgeliefert

► Die kleinste Biegezelle von Bystronic – die Mobile Bending Cell, mit einer ByBend Star 40 oder 80 sowie einem Bending Robot – entpuppt sich als Erfolgsgeschichte.

So durfte Bystronic kürzlich eine Mobile Bending Cell mit einer ByBend Star 80 und einem Mobile Bending Robot an Wiegand ausliefern. Und da es sich für Bystronic um die 300. ausgelieferte mobile Biegezelle seit deren Einführung handelt, wurde die Maschine in einer kleinen Zeremonie und speziell in den Farben von Wiegand überreicht.

Die Firma Wiegand ist berühmt für ihre Rodelbahnen, Kinder-, Event- und Wasserrutschen und liefert in die ganze Welt. Wiegand-CEO Hendrik Wiegand ist bei der Übergabe von der neuen Maschine überzeugt: «Mit den Bystronic-Abkantpressen und



Die spezielle Mobile Bending Cell der Wiegand GmbH. BYSTRONIC

► auch den Laserschneidern waren wir immer zufrieden, auch die Software hat überzeugt. Also war für uns klar, dass es wieder eine Bystronic sein muss. Außerdem gab es schlicht keine Alternative.»

Marcel Fiedler, zuständig für die Biegeautomatisierung im Product Management von Bystronic: «Die Auslieferung der 300. Mobile Bending Cell zeigt, dass Bystronic mit dieser Maschine ein klares Be-

dürfnis der Blechbearbeitungsindustrie abdeckt. Wir freuen uns, dass wir unsere Kunden bei ihren Wachstumsplänen unterstützen können.»

Die Mobile Bending Cell bietet einen einfachen Einstieg in die Automation – insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen mit eingeschränkten Platzverhältnissen. Denn die Biegelösung hat auf einer Stellfläche von gerade mal rund 5 m<sup>2</sup> Platz (ByBend Star 80 ca. 3,5 m<sup>2</sup>, Mobile Bending Robot circa 1,8 m<sup>2</sup>). Eine Biegezelle mit fix installiertem Roboter hingegen ist schnell zehnmal so gross.

Die Mobile Bending Cell funktioniert nach dem Plug-in- & Bend-Prinzip. Sie lässt sich nahezu in jedem Umfeld aufstellen, in 5 Minuten in Betrieb nehmen und ist bei Bedarf auch schnell umplaziert.

## ÜBERNAHME

## Portfolioerweiterung

► Mitte Juli hat die Multivac-Unternehmensgruppe eine Mehrheitsbeteiligung von 80 Prozent an Italianpack S.p.A. übernommen, einem Hersteller von automatischen und halbautomatischen Verpackungsmaschinen mit Sitz im italienischen Como. Italianpack wird als neue Business Unit in die Multivac-Organisation unter der Leitung von Tomaso Petrini, Geschäftsführer von Italianpack, eingegliedert. «Mit der Übernahme erweitern wir unser Portfolio um Traysealer im unteren und mittleren Preissegment, Füller sowie Peripherieequipment wie Entstapler und Aufdeckler», erklärt Christian Traumann, Geschäftsführender Direktor (CEO) der Multivac-Group. «Mit diesen neuen Lösungen

können wir in Zukunft noch besser auf die Bedürfnisse unserer Kunden eingehen.»

Tomaso Petrini, Geschäftsführer von Italianpack, ergänzt: «Nach der erfolgreichen Kooperation der vergangenen Jahre freuen wir uns darauf, zukünftig als Teil der Multivac-Group unsere Stärken im Sinne unserer Kunden noch besser einbringen und unsere Geschäftstätigkeit ausbauen zu können.» Die beiden Unternehmen arbeiten bereits seit einigen Jahren erfolgreich zusammen: Im August 2021 hatte die Multivac-Group eine strategische Kooperationsvereinbarung mit Italianpack geschlossen und damit ihr Produktportfolio im Bereich der Traysealer ergänzt.

## SCHLÜSSELÜBERGABE

## Neuer Firmensitz

► Mit stolzer Freude gibt Gema die offizielle Schlüsselübergabe seines neuen Firmensitzes bekannt. Der hoch-



Claudio Merengo (Gema Group President) und Rebecca Kull (COO, Inhaberin HRS).

GEMA SWITZERLAND GMBH

moderne Neubau befindet sich in Gossau Sommerau und markiert einen Meilenstein in der Entwicklung des Unternehmens. Der neue Firmensitz der Gema ist ein klares Bekenntnis zu zukunftsweisenden und umweltfreundlichen Technologien sowie nachhaltigen Geschäftspraktiken.

Das Gebäude wurde nach neuesten Standards errichtet und bietet nicht nur eine angenehme Arbeitsumgebung für die Mitarbeiter, sondern auch optimale Voraussetzungen für die Weiterentwicklung der weltweit bekannten Produkte und Technologien. Mit 20 000 m<sup>2</sup> Nutzfläche setzt der Neubau Massstäbe in Sachen Grösse und Funktionalität.

# Endress+Hauser und Sick schliessen Partnerschaft



Prozessmesstechnik spielt eine zentrale Rolle bei Energie- und Resourceneffizienz sowie Klima- und Umweltschutz. **ENDRESS+HAUSER**

► Endress+Hauser, Schweizer Mess- und Automatisierungstechnik-Spezialist, und das deutsche Sensorunternehmen Sick haben eine strategische Partnerschaft geschlossen. Endress+Hauser übernimmt weltweit Vertrieb und Service der Prozessana-

lysatoren und Gas-Durchflussmessgeräte von Sick. Für deren Produktion und Weiterentwicklung wird ein Gemeinschaftsunternehmen gegründet.

Ein Kernpunkt der strategischen Partnerschaft ist, dass Endress+Hauser den Vertrieb

und Service für die Prozessanalyse- und Gas-Durchflussmesstechnik vollständig übernimmt. Dafür werden rund 800 spezialisierte Vertriebs- und Servicekräfte in 42 Ländern von Sick zu Endress+Hauser wechseln. Kunden profitieren, indem sie künftig mehr Produkte aus einer Hand erhalten.

Um Produktion und Weiterentwicklung der Prozessanalysatoren und Gas-Durchflussmessgeräte wird sich ab 2025 ein gemeinsames Unternehmen kümmern, an dem beide Partner je 50 Prozent halten werden. Um Produktinnovationen effizient voranzutreiben, wird das Gemeinschaftsunternehmen eng vernetzt mit den Kompetenzzentren von Endress+Hauser arbeiten.

# PERSONALIEN



► **Morten Wierod** ist seit 1. August CEO von ABB. Er ist seit 2019 Mitglied der Konzernleitung und war als Leiter des Geschäftsbereichs Elektrifizierung und als Leiter des Geschäftsbereichs Antriebstechnik tätig.

► Seit 1. Juli ist **Hanspeter Dinner** Managing Director der KISSsoft AG für die Bereiche Sales, Marketing, Support und Engineering Services. Zusammen mit Stefan Beermann wird er für die Führung der Firma verantwortlich sein. Jürg Langhart übernimmt die Position des Director – Global Sales (KISSsoft).



► Seit 1. Juli ist **Benjamin Mayer** neuer Geschäftsführer Produktion & Supply Chain bei Tox Pressotechnik im deutschen Weingarten. Er unterstützt Dietmar Weik, der Vertrieb und Technik verantwortet.



► Am 1. Juli wurde **Domenico Iacovelli** CEO von Bystronic. Er verfügt über umfangreiche Management- und Führungserfahrung mit mehr als 20 Jahren in der Blech-Industrie.



► Die Zwillingsbrüder **Oliver Berner** und **Yannick Berner** übernahmen am 1. Juli die Position des Co-CEO bei der Urma AG. Der bisherige CEO, Urs W. Berner wird weiterhin als Verwaltungsratspräsident der Urma AG tätig sein.



## NEUE STRATEGIE UND NEUER AUFTRITT

# Industrie 2025 wird zu Next Industries

► Industrie 2025, die nationale Initiative zur Förderung der digitalen Transformation des Werkplatzes Schweiz, hat ihre Strategie neu ausgerichtet und tritt seit dem 4. Juni neu unter dem Namen Next Industries auf.

Nach erfolgreicher Aufbauarbeit in den letzten Jahren wurde eine Standortbestimmung vorgenommen. Dabei wurde die Strategie neu ausgerichtet, um den Entwicklungen in der produzierenden Industrie Rechnung zu tragen und deren aktuellen Bedürfnissen gerecht zu werden. Next Industries versteht sich im Zusammenhang mit der digitalen Transformation auf dem Werkplatz Schweiz als Enabler

und Plattform für die Vernetzung der passenden Akteure. Im Fokus stehen praxisorientierte Angebote zur Unterstützung von Unternehmen im Wissensaufbau und dem Erfahrungsaustausch, beispielsweise durch Praxiszirkel.

Damit einhergehend wurde der visuelle Auftritt überarbeitet und das Branding aktualisiert. Er soll Werte und Merkmale widerspiegeln, die für die produzierende Industrie und die Arbeit von Next Industries bezeichnend sind: Fortschritt, Dynamik, Zukunftsorientierung und ein starker Fokus auf Netzwerk & Community.

Für Letzteres setzt Next Industries weiterhin auf ein

starkes Fundament an Partnern, um den Industrieunternehmen ein breitgefächertes Expertenwissen und fundierte Erfahrung in möglichst vielen Bereichen zur Verfügung stellen zu können. Im Zentrum stehen Inspiration, Transfer und Vernetzung. Der Wissensauf- und -ausbau soll gezielt in die und innerhalb der Industrie transferiert und die Akteure untereinander vernetzt werden.

Hinter Next Industries stehen die drei Trägerverbände Swissmem, SwissTnet und asut.



NextGen Industry: Bilaterale III und die Rolle der KI stand im Fokus des 17. Swissmem Industrietages. SWISSMEM

# Beziehungen zur EU und KI im Fokus

Die Herausforderungen sind gross, darin waren sich die Referenten und die Podiumsteilnehmenden am **Swissmem** Industrietag Ende Juni einig. Ebenso, dass ein gutes Zusammenspiel von Wirtschaft, Politik und Wissenschaft eine wichtige Voraussetzung ist, um das Ziel «Netto-Null» zu erreichen. Gleichzeitig herrschte Aufbruchstimmung. Denn die innovative Tech-Industrie entwickelt wegweisende Lösungen, wie drei Unternehmensvertreter eindrücklich aufzeigten.

Über 1000 Führungskräfte aus Industrie, Politik und Wissenschaft folgten der Einladung zum Swissmem Industrietag im Kursaal Bern. Am wichtigsten Anlass der Schweizer Tech-Industrie forderte Swissmem-Präsident Martin Hirzel eine Rückkehr zu einer pragmatischen Wirtschaftspolitik, um der geopolitischen Blockbildung und dem zunehmenden Protektionismus begegnen zu können. Als Gastreferenten traten unter anderem Bundespräsidentin Viola Amherd, UBS-CEO Sergio Ermotti und der ehemalige EU-Chefunterhändler für den Brexit, Michel Barnier, auf. Das technologische Hauptthema waren die Chancen und Herausforderungen der Künstlichen Intelligenz (KI) für die Industrie. Dazu präsentierte Swissmem eine Studie, die in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich erarbeitet wurde. KI eröffnet ein grosses Potenzial. Allerdings steht der Einsatz dieser Technologie in der Schweizer Industrie erst am Anfang.

## Rückkehr zu einer pragmatischen Wirtschaftspolitik

Das Umfeld der Schweizer Tech-Industrie (Maschinen-, Elektro- und Metall-Industrie sowie verwandte Technologiebranchen) befindet sich im Umbruch. Die geopolitischen Spannungen nehmen laufend zu. Und wirtschaftspolitisch setzen die Grossmächte auf Protektionismus. «Für die stark exportorientierte Schweizer Tech-Industrie sind das schlechte Nachrichten», betonte Swissmem-Präsident Martin Hirzel am Industrietag. Die Schweiz brauche eine Rückkehr zu einer pragmatischen Wirtschaftspolitik. Er appellierte an die Politik, die Rahmenbedingungen zu stärken. Aussenpolitisch heisse das Stichwort dazu

«Multi-Alignment», also gute Beziehungen zu möglichst vielen Ländern. Als positives Beispiel nannte Martin Hirzel das Freihandelsabkommen mit Indien. Gleichzeitig gab er der Hoffnung Ausdruck, dass der Abschluss ähnlicher Verträge mit Mercosur, Thailand, Vietnam und Malaysia sowie ein verbesserter Vertrag mit China bald gelingen werde.

Nicht zuletzt muss auch das Verhältnis zu Europa geklärt werden. Knapp 58 Prozent der Exporte der Schweizer Tech-Industrie gehen in die EU. Swissmem unterstützt deshalb die Bilateralen III – aber nicht um jeden Preis: Der liberale Arbeitsmarkt muss bewahrt werden. Er ist einer der grössten Standortvorteile der Schweiz. Swissmem stellt sich deshalb vehement gegen erpresserische Forderungen der Gewerkschaften, die Allgemeinverbindlichkeitserklärung von Gesamtarbeitsverträgen zu erleichtern.

## Einsatz von KI: Die Schweizer Tech-Industrie steht erst am Anfang

Das technologische Fokusthema am Industrietag war der Einsatz der Künstlichen Intelligenz (KI) in der Industrie. Mit einer Umfrage unter den Mitgliedfirmen brachte Swissmem im Vorfeld des Industrietages in Erfahrung, wie stark die KI die Tech-Industrie bereits durchdringt. Unterstützt wurde Swissmem von einem Team der ETH Zürich. «Die wichtigste Erkenntnis ist, dass der Einsatz von KI einen echten geschäftlichen Nutzen bringen kann. Dafür gibt es viele praktische Beispiele. Deutlich über 50 Prozent derjenigen Firmen, die KI-Anwendungen im Einsatz haben, gaben an, dass die eingesetzten Lösungen die Erwartungen erfüllt oder übererfüllt haben», sagte

der Studienleiter Prof. Torbjørn Netland. «KI öffnet ein grosses Potenzial, welches entlang der gesamten Wertschöpfungskette zur Entfaltung gebracht werden kann.»

Allerdings sind die Unternehmen, die KI bereits nutzen, in der Swissmem-Mitgliedschaft in der Minderheit. Im Rahmen der Produktion hat nur jede achte Firma den KI-Einsatz in Erwägung gezogen. Im Supply Chain Management sind es sogar weniger als 20 Prozent der Firmen. Die Unternehmen planen jedoch, ihre KI-Implementierung in diesen Bereichen in den nächsten drei Jahren zu vervielfachen. Die wichtigsten Anwendungsbereiche liegen zurzeit in der Produktentwicklung, der vorausschauenden Wartung und der Optimierung von Maschinen. Auch das Wissensmanagement wird immer wieder erwähnt, was wohl auf das Wachstum der generativen KI zurückzuführen ist. Unter dem Strich steht die Schweizer Tech-Industrie erst am Anfang. Die grössten Hindernisse sind gemäss der ETH-Studie der Mangel an qualifizierten KI-Fachkräften sowie ein ungenügender Zugang zu relevantem Know-how. Insbesondere KMU drohen in Rückstand zu geraten.

Swissmem und der von ihr geführte Verein «Next Industries» fördern mit massgeschneiderten Angeboten die KI-Kompetenzen der Tech-Industrie und die Zusammenarbeit zwischen den Firmen. Angesichts der zunehmenden technologischen Komplexität braucht es einen intensiven Austausch zwischen den Firmen und den Forschungsinstituten, Fach-



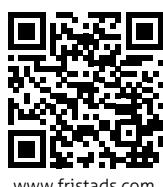
Gute Beziehungen zu möglichst vielen Ländern fordert Swissmem-Präsident Martin Hirzel. SWISSMEM

hochschulen sowie den Universitäten. Zudem muss auf Stufe Berufslehre, an den Hochschulen sowie bei Berufstätigen die Digitalkompetenzen verbessert werden. Next Industries führt die Erfolgsgeschichte von Industrie 2025 seit Juni 2024 fort. Industrie 2025 wurde im Juni 2015 als Schweizer Antwort auf die zahlreichen nationalen Plattformen (wie zum Beispiel die Plattform Industrie 4.0 Deutschland oder Plattform Industrie 4.0 Österreich) von den Branchenverbänden asut, SwissT.net und Swissmem gegründet.



## Was brauchen Sie von Ihrer Arbeitskleidung, um Höchstleistungen erbringen zu können?

Entdecken Sie das Fristads Sortiment – hochwertige, funktionelle und moderne Arbeitskleidung, nachhaltig und innovativ entwickelt.



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

# Automatisierung in der Wertschöpfung

Die Digitalisierung und Automatisierung steigern die Effizienz in KMU und verändern gleichzeitig die Arbeitswelt und die Erwartungen zukünftiger Fachkräfte. Ein Erfolg versprechendes Modell ist die Selbstorganisation im Unternehmen. Wir sprachen mit René Baumann, Dozent für Industrie 4.0 und Prozesstechnik sowie für Handling Systems bei **Swissmechanic Schweiz**, darüber.



René Baumann, Dozent für Industrie 4.0 und Prozesstechnik sowie für Handling Systems bei Swissmechanic Schweiz. SWISSMECHANIC

**Wie kann ein KMU seine Effizienz steigern?**  
René Baumann: Es gibt angesichts der aktuellen industriellen Entwicklung drei Erfolgsfaktoren in der Wertschöpfung: die Mitarbeitenden, die Automatisierung und die Digitalisierung.

**Welche Rolle spielen die Mitarbeitenden?**  
Mitarbeitende werden oft zu spät oder gar nicht in Strategiepläne eingebunden, was zu Schwierigkeiten bei der Umsetzung führt. Veränderungen sollten von den Mitarbeitenden getragen werden, die ihre eigenen Ideen und Sinnhaftigkeit in die Arbeit einbringen. In traditionellen hierarchischen Systemen bestimmen Vorgesetzte, was gemacht wird, wodurch Mitarbeitende passiv bleiben. Bei der Selbstorganisation arbeiten Teams hierarchieübergreifend zusammen und entwickeln Lösungen eigenverantwortlich. Dies führt zu höherer Motivation und Innovation.

**Was genau versteht man darunter?**  
In einem hierarchischen System, so wie es heute meistens noch vorherrscht, bestimmt der Chef, was gemacht wird. Das

führt dazu, dass die Mitarbeitenden passiv sind, nur Aufträge erledigen und nicht oder nur zum Teil mitdenken. Schlimmstenfalls führen sie also aus, womit man sie beauftragt, und warten dann auf weitere Instruktionen. Dadurch entstehen unproduktive Wartezeiten, es ist keine Innovation möglich. Das ist vergleichbar mit dem Ampelsystem an einer Kreuzung. Andere bestimmen, die Verantwortung wird an die Ampel delegiert. Intelligenz und Eigenverantwortung der Menschen werden nicht genutzt. Bei einer Funktionsstörung oder einem Ausfall der Ampeln gibt es Stau, es wird chaotisch bis gefährlich. Beim Prinzip der Selbstorganisation nutzt man die kollektive Intelligenz.

**Konnten Sie dazu schon praktische Erfahrungen sammeln?**  
In meinem Unternehmen, Gremotool, und bei meinen Studenten haben wir Selbstorganisation eingeführt. Die Ergebnisse sind beeindruckend, wenn die Prinzipien verstanden werden. Zum Beispiel Systeme. Es gibt

- einfache Systeme: Klar definierte Positionen mit wenigen Schnittstellen.

- komplizierte Systeme: Abteilungsübergreifende Koordination, zum Beispiel Montage nach Verfügbarkeit von Ressourcen. Und
- komplexe Systeme: Verknüpfung aller Abteilungen, zum Beispiel Auswirkungen eines verspäteten Montagestarts auf die Liquidität.

In einem KMU können Mitarbeitende durch ihre Leistungen potenzielle Hürden überwinden und tragen gemeinsam Verantwortung für den Unternehmenserfolg. Die Kommunikation sollte dabei nicht ausser Acht gelassen werden. Beachten sollte man, dass

- Kommunikation entscheidend ist, um Veränderungen zu vermitteln.
- Informationen klar und spezifisch gekennzeichnet sein sollten.
- Live-Kommunikationsräume Verständnis und Akzeptanz fördern.

## Weiterer Beitrag zur Effizienz: Automatisierung. Welches Sparpotenzial liegt da?

Die MEM-Industrie der Schweiz hat weltweit die teuersten Stundensätze. Durch eine Automatisierung werden die unproduktiven Standzeiten verringert, die Spindelzeiten erhöht. Beispiel: Erhöhe ich die Spindelzeit pro Woche von 80 auf 120, erhöhen sich die produktiven Stunden pro Jahr von 1920 auf 5184 Stunden, der Stundensatz fällt von CHF 108.71 CHF auf CHF 76.54. Erhöhe ich die Spindelzeit auf 144 Stunden, steigen die jährlichen produktiven Stunden auf 6220,8, der Stundensatz fällt auf CHF 62.60.

## Was gilt es bezüglich Automatisierung zu beachten?

Ein KMU sollte überlegen, welche Strategie in der Wertschöpfung umgesetzt werden soll: Insellösungen oder eine Gesamtlösung. Maschinen, Handling Systems und Software (ERP, CAM, CAD, TDM) müssen über eine gemeinsame Schnittstelle kommunizieren können.

Es lohnt sich auch, mit den Kunden über ihre Ziele und Visionen für die nächsten Jahre zu sprechen und sie zu fragen: Wo geht ihr hin und was braucht ihr auf diesem Weg? Was kann ich dazu beisteuern? Der Kunde schätzt es, wenn er sich nicht auf die Suche nach neuen Zulieferern machen muss. Das setzt aber Vertrauen und Transparenz voraus. Meine Empfehlung:

- › Unternehmensziele fokussieren sich auf die Wertschöpfung.
- › Wissen der Mitarbeitenden nutzen.
- › Digitalisierungspotenzial prüfen.
- › Bestehende Infrastruktur anpassen.
- › Messebesuche planen.
- › In der automatisierten Fertigung ist Vorlaufzeit entscheidend.

#### Was ist in Bezug auf die Digitalisierung zu beachten?

Ohne klare Prozesse und Organisation ist keine Digitalisierung möglich. Unterstützungssysteme (PIM, CRM, ERP, QMS, TDM, PLM, PDM, CAD, CAM, MES, APS) sind nur so gut wie die Informationen, die sie erhalten. Die Digitalisierung muss an bestehende Bedingungen angepasst werden.

Ich sehe den Erfolg zur erfolgreichen Digitalisierung in folgenden Punkten:

- › Erkennen: Digitalisierung ist eine Herausforderung.
- › Grosse Projekte in Teilschritte aufteilen.
- › Klare Zielsetzung und eindeutige Prozesse sind unerlässlich.

- › Mitarbeitende übernehmen Aufgaben, Verantwortung und Kompetenz.
- › Digitalisierung erfordert vorausschauendes Arbeiten.

Herr Baumann, vielen Dank für die Ausführungen.



#### Zur Person

René Baumann ist Dozent für Industrie 4.0 und Prozesstechnik im Studiengang Maschinenbau HF am BZT Frauenfeld sowie an der Handling Systems in Luzern. In seiner beruflichen Praxis ist er Geschäftsführer bei Gremotool. Darüber hinaus engagiert er sich bei Swissmechanic Schweiz, wo er sein Fachwissen in der Bildungskommission einbringt. Baumann bringt sowohl akademische als auch praktische Erfahrung in seine Arbeit ein, was ihn zu einer wichtigen Figur in der Ausbildung zukünftiger Fachkräfte macht. Sein Fachwissen in der Automatisierung und Digitalisierung nutzt er, um Unternehmen und Studierende gleichermaßen auf die Herausforderungen der modernen Industrie vorzubereiten.

## Verein zur digitalen Lernumgebung hat seine Arbeit aufgenommen

Der Trägerverein der künftigen digitalen Lernumgebung ist von den beiden Verbänden Swissmechanic und Swissmem erfolgreich gegründet worden. Der Verein firmiert unter dem Namen techLEARN.swiss. Mit der Wahl der Vorstandsmitglieder und des Präsidiums sind die Grundlagen für die operative Vereinsarbeit geschaffen worden. Mit der digitalen Lernumgebung wird in den kommenden Jahren ein zentraler Schlüssel erstellt, welcher die Ausbildung in der Branche für Lernende und Ausbildende entscheidend vereinfacht und auf die Zukunft ausrichtet. Die Lernumgebung bildet ein zentrales Element der Berufsrevision FUTUREMEM.

Um die Entwicklung und den Betrieb der Plattform breit abzustützen, haben die beiden Verbände Swissmechanic und Swissmem am 12. Februar 2024 den Verein techLEARN.swiss gegründet und in der Folge die Organe konstituiert. Der Verein ist in Winterthur domiziliert.

Für das Präsidium des Vereins konnte Ben Hüter (Direktor des Berufsbildungszentrums für Industrie Dienstleistung und Modegestaltung IDM in Thun) gewonnen werden. Er wird seine breiten Erfahrungen in den Bereichen Leadership und Innovations-

management sowie seine profunden Kenntnisse der dualen Bildung in das Projekt einbringen. Ben Hüter wurde anlässlich der ersten Vereinsversammlung vom 26. April 2024 in sein Amt gewählt.

Im Vorstand vertreten sind seitens Trägerschaft der technischen MEM-Berufe Michael Meuwly (Leiter Bildung Swissmechanic), Samuel Eglin (Eglin Präzisionsmechanik AG und Swissmechanic-Mitglied), Thomas Schumacher (Leiter Swissmem Berufsbildung) und Philipp Schenker (Login Berufsbildung AG und Swissmem-Mitglied).

Im Fokus der Vereinsarbeit stehen strategische Fragen zum Aufbau, Betrieb sowie zur Weiterentwicklung der digitalen Lernumgebung für die berufliche Grundbildung. Dazu zählen insbesondere die Berufe der MEM-Industrie inklusive Kaufleute MEM.

Um die operativen Umsetzungsarbeiten voranzutreiben, hat der Verein die Schaffung von zwei Stellen genehmigt, welche insgesamt 150 Vollzeitäquivalente entsprechen.

#### Eine Plattform – unterschiedliche Lern- und Lehrmedien

Swissmem und Swissmechanic haben im Jahre 2023 die Möglichkeiten für einen gemeinsamen Verlag für Lern- und Lehrmedi-

en eingehend geprüft. Obwohl die organisatorischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der beiden Verbände unterschiedlich sind und keine sofort umsetzbare Lösung gefunden werden konnte, konnten über die gewonnenen Erkenntnisse wertvolle Grundlagen erarbeitet werden. Beide Verbände werden in Zukunft weiterhin engagiert Lern- und Lehrmedien zur Verfügung stellen.

Im Vordergrund steht in den kommenden Jahren die Schaffung einer technologischen Basis, auf welcher Lernende und Ausbildende die Lern- und Lehrmedien der Berufsträgerschaften Swissmechanic und Swissmem bestellen und abrufen können. Zusätzlich werden Tools entwickelt, welche die Lernortkooperation, das Management des Kompetenzportfolios sowie die Organisation und Kommunikation im Rahmen der beruflichen Grundbildung an den drei Lernorten erheblich erleichtern werden.



Spielerisch und mit offener Haltung zum richtigen Umgang mit KI. PIXABAY

## Innovationskraft und Zukunftsfähigkeit

KI ist spätestens seit der Vorstellung von ChatGPT gesellschaftlich ein grosses Thema. Die Diskussionen um diese **innovative Technologie** brechen nicht ab, auch, weil die Kluft zwischen den Befürwortenden und den Gegnern gross ist: Der euphorische Hype der einen trifft auf die panische Zukunftsangst der anderen.

Das ist auch bei Unternehmen nicht anders. Um zum einen diese Kluft zu überwinden und zum anderen die eigene Zukunftsfähigkeit zu sichern, müssen Unternehmen Kapazitäten für die Auseinandersetzung mit Künstlicher Intelligenz bereitstellen.

Die Meinungen zur KI gehen weit auseinander, doch der Hype ist ungebrochen: Die einen sind in euphorische Aufregung verfallen und erwarten, dass die neue Technologie die Welt von einem Tag auf den anderen komplett verändern und vereinfachen wird. Die anderen sind eher panisch und befürchten, dass ihr Job durch den Einsatz von KI überflüssig wird oder sie sogar durch die Technologie fremdbestimmt werden. Nahezu jeder beschäftigt sich mit dem Thema, und die meisten lassen sich entweder der einen oder der anderen Gruppe zuordnen. Dabei ist im Grunde klar, dass niemand komplett am Thema KI vorbeikommt.

Was beim Umgang damit oftmals fehlt, ist eine offene Haltung und Orientierung bei der Beschäftigung mit KI. Deshalb droht der Abstand zwischen denjenigen, die über die Technologie verfügen und denen, die sie nicht einsetzen, immer grösser zu werden. Um eine erfolgreiche, sinnvolle Nutzung der KI zu etablieren, müssen Organisationen den richtigen Weg für die Auseinandersetzung damit finden. Dafür ist es notwendig, zunächst die entsprechende Haltung (Mindset) einzunehmen, dann die Technologie spielerisch (Playful) zu begreifen und im dritten Schritt konkrete Anwendungsfälle (Use Cases) zu gestalten und auszuarbeiten.

### Offene, optimistische Haltung einnehmen

Ohne eine offene und neugierige Haltung gegenüber der KI werden Unternehmen es nicht schaffen, sich konstruktiv mit

der Technologie auseinanderzusetzen und hohe Mehrwerte für sich zu generieren. Weder Hype noch Hysterie sind hier die richtige Denkweise (Mindset), es bedarf einer unvoreingenommenen Herangehensweise. KI wird Umwälzungen in allen Lebensbereichen mit sich bringen, aber sie ist nicht die letzte Entwicklungsstufe. Insofern sollten Unternehmen bereit sein, sich mit der Technologie auseinanderzusetzen und keine Angst davor haben. Eine zu hohe Erwartung ist allerdings ebenfalls zu vermeiden. Fest steht, dass eine abwartende Haltung definitiv unangebracht ist, denn damit besteht die Gefahr, der Zukunft hinterherzulaufen und früher oder später völlig abgehängt zu werden.

Mit einer optimistischen, aber eben nicht unrealistisch euphorischen Einstellung können Unternehmen dann in die Stufe des Begreifens übergehen. Viele Organisationen begehen den Fehler, vor-

schnell fertige Lösungen einzusetzen, anstatt ein vertieftes Verständnis dafür zu entwickeln, wie eine sinnvolle Anwendung in ihrem besonderen Fall aussehen könnte. Um die Technologie und ihr Potenzial wirklich zu verstehen, ist es notwendig, sich zunächst ohne ein Projekt und ohne Ziel mit KI zu beschäftigen, und sie spielerisch – Playful – zu entdecken und verschiedene Dinge auszuprobieren. Unternehmen müssen dabei zu lassen, dass die Mitarbeitenden, die dieser Aufgabe nachgehen, erstmal keinen Wert schöpfen. Sie «spielen» zu lassen, ist jedoch ein Investment in die Zukunft und fördert die Innovationskraft eines Unternehmens.

### KI in der Anwendung kombinieren

Ein agiler Ansatz bietet Unternehmen die Möglichkeit auszuloten, was KI imstande ist für das Unternehmen zu tun. Über die spielerische Beschäftigung und Auseinandersetzung gelangen sie dann zu sinnvollen Use Cases. KI-Anwendungen können dann in den Unternehmensalltag eingebunden werden, zum Beispiel zur Sicherung der Qualität, zur Automatisierung oder zur Steuerung von Prozessen. Außerdem können Projekte gezielt mit Unterstützung von KI umgesetzt werden: Das kann dann zum Beispiel KI-generierter Content für Social Media sein, aber auch komplexe Lösungen beinhalten wie einen virtuellen Showroom für Produkte. Wichtig ist hierbei, dass die Begleitung durch einen Experten nicht ausser Acht gelassen wird. Im Dialog mit Kunden führt professionelle Unterstützung meist zu wesentlich optimaleren und zielführenden Ergebnissen.

KI allein ist bei der Umsetzung also nicht immer die eine Lösung, vielmehr ist es ratsam, diese Technologie mit anderen, bereits erfolgreich erprobten Systemen zu kombinieren. So können Unternehmen einerseits ihr bereits erworbene Wissen anwenden und zugleich dazulernen. Zudem kann KI nicht alle bestehenden Systeme und vor allem nicht die menschliche Kompetenz ersetzen. Sie kann aber in bestimmten Projektphasen zu einer schnelleren und auch besseren Umsetzung beitragen, vor allem, wenn eine zusätzliche Expertise hinzugezogen wird.

Für Unternehmen ist es in der Praxis oft schwierig, die drei Schritte Mindset, Playful und Use Cases auf sich selbst gestellt, erfolgreich zu gehen – es fehlen die nötigen Kapazitäten für das «Spielen» und das Fachwissen für den professionellen Einsatz von KI. Es empfiehlt sich daher, einen Partner hinzuziehen, der einerseits den unvoreingenommenen Umgang

mit Künstlicher Intelligenz begleitet und zudem bereits Expertise auf diesem Feld erworben hat.

### Geebneten Weg gehen

Die Beratungs- und Designagentur Generationdesign zum Beispiel ist den aufgezeigten Weg bereits selbst gegangen, hat ihn so für ihre Kundschaft geebnet. Offen und neugierig ging das Team in die spielerische Auseinandersetzung mit der Technologie: Berater und Beraterinnen sowie Designerinnen und Designer entwickelten als «Spielwiese» zum Firmenjubiläum eine «Future Photo-Box», eine Art Zeitmaschine, um sich dem Thema KI zu nähern: Nutzende konnten unter anderem herausfinden, wie sie als Jugendlicher im Jahr 2050 aussehen würden oder wie als älterer Mensch im Mittelalter.

Aus dem ersten experimentellen KI-Projekt ist eine fortlaufende Weiterentwicklung mit einem neuen Tätigkeitsfeld – research und development – in der Agentur geworden, das zusätzliche Impulse für laufende Projekte liefert. Im Rahmen eines Förderprojekts betrieb die Agentur weitere Studien, um noch tiefer in die Technologie einzutauchen.

Für zwei Unternehmen entwickelte das Team schliesslich zwei verschiedene Projekte, einen KI-gestützten virtuellen Showroom sowie einen virtuellen Avatar, bei denen KI als unterstützendes Tool aber auch für die smarte Content-Produktion zum Einsatz kam. Die Produkte im virtuellen Showroom werden so für die Kunden wirklich erlebbar, der Avatar fungiert als Berater, der dank Künstlicher Intelligenz auf die individuellen Bedürfnisse der Kundinnen und Kunden eingehen kann und so weit mehr ist als ein Chatbot.

### Fazit

Die Meinungen zu KI gehen zwar stark auseinander, jedoch ist klar, dass Unternehmen zur Sicherung ihrer Zukunftsfähigkeit in KI investieren müssen. Wichtig ist dabei, eine offene und neugierige und gestalterische Haltung einzunehmen, die Technologie spielerisch zu erkunden und konkrete Anwendungsfälle zu entwickeln. Diese Herangehensweise ermöglicht es Unternehmen, KI sinnvoll in ihre Arbeitsweise zu integrieren und innovative Lösungen zu schaffen. Unterstützung durch erfahrene Beratungsunternehmen kann dabei hilfreich sein.



### Oberflächentechnik und mehr...

- Biegsame Wellen und Antriebe
- Schleif- und Poliermaschinen
- Kundenspezifische Sonder- und Einzelanfertigungen
- Mikromotoren



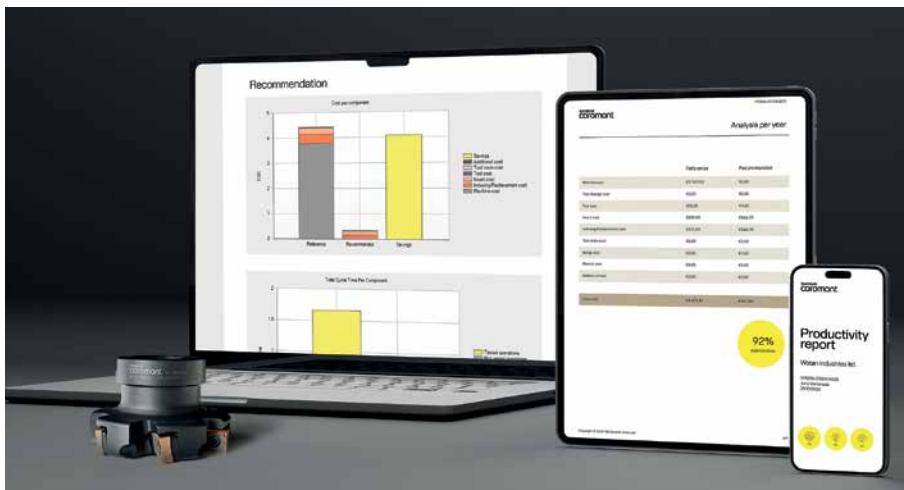
- Reparaturservice
- Spannzangen
- Druckluftgeräte
- Schleifmittel
- Entgrattechnik
- Verstellelemente



**haspa GmbH**  
**Saegmühlstrasse 39**  
**D - 74930 Ittlingen**  
**+49 (0) 7266 9148-0**  
**info@haspa-gmbh.de**  
**www.haspa-gmbh.de**

# Perspektiven für die Fertigungsindustrie

Obwohl 2023 ein schwieriges Jahr war, wird die weltweite Produktion laut dem Technologieunternehmen Interact Analysis bis 2027 eine jährliche Wachstumsrate von 3 Prozent erreichen. Helen Blomqvist (Präsidentin von Sandvik Coromant) erläutert, wie Hersteller die aktuellen Branchentrends nutzen können, um die Herausforderungen zu meistern und auch über 2024 hinaus **wettbewerbsfähig** zu bleiben.



Daten sind der Motor für eine nachhaltige Zukunft. SANDVIK COROMANT

Von Digitalisierung und Nachfrageprognosen bis hin zu wirtschaftlicher Unsicherheit und Emissionszielen – das Jahr 2023 stellte die Fertigungsindustrie vor zahlreiche Herausforderungen. Diese Entwicklungen bieten jedoch auch Chancen für Unternehmen, innovativ zu sein und ihre Wettbewerbsfähigkeit angesichts der Transformationen innerhalb der Branche zu verbessern.

## Nachhaltigkeitsorientierung verstärken

Der Fokus auf die Verringerung der Umweltauswirkungen hat sich im Jahr 2023 verstärkt. Daten des IBM Institute for Business Value zeigen, dass mittlerweile 86 Prozent der Unternehmen über eine Nachhaltigkeitsstrategie verfügen. Obwohl diese Zahl vielversprechend ist, zeigen die Daten aber auch, dass nur etwa ein Drittel der Unternehmen seit der Einführung ihrer Strategie tatsächlich Massnahmen ergriffen hat.

2024 werden hoffentlich noch mehr Unternehmen der Nachhaltigkeit einen hohen Stellenwert einräumen. Dies ist besonders wichtig für die Fertigungs-

industrie, die nach Angaben des Weltwirtschaftsforums für ein Fünftel der weltweiten Kohlenstoffemissionen verantwortlich ist. Gegenwärtig ist dieser Sektor nicht nachhaltig genug, und viel mehr ist möglich.

Der Schlüssel zur Reduzierung von Emissionen und zum Erreichen von Umweltzielen liegt darin, Nachhaltigkeit nicht nur als strategisches Ziel zu betrachten, sondern als greifbaren und integrierten Bestandteil der täglichen Arbeit. Durch eine Kombination aus strategischer Ausrichtung, Mitarbeiterbeteiligung und kontinuierlicher, datengestützter Verbesserung können Unternehmen nicht nur ökologische und soziale Ziele erreichen, sondern auch Innovationen vorantreiben, Kosten senken und ihre Reputation und Wettbewerbsfähigkeit verbessern.

Diesen mehrdimensionalen Ansatz fasst Sandvik Coromant in seinem neuen Markenversprechen Manufacturing Wellness zusammen, das auf nachhaltigen Fortschritt durch effektive Partnerschaften abzielt. Manufacturing Wellness ist ein unermüdliches Streben nach Verbes-

serung, das sich aus acht Verhaltensweisen zusammensetzt, die in erfolgreichen und widerstandsfähigen Fertigungsunternehmen zu finden sind. Nachhaltigkeit und Abfallvermeidung sind die dritte und vierte Maxime dieser Denkweise, die es uns ermöglicht, anhaltenden Fortschritt für eine bessere Zukunft für die Menschen, die Industrie und die Gesellschaft als Ganzes zu erzielen.

Das Engagement von Sandvik Coromant wird durch die kürzliche Validierung des eigenen Netto-Null-Ziels durch die Science Based Targets Initiative (SBTi) unterstrichen. Da die Nachfrage nach nachhaltigen Produkten weiter steigt, werden solche Zertifizierungen für Unternehmen, die in einem sich wandelnden Markt wettbewerbsfähig bleiben wollen, immer wichtiger.

## Nachfrageorientierte Entwicklung digitaler Kompetenzen

Im Jahr 2023 spürten die Fertigungsunternehmen die Auswirkungen verschiedener Lieferkettenprobleme. Dies betraf insbesondere die Luft- und Raumfahrtindustrie, die sich noch immer in der Erholungsphase nach der Pandemie befand.

Mit der Erholung der Nachfrage steigt jedoch auch der Bedarf der Fluggesellschaften, ihre Flotten zu erweitern oder zu erneuern, um das wieder steigende Passagieraufkommen zu bewältigen und die neuen Umweltstandards mit treibstoffeffizienteren Flugzeugen zu erfüllen. Das Wachstum der Branche im Jahr 2024 wird davon abhängen, wie gut sich die Hersteller und das gesamte Ökosystem an diese neuen Herausforderungen und Chancen anpassen können.

Unternehmen in der Luft- und Raumfahrt können ihre Produktivität steigern, indem sie sich auf Anpassungsfähigkeit, Innovationsstärke, Agilität und Nachhaltigkeit konzentrieren. Ein Schlüssel dazu, insbesondere für diejenigen, die an Zerspanungsprozessen beteiligt sind, ist die Integration digitaler Fertigungstools, um die betriebliche Effizienz zu steigern. Eine von Sandvik 2021 in Auftrag gegebene Studie unter Fertigungsunternehmen zeigt, dass mehr als zwei Drittel der Unternehmen diese Werkzeuge bereits nutzen. Zu den Anwendungsfällen gehören digitale Zwillinge, CNC-Integration, Prozessüberwachungssysteme und Cloud Computing.

Digitale Werkzeuge unterstützen die datengesteuerte Fertigung, die fünfte Säule von Sandvik Coromants Manufacturing Wellness, die Unternehmen dabei hilft, Optimierungspotenziale zu erkennen und die Produktivität von der Konstruktion bis zur Auslieferung zu steigern. Datengestützte Prozesse können dazu beitragen, die Anlagenverfügbarkeit zu verbessern und die Betriebszeit zu verlängern, indem sie Hersteller in die Lage versetzen, potenzielle Ausfälle zu erkennen, bevor sie auftreten. Für 2024 dürfte ein verstärkter Einsatz von KI-Tools (Künstliche Intelligenz) zur Datenanalyse erwartet werden, wobei dieser Automatisierungsgrad dazu beitragen wird, die wieder steigende Nachfrage zu befriedigen und gleichzeitig die Kosten zu senken. Der Einsatz von KI-Tools ist ein zentrales Element der Manufacturing-Wellness-Denkweise, die in der zweiten Verhaltensweise, der Nutzung neuer Technologien, und der achten Verhaltensweise, der Automatisierung, definiert ist.

#### Für eine flexible Produktion planen

Digitale Fertigungswerkzeuge ermöglichen es den Unternehmen nicht nur, auf eine Erholung der Nachfrage zu reagie-



Sandvik Coromant-Präsidentin Helen Blomqvist ist der Meinung, dass Branchentrends wie Nachhaltigkeit, Digitalisierung und Nachfrageprognosen weiter an Bedeutung gewinnen werden. SANDVIK COROMANT

ren, sondern erleichtern auch die Ressourcenplanung in Branchen, in denen die Nachfrage schwer vorhersehbar ist. Dies ist besonders für Automobilhersteller von Nutzen, die sich zunehmend auf den bevorstehenden Ausstieg aus der

Produktion von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor vorbereiten müssen. Es ist wichtig, dass die Hersteller rechtzeitig vor dem Aus für Verbrennungsmotoren in Großbritannien und der EU im Jahr 2035 über ausreichende Elektrofahrzeugkapazitäten verfügen.

Die datengestützte Fertigung ermöglicht flexiblere Produktionssysteme, die sich rasch an Änderungen des Produkt- designs oder der Kundennachfrage anpassen können, sodass massgeschneiderte Produkte oder Kleinserien ohne nennenswerte Effizienzverluste hergestellt werden können. Durch die Integration digitaler Werkzeuge in Lieferkettenmanagementsysteme können Prognosen verbessert, Lagerbestände verringert und die Koordination mit Lieferanten und Kunden verbessert werden, was zu einer reaktionsschnelleren und effizienteren Lieferkette führt.

A collage of three images. The left image shows a worker in a yellow high-visibility vest and hard hat in a factory setting. The middle image shows a man wearing a futuristic augmented reality head-mounted display (HMD). The right image shows a worker welding. To the right of the collage is the Bilfinger logo, which consists of a blue and yellow circular icon followed by the word "BILFINGER" in a bold, sans-serif font. Below the collage is a blue text box containing the slogan "WIR HABEN DIE EXPERTEN, DIE SIE BRAUCHEN." and a QR code.

## WIR HABEN DIE EXPERTEN, DIE SIE BRAUCHEN.

Wir erbringen für Sie massgeschneiderte Engineering- und Serviceleistungen entlang des gesamten Lebenszyklus Ihrer Industrieanlagen.

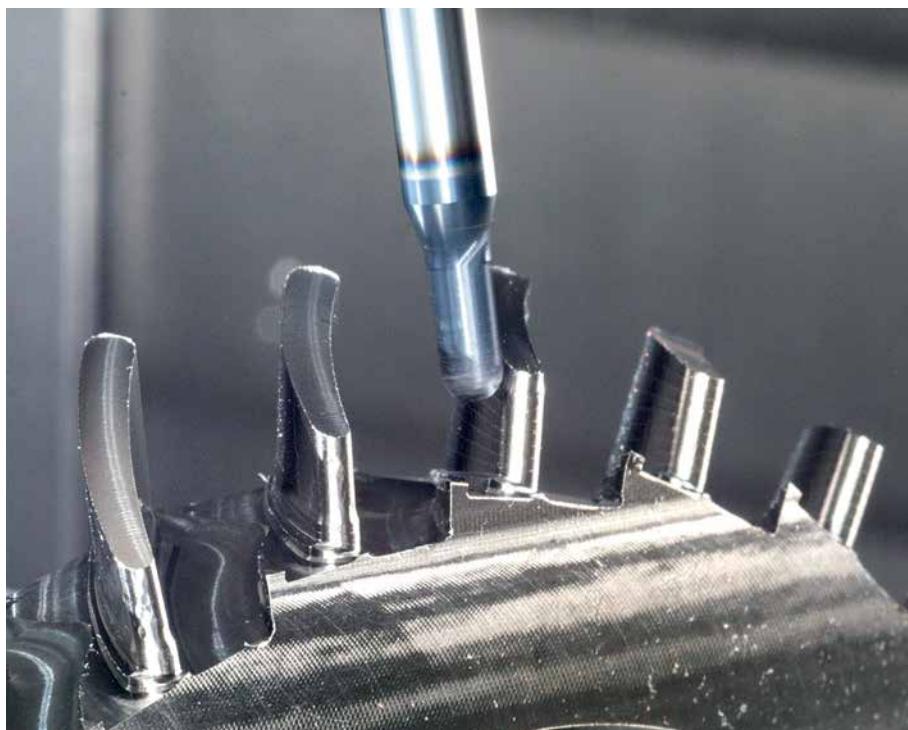
Damit Sie sich auf Ihr Kerngeschäft konzentrieren können.



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

# Tiefe Kavitäten mit dem richtigen Werkzeug

**Hochgeschwindigkeitsbearbeitungen** wurden erst durch die Entwicklung von Werkzeugmaschinen mit hohen Dreh- und Lineargeschwindigkeiten möglich. Heute sind sie aus der Zerspanung nicht mehr wegzudenken. Bearbeitungsmethoden wie das Schälfräsen kombinieren die Vorteile grosser Schnitttiefen (bis zu 5xD) mit einer geringen Schnittbreite (bis zu 0,2xD). Erforderlich dafür ist das geeignete Werkzeug.



Für sehr gute Ergebnisse beim trochoidalen Fräsen eines Blisk-Schaufelblatts kann der mehrschneidige VHM-Schaftfräser in ein Schrumpffutter gespannt werden. **ISCAR**

Der Erfolg des SchälfräSENS beruht auf mehreren Vorzügen. Zum einen reduziert die geringere Schnittbreite die Wärmebelastung an der Schneidkante. Im Vergleich zu herkömmlichen Fräsmethoden kann der Anwender damit Schnittgeschwindigkeit und Vorschub deutlich erhöhen. Zum anderen verringert sich die radiale Schnittkraft, die für Biegekräfte und Vibrationen verantwortlich ist. Dadurch besticht die Fräsmethode mit einer hohen Prozessstabilität und grossen Schnitttiefen.

Ein solches Verfahren steigert die Produktivität. Es begünstigt beispielsweise einen gleichmässigen Verschleiss entlang der gesamten Schneidkante, wodurch sich die Standzeit spürbar erhöht. Aufgrund der geringen Eingriffsbreite kann

der Anwender einen hohen Vorschub fahren, um die optimale Spandicke zu erhalten.

Das SchälfräSEN kommt beim Erzeugen tiefer Schultern und Kavitäten oder beim RestfräSEN zum Einsatz. Bei diesem Prozess werden verschiedene schwer zugängliche Bereiche wie Hohlraumecken mit einem kleineren Werkzeug ausgearbeitet.

## Geringer Verschleiss durch trochoidales FräSEN

Fortschritte in der CNC- und CAM-Technik führen zu einer weiteren Zerspannung: Beim trochoidalen FräSEN ist das Werkzeug schmäler als der eigentliche Schnitt. Es bewegt sich entlang einer spiralförmigen Bahn anstelle einer line-

aren Vorschubbewegung und trägt aufgrund der geringen Eingriffsbreite vergleichsweise dünne Späne ab. Dadurch wirken kleinere Zerspanungskräfte auf das Werkzeug, die sich auf die gesamte Schneidenlänge verteilen. Das spart Zeit bei der Bearbeitung und minimiert den Verschleiss.

Diese FräSvariante ist fester Bestandteil der Bearbeitung von harten und schwer zerspanbaren Werkstoffen, insbesondere Titan und hoch hitzebeständige Superlegierungen. Durch die deutlich geringere Werkzeugbelastung eignet sich das Verfahren auch in der Kleinteilebearbeitung und verbessert die Fräseistung unter instabilen Bedingungen – beispielsweise an labilen oder dünnwandigen Werkstücken oder Werkstückaufspannungen.

## Das Werkzeug macht den Unterschied

Die grössten Herausforderungen beim TrochoidalfräSEN sind die Steuerung der Werkzeugmaschinen und die adäquate Bahnprogrammierung. Oft übersehen wird dabei allerdings eine weitere wesentliche Komponente: Ohne das richtige Werkzeug führen alle Bemühungen, die genannten Vorzüge des trochoidalen FräSENS vollumfänglich auszuspielen, nicht zu den gewünschten Ergebnissen.



Eine Schneidkante mit Spanbrecher verbessert die Spanabfuhr und sorgt für eine sehr hohe Oberflächengüte. **ISCAR**

Um den spezifischen Anforderungen des TrochoidalfräSENS Rechnung zu tragen, gilt es für Werkzeughersteller mehrere Faktoren bei der Produktentwicklung zu berücksichtigen: Um den Trochoidalfräser für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung auszulegen, müssen unter anderem die Schnittparameter für eine präzise Bearbeitung, die Wuchtgüte sowie die Sicherheit für einen Betrieb mit hohen Drehzahlen stimmen.

Tiefe Frässchnitte erfordern Werkzeuge mit hohen Auskragungen. Bei der Bearbeitung können diese vibrieren und damit das dynamische Verhalten des Fräser ist jedoch für die Anwendungsstabilität entscheidend. Bei geringer Schnittbreite greift jeweils nur ein Zahn in das Material des Werkstücks ein. Für einen stabilen Prozess ist hier eine optimierte Kontaktfläche sowie der ideale Schneidkantenwinkel gefragt. Im Fräser ist für eine effektive Abfuhr der schmalen Späne hingegen keine grosse Spannut erforderlich.

All diese Kriterien erfüllen mehrschneidige Vollhartmetall- (VHM-) oder modulare Fräser mit austauschbaren VHM-Köpfen, wie sie in der neuesten Iscar-Produktlinie zu finden sind. Die

Werkzeuge zeichnen sich durch drei entscheidende Merkmale aus: Erstens sorgen unterschiedliche Spiralwinkel und die ungleiche Zahnteilung für einen vibrationsarmen und stabilen Lauf während der Arbeit mit langen Werkzeugauskragungen. Zweitens erlaubt die speziell geformte Spannut einen grösseren Kerndurchmesser, der die Werkzeugstärke beim dynamischen Fräsen weiter erhöht. Drittens lassen die Fräser genügend Platz am Werkstück für eine reibungslose Spanabfuhr.

Entsprechend arbeiten die Iscar-Vollhartmetallfräser präzise und mit maximaler Zerspanungsleistung bei gängigen Werkstoffen. Sie sind mit Durchmessern von 2 bis 25 mm erhältlich.

#### Fräser für alle Einsatzgebiete

Die Chatterfree EC-E7/H7-CF-VHM-Schaftfräser aus der PVD-beschichteten Feinstkornsorte IC902 bieten sieben Schneiden, unterschiedliche Eckenradien und sind in den Grössen 2xD, 3xD, 4xD und 6xD erhältlich.

Die siebenschneidige Schaftfräserausführung ECP-H7-CF überzeugt durch seine Schneidengeometrie mit Spanbrecher. Diese verbessert die Spanabfuhr bei tie-

fen Taschen und Kavitäten. Der Spanbrecher stellt zudem eine hohe Oberflächenqualität sicher.

Bei den ECK-H7/9-CFR, Ti-TURBO handelt es sich um sieben- und neunschneidige Vollhartmetallfräser, die Iscar speziell für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung von Titanlegierungen mit Bearbeitungslängen von circa 2xD entwickelt hat. Dank der Vibrationsdämpfung und optimierter Schneidengeometrie zeigen diese Werkzeuge beispielsweise exzellente Ergebnisse beim Fräsen von Flugzeugkomponenten wie etwa Titan-Blisks.

Speziell für das trochoidale Fräsen flacher Nuten oder Ecken von Titanbauteilen hat Iscar die sechsschneidigen, auswechselbaren Multi-Master-Fräsköpfen entwickelt. Mit den robusten Fräsköpfen kann der Anwender schwer zerspanbare Titansorten wie Ti-10V-2Fe-3Al und Ti-5Al-5Mo-5V-3Cr effizient bearbeiten.

Und noch eine oft vernachlässigte Komponente wirkt sich massgeblich auf den Erfolg des trochoidalen FräSENS aus: der Werkzeughalter. Die Bearbeitungspraxis zeigt, dass Fräser, die in Hydraulik-, Kraftspann- oder Schrumpffuttern zum Einsatz kommen, die besten Ergebnisse liefern.

**DENIOS.**  
UMWELTSCHUTZ & SICHERHEIT

GEFAHRSTOFFLAGER BS SORGT FÜR  
SICHERE UND KOSTENGÜNSTIGE LAGERUNG

WWW.DENIOS.CH/BS

DENIOS – WIR SCHÜTZEN MENSCH UND UMWELT

# Steigerung von Qualität, Genauigkeit und Effizienz

Wer wie das Schweizer Familienunternehmen Zünd Systemtechnik AG global mit 13 Niederlassungen am Markt mitspielen will, kommt um eine **Digitalisierung seiner Prozesse** schon lange nicht mehr herum. Schon gar nicht, wenn der Fokus wie bei Zünd auf einer modularen Bauweise der angebotenen Schneidsysteme liegt, bei der sich jeder Klient seine Wunschanlage aus verschiedenen Komponenten zusammenstellen kann.

Dank einer einheitlichen Digitalisierungsstrategie von Operations1 konnte Zünd das alte papierbasierte System abschaffen und zukunftssichere Prozesse mit höherer Effizienzquote einführen, die der enormen Komplexität der Produktionsanforderungen standhalten. Jährlich produziert das Unternehmen so rund 1000 Cutter und bedient Branchen wie die Werbetechnik, Verpackung, Leder, Textil-, Polster- und Möbelindustrie sowie Composites.

## Individualität schafft Komplexität

Die Montage der Anlagen erfolgt bei Zünd, die dafür benötigten Baugruppen werden von regionalen Partnern im Umkreis von maximal 35 Kilometern gefertigt und angeliefert. Im Wareneingang werden die Teile zunächst gesichtet und auf Richtigkeit und Vollständigkeit geprüft. Anschliessend erfolgt die Grundmontage der Füsse und Seitenteile. Während der Montage des Vakuumtisches,

der Balken und der Steuereinheit gibt es viele Messpunkte in Bezug auf die elektrische Verkabelung, die elektrische Sicherheit, die Positioniergenauigkeit des Prozesses, das Schwingen der gesamten Anlage usw.

Alle vier Schritte – Wareneingang, Grundinstallation, Montage, Versandvorbereitung – wurden bei Zünd bisher in einem papiergestützten Prozess mit Excel-Listen und Ausdrucken in Ordnern abgebildet. «Excel ist sicher eine gute und nützliche Software, aber für die Digitalisierung des Shopfloors nicht wirklich geeignet», sagt Markus Hödl (Global CIO, Zünd Systemtechnik AG).

## End-to-End-Digitalisierung des Informationsflusses

Zunächst verschaffte sich das Operations1-Team vor Ort einen Überblick, um die aktuelle Situation des Kunden besser zu verstehen und darauf aufbauend ge-

meinsam einen Soll-Prozess zu erarbeiten. Wichtig war, die genauen Schnittstellen zwischen der Connected-Worker-Plattform von Operations1 und den bestehenden Prozessen zu identifizieren und darauf basierend bestmögliche Optimierungspotenziale zu realisieren. Dafür wurden auch die Strukturklassenelemente aus dem ERP-System (Produktkategorien, Abteilungen usw.), die den Aufträgen zugeordnet werden können und die zur Kategorisierung und Systematisierung der Inhalte dienen, betrachtet, um festzustellen, ob diese später per Massen-Upload oder aktiver Schnittstelle in Operations1 importiert werden könnten. Im Anschluss wurde ein Integrationskonzept entwickelt, das festhält, wie einerseits Daten aus dem ERP-System in die Software gelangen und dort weiterverarbeitet, und andererseits Informationen wie Seriennummern und Messwerte wieder zurück an das führende System zurückgesendet werden können.

Im Live-Betrieb gestaltet sich die Digitalisierung durch die Connected-Worker-Plattform wie folgt: Der Dateninput aus dem ERP-System Sage b7 orientiert sich an der Stückliste, sodass variantenspezifische Aufträge erstellt werden können, die Metainformationen wie Kundenname, Startdatum, Fälligkeitsdatum usw. aus dem ERP-System enthalten. Arbeitsanweisungen und Checklisten innerhalb des Auftrags werden über die Plattform

**Moplast**  
Ihr Partner für Verpackungsmaterial

The advertisement features the Moplast logo in large red letters at the top. Below the logo, the text "Ihr Partner für Verpackungsmaterial" is displayed. At the bottom, there is a row of various packaging materials, including clear plastic bags, cardboard boxes, and rolls of plastic wrap, arranged against a background of colored squares (pink, blue, red, green).



Digitale Prozesse sind neuer Standard bei Zünd. ZÜND SYSTEMTECHNIK AG

automatisch auf Basis der Stückliste erstellt. Trifft eine Komponente auf eine Anlage zu, wird das benötigte Dokument dem Auftrag direkt hinzugefügt. So erhalten die Mitarbeitenden nur die Informationen, die sie für die Ausführung des Auftrags wirklich benötigen, und können dank intuitiver digitaler Montageanleitungen oder Prüfchecklisten mit Videos und Bildern effizienter arbeiten. Sobald Mitarbeitende Inhalte bearbeiten, werden Reports automatisch generiert, die alle Arbeitsschritte lückenlos dokumentieren. Diese Reportdatensätze werden am Ende als PDF oder Daten an Sage b7 zurückgegeben, in der Anlagenhistorie abgelegt und zudem auch dem Kunden zur Verfügung gestellt.

#### Die Ergebnisse: höhere Effizienz, bessere Qualität

Manuelle Aufwände bei papierbasierten Prozessen konnten durch das direkte Arbeiten in digitalen Anweisungen enorm

reduziert und die Aufbereitung und Transparenz der Dokumentation für die Kunden durch den digitalisierten Prozess deutlich optimiert werden: Pro Kundenanlage werden heute rund 30 Minuten pro Kundendokumentation eingespart. Dadurch, dass Seriennummern nun fehlerfrei im System hinterlegt sind, stehen insbesondere im Servicefall die benötigten Informationen direkt zur Verfügung. Des Weiteren erhalten nun alle Montagebeteiligten und Vorgesetzten durch die Software einen vollständigen Echtzeit-Überblick über den Fertigungsstand jeder Anlage.

Dank der klaren auftragsspezifischen Arbeitsanweisungen gibt es zudem erheblich weniger Rückfragen der Werker. Das macht sich auch im gesamten Onboarding-Prozess bemerkbar, denn die leicht verständlichen und übersichtlichen digitalen Arbeitsanweisungen und Montagechecklisten erleichtern deutlich die Einarbeitung neuer Mitarbeitender.

#### Operational Excellence auf dem Shopfloor

Heute kann sich Zünd eine Zeit ohne OperationsI gar nicht mehr vorstellen. Mehr als ein Drittel der Mitarbeitenden am Standort Altstätten arbeitet täglich mit der Software. Im Montage- und Ver-sandprozess werden täglich bis zu 300 Reports für einzelne Prozessschritte abgeschlossen. Die Lösung wird von den Mitarbeitenden so gut angenommen, dass das Unternehmen derzeit weitere Roll-out in der Wareneingangsprüfung, in der Materialüberwachung sowie Erstbemusterung durchführt. «Unsere Mitarbeitenden erhalten in OperationsI kundenindividuelle Aufträge mit variablen spezifischen Arbeitsanweisungen inklusive verpflichtenden Checkpunkten. Dadurch gewähren wir mehr Einfachheit und Sicherheit bei der Montage sowie Dokumentation und steigern dadurch den Qualitätsstandard unserer Anlagen», erklärt Jürg Oggensfuss, Teamleiter Qualitätssicherung, Zünd Systemtechnik AG.

Mit der Connected-Worker-Plattform steht eine Cloud-Lösung zur Verfügung, die nicht nur hohe Sicherheit bietet, sondern auch den internen Wartungs- und Pflegeaufwand bei knappen IT-Ressourcen im Unternehmen deutlich reduziert. Darüber hinaus sieht Zünd Chancen und Vorteile, von künftigen Updates, Optimierungen und neuen Funktionalitäten der Cloud-Lösung zu profitieren. «Mit OperationsI haben wir nun eine digitale Komplettlösung, die unsere Abläufe in der Montage durch intuitive Anleitungen und Checklisten sowie die Integration mit unserem ERP-System deutlich verbessert hat», sagt Markus Hözl (Global CIO, Zünd Systemtechnik AG).

**Besuchen Sie uns im Internet:**  
**[www.moplast.ch](http://www.moplast.ch)**

0 8 4 8  
M<sub>6</sub> O<sub>6</sub> P<sub>7</sub> L<sub>5</sub> A<sub>2</sub> S<sub>7</sub> T<sub>8</sub>

# Fräsen, Drehen und CAD-Funktionen für die CAM-Praxis

Open Mind hat mit hyperMILL 2024 die Drehfunktionen weiter ausgebaut und an vielen Stellen die zugrunde liegenden Algorithmen der CAD/CAM-Suite verbessert. Dadurch **steigt die Effizienz** der digitalen Prozesskette von den CAD-Daten über die CAM-Programmierung zum optimierten NC-Code weiter. Vereinfachte Restmaterialbearbeitung und die Interaktion mit Maschinensteuerungen sind Beispiele für die Weiterentwicklung der Software.

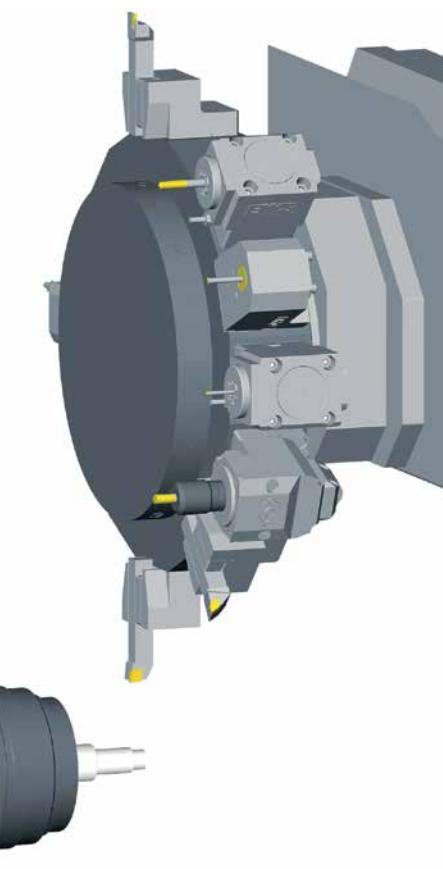


hyperMILL Turning Solutions: Revolverunterstützung für Drehmaschinen mit einem Revolver, einer Hauptspindel und einer Siemens-Steuerung. OPEN MIND

hyperMILL bietet bereits eine Vielzahl von Funktionen und Strategien für das Drehen, Drehfräsen und Fräsdrehen. Die wichtigste Erweiterung der hyperMILL Turning Solutions ist die Revolverunterstützung für Drehmaschinen und zugleich ein Beispiel dafür, wie Open Mind die Integration digitaler Zwillinge von Bearbeitungszentren vorantreibt: Drehmaschinen mit einer Hauptspindel, einem Revolver und einer Siemens-Steuerung werden jetzt mithilfe von hyperMILL Virtual Machining mit allen Werkzeugen detailgetreu abgebildet. Die Bestückung des Revolvers mit Revolverhaltern und Werkzeugen wird bequem im Bearbeitungsplaner der virtuellen Maschine durchgeführt und für die NC-Code-Simulation genutzt.

## Messpunkte zurücklesen

Eine weitere nützliche Anwendung der Virtual-Machining-Technologie ist das Zurücklesen von Messpunkten. Auf einen



Blick wird am 3D-Modell des Bauteils ersichtlich, welche Messpunkte ausserhalb der Toleranz liegen. So können Ungenauigkeiten und Werkzeugverschleiss nach dem Fräsen leichter analysiert und CAD/CAM-seitig kompensiert werden. Diese neue Funktion ist mit dem hyperMILL Shop Viewer auch direkt an der Werkzeugmaschine nutzbar.

## CAD für CAM

Auch beim Thema «CAD für CAM» hat hyperMILL 2024 einige Neuerungen zu bieten. hyperMILL unterstützt den Import von PMI- (Product Manufacturing Information, Produktfertigungsinformationen) und MBD-Daten (Model Based Definition, modellbasierte Definition) in verschiedenen Formaten wie Step, Catia V5, Solidworks, Creo und Siemens. Die Funktionen zur Flächenmodellierung wurden verbessert, sodass Flächen jetzt aus einer Vielzahl von Gitterkurven gene-

riert werden können. Eine weitere wichtige CAD-Neuerung ist die Verbesserung der Elektrodenerstellung. Hier wird nun das dreidimensionale Erodieren unterstützt.

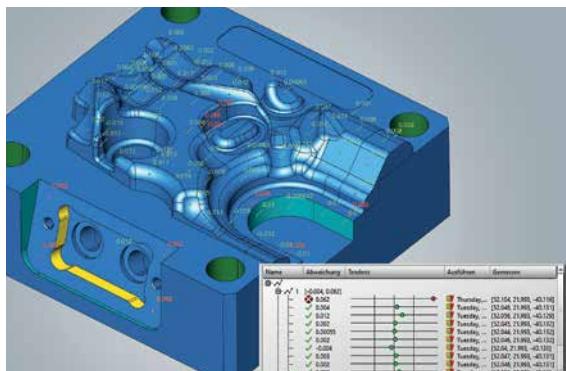
Analog zur 3D-Radiuskorrektur als Anpassung an das Werkzeugendmass ist jetzt zunächst für Heidenhain-Steuerungen die 5-Achs-Bahnkorrektur möglich. Zur Feinkorrektur an der Maschinensteuerung werden Vektoren zum Fräserkontaktpunkt in das NC-Programm geschrieben. Die NC-Steuerung nutzt diese Kontaktvektoren, um die NC-Punkte während der Bearbeitung um einen eingegebenen Korrekturwert zu verschieben.

## Sicherheit in der «mannlosen» Fertigung

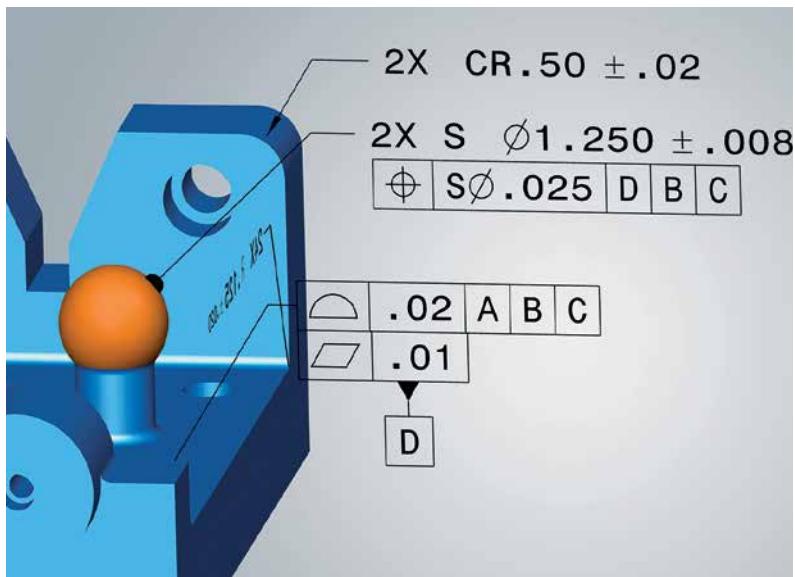
Ein neuer Algorithmus für die Restmaterialerkennung sichert sowohl in der 3D- als auch 5-Achs-Bearbeitung eine automatische und vollständige Erfassung aller Restmaterialbereiche. Auch die Algorithmen für die Bahnberechnung wurden optimiert. Eine 3D-Strategie, die eine Vielzahl von Verbesserungen erfuhr, ist die Schneidkantenbearbeitung für Stanzwerkzeuge: Eine optimierte Kollisionsvermeidung wirkt bei der Bearbeitung auf Grundlage eines Referenzjobs. Dabei wird die Bearbeitung kollisionssicher durchgeführt, soweit es die Ausspannlänge des Werkzeugs zulässt. Die Option «Sanftes Überlappen» bietet die Mög-



Bei der 3D- und 5-Achs-Bearbeitung sorgen neue Algorithmen zur Restmaterialerkennung für eine automatische und vollständige Erfassung aller Restmaterialbereiche. OPEN MIND



Messpunkte zurückgelesen für verbesserte Qualität und Prozesskontrolle. Am 3D-Modell des Bauteils ist ersichtlich, welche Messpunkte ausserhalb der Toleranz liegen. **OPEN MIND**



CAD für CAM: hyperMILL unterstützt den Import von PMI- und MBD-Daten in verschiedenen Formaten. **OPEN MIND**

lichkeit, den An- und Abfahrpunkt zu verschleifen. Auch beim 3D-Planfräsen verbessert ein neuer Algorithmus die Werkzeugbahnberechnung in Richtung einer noch schnelleren, gleichmässigeren und werkzeugschonenderen Bearbeitung.

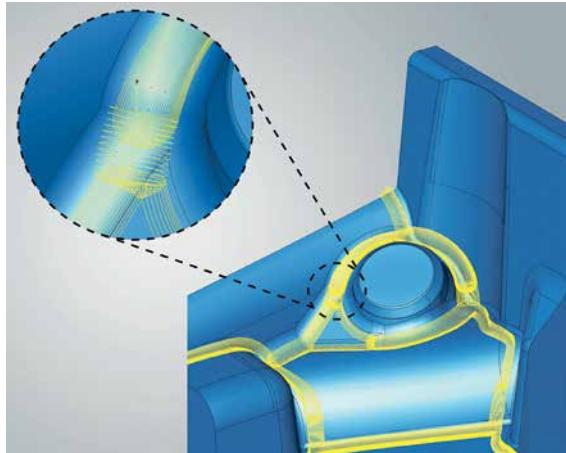
Um lange unbeaufsichtigte Bearbeitungszyklen abzusichern, kann in hyperMILL jetzt die Werkzeugbruchkontrolle in der Werkzeugdatenbank aktiviert und damit zu einem Teil des Bearbeitungsprogramms gemacht werden. Bei der NC-Generierung mit der virtuellen Maschine wird diese Information verarbeitet. Das generierte NC-Programm enthält dann den entsprechenden Aufruf des Steuerungsmakros.

### Werkzeugsynchronisation mit dem Hummingbird-MES

In der neuen Version lassen sich auf Knopfdruck Werkzeuge aus der hyperMILL-Werkzeugdatenbank mit dem Hummingbird-MES synchronisieren. So werden die für die CAM-Programmierung genutzten Werkzeuge automatisch an die Hummingbird-Werkzeugverwaltung übergeben. Alle weiteren Prozesse wie das Rüsten, Messen, Verfolgen und Verwenden der Werkzeuge in den Maschinen werden im Hum-

mingbird-MES abgebildet und sorgen so für einen durchgängigen Informationsaustausch im Unternehmen.

OPEN MIND ist seit jeher für seine wegweisende CAD/CAM-Lösung bekannt, die nahtlos CAD-Funktionalitäten mit der CAM-Programmierung verknüpft. Diese enge Verbindung führt zu erheblichen Zeiter sparnissen in der Werkstückaufbereitung und zeigt, dass CAM ohne CAD heutzutage nicht mehr möglich ist. Um dies weiter zu verdeutlichen, wird hyperMILL ab der Version 2024 CAD und CAM unter einem Namen vereinen. Jasmin Huber, Director Marketing & Communications der Open Mind Technologies AG, erklärt: «Mit hyperMILL CAD/CAM führen wir zusammen, was zusammengehört. Unsere innovative und leistungsstarke CAD/CAM-Komplettlösung verbindet einzigartige CAD- und CAM-Technologien für performante, durchgängige Prozesse in beiden Bereichen. Wir festigen damit **«CAD für CAM»** für die Zukunft und stärken unsere Software für die Anwender weiter.»



Bei der 3D-Bearbeitung (Bild) und 5-Achs-Bearbeitung sorgen neue Algorithmen zur Restmaterialerkennung für eine automatische und vollständige Erfassung aller Restmaterialbereiche. **OPEN MIND**





Zunehmende Nutzung neuer additiver Anwendungsverfahren. PROTOLABS

# Nutzung neuer Druckanwendungen beschleunigt Wachstum der Industrie

Die aktuelle Studie von Protolabs, zu der mehr als 700 Ingenieure weltweit befragt und Schlüsseldaten der Industrie ausgewertet wurden, zeigt den aktuellen und **künftigen Zustand** der additiven Fertigung auf.

Die Studie von Protolabs bietet eine Momentaufnahme der additiven Fertigungsindustrie und hebt neue Trends, wie die kontinuierlich zunehmende Nutzung neuer additiver Anwendungsverfahren innerhalb der Industrie, hervor. Anhand zentraler Schlüsseldaten der Industrie sowie basierend auf einer aktuellen Befragung von über 700 Ingenieuren weltweit zeigt der jährliche 3D-Druck Trendreport von Protolabs eine erkennbar positive Stimmung innerhalb des Marktes auf, die insbesondere durch besonders klein- und grossformatige 3D-Druckanwendungen gestärkt wird, sowie ein wachsendes Potenzial für die additive Fertigung auf Produktionsebene, da die Einsatzmöglichkeiten der Technologie mehr und mehr über

das Prototyping hinausgehen. Zu den wichtigsten Ergebnissen gehören:

- Der Markt für 3D-Druck wächst um 10,5 Prozent schneller als bislang angenommen
- Das insgesamte Volumen dieses Marktes wird für das Jahr 2024 auf 25,89 Milliarden Euro geschätzt
- Bis Ende 2028 wird der Markt für additive Fertigung ein Volumen von 52,7 Milliarden Euro erreichen
- 70 Prozent der Unternehmen haben im Jahr 2023 mehr Teile gedruckt als im Jahr 2022
- 77 Prozent der Befragten geben an, dass die Medizinbranche das grösste Potenzial für die Nutzung von 3D-Drucktechnologien aufweist

## Additive Fertigung: Potenzial für Produktion

Die Ergebnisse der Studie von Protolabs zeigen unter anderem klar auf, dass sich die zentralen Anwendungsfelder der additiven Fertigung zunehmend vom Prototyping zu einer Vielzahl an Fertigungsanwendungen weiterentwickeln. So lässt sich durch den jährlich erscheinenden

## 3D-Druck Trendbericht 2024

Wenn Sie mehr über den Status des Marktes erfahren möchten – aufgeschlüsselt nach Branchen und Regionen – und darüber, wo hin sich der 3D-Druck als Nächstes entwickelt, laden Sie gerne den vollständigen Bericht unter diesem QR-Code herunter.



# 1/3

der Befragten nannte die automatische Druck-optimierung als wichtigsten Einflussfaktor der KI.

Report auch feststellen, dass ein stetiges Produktionsvolumen mittels 3D-Druck bedient wird: Die Zahl der Befragten, die angaben, im Vergleichszeitraum mehr als zehn Teile gedruckt zu haben, stieg von 36 Prozent im Jahr 2020 auf 49 Prozent im 2021 an und erreichte in der aktuellen Befragung von 2023 einen neuen Höchstwert von 76 Prozent.

Auch bei Design- und Ingenieurteams ändert sich die Einstellung gegenüber dem Zusammenspiel zwischen additiven Verfahren und der Produktion: Der Faktor «Produktionsvolumen und Skalierungsmöglichkeiten» wurde von 45 Prozent der Befragten als Hauptgrund für die Präferenz anderer Fertigungsmethoden gegenüber dem 3D-Druck genannt – ein leichter Rückgang gegenüber 47 Prozent im Vorjahr.

## Innovative Werkstoffe auf dem Vormarsch

Darüber hinaus zeigt der Bericht, dass eine umfassende Auswahl an verfügbaren Materialien und damit verbundener Drucktechnologien eine entscheidende Rolle bei der Gestaltung künftiger Anwendungsfälle spielen wird. So gab fast ein Drittel der Befragten an, dass der Multimaterialdruck den grössten Einfluss auf den 3D-Druck haben wird, gefolgt von der Hybridfertigung, bei der die additive Fertigung mit traditionellen Fertigungs- und Herstellungsverfahren kombiniert wird.

Auch Branchenexperten unterstreichen die Bedeutung der für den 3D-Druck verfügbaren Materialien. So werden etwa künftige Markteinführungen von hoch spezialisierten Materialien, die für 3D-Druckanwendungen entwickelt wurden, noch mehr Raum für Innovationen bieten. Adam Hecht vom 3DP-Designstudio DIVE erläuterte hierzu: «Derzeit entwickeln viele Unternehmen Materialmischungen, die explizit und exklusiv an die additive Fertigung angepasst sind. Dabei liegt ein Hauptaugenmerk darauf, die Materialien an die unterschiedlichen Anwendungsfelder anzupassen – seien es herkömmliche Thermoplaste, die für den 3D-Druck neu entwickelt wurden, oder Harze, die nicht nur für den Prototypenbau, sondern für ganz spezielle Anwendungen mit hohen Temperaturen und hoher Elastizität geeignet sind.»

## KI als treibende Kraft

Die Begeisterung rund um künstliche Intelligenz ist in beinahe jeder Branche zu spüren, und der 3D-Druck bildet dabei keine Ausnahme. Aus der Erhebung von Protolabs geht diesbezüglich hervor, dass

tigung von KI-Innovationen profitieren wird, beispielsweise hinsichtlich der Topologie-Optimierung, Multiphysik-Prozesssimulation und KI-generiertem CAD.

## Aufholbedarf und Chance

Für Protolabs legen die Ergebnisse der Studie auch nah, dass die Industrie und Wirtschaft sich stärker auf die Chancen und Möglichkeiten der additiven Fertigung konzentrieren müssen, um vollumfänglich von der Technologie profitieren zu können. «Wir haben bereits bei anderen Trendthemen wie Künstlicher Intelligenz und Digitalisierung gesehen, wie schnell die Industrie ins Hintertreffen geraten kann, wenn Schlüsseltechnologien – oder in diesem Fall Fertigungsmethoden – nicht mutig und entschlossen in die bestehenden Abläufe integriert werden. Dementsprechend sollte die deutsche Wirtschaft sich jetzt damit auseinandersetzen, die Vorteile und Möglichkeiten der additiven Fertigung besser zu verstehen und die Implementierung in alltägliche Geschäftsabläufe voranzutreiben», erklärt Daniel Cohn (Managing Director von Protolabs Deutschland).



**Findet Lösungen!**

**Kondensatoren** Audio Bahn DC-Link Elektrolyt Ex Filter HiFi Hybrid Keramik Kompensation Mica Motor-Betrieb Motor-Start Snubber X2 **Print-Transformatoren** EE EI Flach UU UI Sicherheit **Drosseln** Aktiv CMC Passiv Übertrager **Sensoren und -Schalter** Hall Level Magnete Reed Leistungswiderstände Anlass Entladung Flach Filter Glasiert Shunt Zementiert **uvm.**

044 862 00 62  
[www.amelec.ch](http://www.amelec.ch)  
[info@amelec.ch](mailto:info@amelec.ch)





**EINSCHLAG- + ANSCHWEISSMUTTERN**

**FLANSCHMUTTERN**

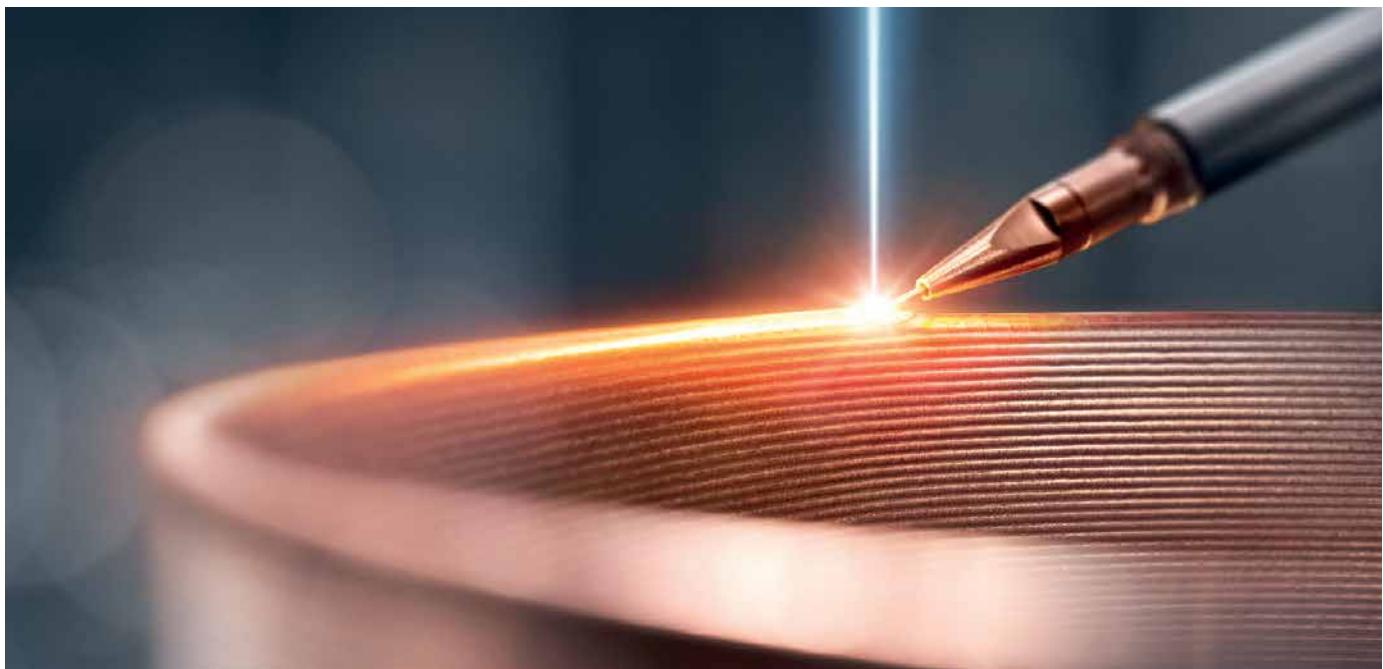
**Limbach®-Muttern** sind bewährte in vielen industriellen und handwerklichen Anwendungen:

- als hochfeste Verbindung
- bei Sonderanfertigungen nach Kundenspezifikationen
- aus Stahl, Edelstahl und anderen tiefziehfähigen Werkstoffen
- im Maßbereich M3 bis M20 und darüber, auch entspr. in WW UNC UNF
- in Sondertoleranzen
- durch qualifizierte Beratung und eigenem Werkzeugbau mit CAD

Damit wir Ihrer konkreten Aufgabenstellung passende Lösungsvorschläge unterbreiten können, senden Sie uns bitte Ihre Anfrage.

Karl Limbach & Cie. GmbH & Co. KG  
Metallwarenfabrik gegründet 1898  
Postfach 190365 · 42703 Solingen  
Fon +49 (0) 212 / 39 80 · Fax +49 (0) 212 / 39 899  
[www.limbach-cie.de](http://www.limbach-cie.de) · [info@limbach-cie.de](mailto:info@limbach-cie.de)

**LIMBACH**



Darstellung des WEBAM-Prozesses mit angedeutetem Elektronenstrahl (von oben) und Drahtzuführung. PRO-BEAM

## DED-Technologie eignet sich für grosse Bauteile

Das Hauptaugenmerk bei der additiven Fertigung von metallischen Bauteilen lag lange Zeit bei pulverbett-basierten Technologien. Erst in jüngster Zeit gewinnen DED-Technologien (Directed Energy Deposition) vermehrt Interesse. Die zwei Technologien bedienen in der Regel unterschiedliche Märkte, da die Pulverbett-Methoden detailreichere und kleinere Bauteile, aber mit viel niedrigeren Produktionsraten als die DED-Methoden liefern. DED dagegen wird bevorzugt bei grösseren Bauteilen und Halbzeugen eingesetzt, da hier die **Produktionsraten wesentlich höher** sind.

Bei allen DED-Technologien wird zugeführtes Material (Draht oder Pulver) durch eine Energiequelle geschmolzen. Dabei baut der Anwender das Bauteil lagenweise durch eine Relativbewegung der Materialzuführung zu einem Grundkörper auf. Dies erfolgt in der Regel durch Linearbewegung, Drehung und/oder Kippung des Grundkörpers bei statischer Materialzuführung. Daneben gibt es auch Lösungen, bei denen die Grundplatte statisch bleibt und sich die Materialzuführung bewegt. Hierbei wird der Energiefokus in der Regel mit der Bewegung der Materialzuführung gekoppelt. Bei den DED-Technologien kommen folgende Energiequellen zum Einsatz: Plasma/Lichtbogen (Wire Arc Additive Manufacturing = WAAM), Laser und Elektronenstrahl (Wire Electron Beam Additive Manufacturing = WEBAM).

### Additive Fertigung mit WEBAM

Bei dem WEBAM-Verfahren erfolgt die Produktion von dreidimensionalen Bauteilen durch das kontinuierliche Aufschmelzen eines Metalldrahts mit dem Elektronenstrahl. Dieser trifft senkrecht auf die Prozesszone auf, wobei die Relativbewegung passend zum Bauteil festgelegt wird. Aufgrund der starken



Aus Kupfer gefertigte Halbschale mit hoher Oberflächenqualität bei einer Auftragsrate von 2 kg/h (as-built). PRO-BEAM

Wechselwirkung des Elektronenstrahls mit Gasmolekülen findet der Prozess in der Regel im Hochvakuum statt. Die inerte Umgebung verhindert die Beeinflussung des Materials durch Atmosphäregase, wodurch der Einsatz von Schutzgas entfällt. Ein weiterer Vorteil von WEBAM ist die leichte und schnelle Steuerung des Strahls durch elektromagnetische Felder. Dadurch können Anwender die Energieverteilung beliebig einstellen und die Schmelzraupe bestmöglich beeinflussen. Die Stärken von WEBAM liegen zudem in der Verarbeitung von Materialien mit hoher Oxidationsaktivität, hoher Schmelztemperatur und grosser Lichtreflexion.

### Verarbeitung von anspruchsvollen Metallen

Eine Kontamination der Schmelze durch Luftpoleküle kann bei WEBAM durch die Arbeit im Hochvakuum auch bei Refraktär-Metallen vermieden werden. Insbesondere in der Luft- und Raumfahrt, Energietechnik und der chemischen Industrie wird diese Eigenschaft bei Titanlegierungen und Zirkalloy geschätzt.

Zudem können – dank der hohen Energiedichte des Elektronenstrahls – auch Metalle mit hohem Schmelzpunkt wie beispielsweise Wolfram, Tantal, Molybdän, Niob und Vanadium gut verarbeitet werden.

Insbesondere in den Bereichen der Energietechnik, Mobilität und Raumfahrt existiert ein grosser Markt für Produkte aus Kupfer. Während dieses Material aufgrund seiner hohen Lichtreflexion als schwer aufzuschmelzen gilt, erzielt der Elektronenstrahl auch bei diesem Metall einen hohen Energieeintrag und damit die gewünschte Effizienz. Mit WEBAM können Kupferkomponenten mit hohen Auftragsraten von bis zu 3 kg/h hergestellt werden. Wände, Zylinder, Halbkugeln sowie Kegel mit Wandstärken zwischen 3 und 8 mm werden dabei mit einer hohen Oberflächenqualität gefertigt.

pro-beam, ein weltweit führender Elektronenstrahlexperte sowie Anbieter von additiven Fertigungslösungen, zeigt, dass der Elektronenstrahl für die Verarbeitung von Kupfer prädestiniert ist. Das Team hat ein 22 kg schweres Modell eines Raketenantriebs aus drei Einzelteilen per WEBAM-Verfahren hergestellt und anschliessend mit dem Elektronenstrahl verschweisst. Die drei Einzelteile wurden innerhalb von vier Tagen gebaut. Hinzu kam die benötigte Zeit für die Schweissnahtpräparation und das anschliessende Fügen der Einzelteile, sodass das Modell in weniger als zwei Wochen finalisiert wurde. Mit einem über 180° kippbaren Tisch sowie einer entsprechend grossen Anlage, wie der PB WEBAM 100, ist es auch möglich, diese Geometrie an einem Stück additiv herzustellen.

### Drahtqualität beeinflusst Drahtzuführung und -schmelze

Genauso wichtig wie die Wahl des Verfahrens ist auch das richtige Material. Dies zeigt ein weiteres Beispiel von pro-beam: Mit seiner WEBAM-Anlage PB WEBAM 100 hat das Unternehmen ein Modell einer Raketenantriebsdüse von 1 m Höhe und 53 kg Masse hergestellt. Dabei kamen Ti6Al4V-Drähte



Modell einer Raketenantriebsdüse aus Ti6Al4V mit Versteifungsringen (Höhe 1 m, Gewicht 53 kg). PRO-BEAM

von drei verschiedenen Anbietern zum Einsatz. Nach einer reinen Bauzeit von 48 Stunden, bei einer Auftragsrate von 1,1 kg/h, konnten die Experten folgendes Fazit ziehen: Die chemische Reinheit und die Geradheit des Drahtes bestimmen die Qualität der resultierenden Schmelzraupe. Beim Bau des ersten (unteren) Drittels gab es viele Spritzer, die bei den anderen Drahtchargen nicht auftraten. Dies wurde auf eine mindere Reinheit des Drahtmaterials zurückgeführt. Zudem kam der Draht des ersten und des zweiten Lieferanten sehr gerade von der Spule, während der Draht des dritten Lieferanten eine Helix mit einem Ø von circa 1 m bildete. Diese ausgeprägte Helix führte zu einer unruhigen Drahtzuführung in den Schmelzprozess, was sich in einer welligen Oberfläche im oberen Drittel des Baus widerspiegelt. So mit lieferte der Draht, der für den mittleren Bereich der Raketenantriebsdüse zum Einsatz kam, die beste Oberflächenqualität und wurde entsprechend am positivsten bewertet.



# EVENTS

12. BIS 14. NOVEMBER 2024

## Von Start-ups zu Key Playern: Gebündelte Innovationskraft

► Die SPS – Smart Production Solutions – in Nürnberg ist das traditionelle Automatisierungshighlight zum Jahresende. Diese internationale Erfolgsplattform wird von Interessenten und Ausstellern aus aller Welt seit mehr als drei Jahrzehnten frequentiert.

Als Taktgeber der Automatisierungsbranche informiert die SPS drei Tage lang über neueste Produkte, Lösungen und Innovationen und lässt das Publikum tief in die sich rasant entwickelnde Welt der Automatisierung eintauchen. Laut der Ergebnisse der Vorjahresveranstaltung stammten von insgesamt über 50 000 Besuchern über 880 aus der Schweiz, was einem Anteil von 6 Prozent der ausländischen Interessenten entspricht. Sie profitieren auch 2024 wieder von dem breit gefächerten Angebot der na-



Die SPS findet bereits zum 33. Mal statt. Mesago Messe Frankfurt GmbH

tionalen und internationalen Automatisierungsanbieter.

Rund 1200 Unternehmen der Branche in insgesamt 16 Messehallen zeigen auf einer Fläche von 125 000 m<sup>2</sup>, welche intelligenten Produktionslösungen und Portfolios sie dieses Jahr im Angebot haben. Aus der Schweiz mit dabei sind zum Beispiel Un-

ternehmen wie die Agro AG, Delta Line SA, Elesta GmbH, Grossenbacher Systeme AG, STMicroelectronics International NV und Technosoft SA. Im vergangenen Jahr war die Schweiz im Ranking unter den Top vier der teilnehmenden internationalen Länder auf der SPS vertreten. Dies unterstreicht die Bedeutung

der weltweit anerkannten Fachmesse für den dortigen Markt und zukunftsweisende Fertigung.

Auf insgesamt vier Messeforen in den Hallen 1, 3, 6 und 8 können sich Besucher aus der Schweiz und aus aller Welt über die neuesten Trends und Produkte informieren, Fachbeiträge und Podiumsdiskussionen verfolgen sowie Live-Demonstrationen erleben.

**SPS**  
smart production solutions

**Mesago Messe  
Frankfurt GmbH**  
Rotebühlstrasse 83-85  
DE-70178 Stuttgart  
Tel. +49 477 619 460  
[www.mesago.com](http://www.mesago.com)



## WeldCube

to unleash your  
welding potential



### WeldCube Air: cloudbasierte Datendokumentation

WeldCube Air ist die cloudbasierte Lösung für die zentrale Schweissdatenerfassung. Der Zugriff auf Ihre Schweissdaten ist bei jedem Gerät mit Internetverbindung einfach und unkompliziert möglich.

 **WeldCube  
Air**

Mehr Details unter:  
[www.fronius.ch](http://www.fronius.ch)



12. BIS 14. NOVEMBER 2024

## Filtration und Separation für die Verpackungsindustrie

► In der modernen Verpackungsindustrie spielen Filtration und Separation eine entscheidende Rolle, insbesondere bei der Herstellung und Verarbeitung von Materialien wie Papier, Karton und Verbundpackstoffen.

Schwebstoffe, Unreinheiten und unerwünschte Partikel müssen aus dem Zellstoff entfernt werden, bevor er weiterverarbeitet wird. Diese Reinigungsschritte sind notwendig, um eine gleichbleibende Produktqualität zu gewährleisten und die mechanischen Eigenschaften des Endprodukts zu optimieren. Auch bei der Herstellung von Wellkarton und Verbundpackstoffen sind Filtrations- und Separationstechnologien wichtig. Hier geht es nicht nur um die Reinigung der Rohstoffe, sondern auch um die Wiederauf-



Über 570 Aussteller bieten Einblicke in alle Bereiche der Filtration und Separation für die Verpackungswirtschaft. Filtech

bereitung von Prozesswasser. Diese Technologien gewährleisten nicht nur die Qualität der Endprodukte, sondern tragen auch zur Effizienz und Nachhaltigkeit der Produktionsprozesse bei. Die Filtech, die weltweit grösste Veranstaltung für Filtration und Se-

paration, in Köln zieht Fachleute aus der ganzen Welt an. Für die Verpackungsindustrie bietet die Veranstaltung eine einzigartige Gelegenheit, sich umfassend über die neuesten Technologien und Entwicklungen in diesem Bereich zu informieren. Im Messebe-

reich präsentieren internationale Aussteller ihre neuesten Produkte, Maschinen und Dienstleistungen rund um das Thema Filtration und Separation. Die begleitende Konferenz bietet darüber hinaus eine Plattform für den Austausch von Wissen und Erfahrungen. Experten aus Wissenschaft und Industrie teilen hier ihre Erkenntnisse.

## FILTECH

**Filtech Exhibitions  
Germany GmbH & Co. KG**  
Postfach 12  
DE-40637 Meerbusch  
Tel. +49 213 293 57 60  
[www.filtech.de](http://www.filtech.de)

12. BIS 15. NOVEMBER 2024

## Ein Muss für Visionäre der Automatisierung

► Automatisierung ist das Herzstück moderner Industrien und treibt die digitale Transformation in nahezu allen Sektoren voran. Die electronica in München präsentiert die neuesten Entwicklungen in den dafür wichtigen Bereichen Sensorik und Konnektivität. Führende Unternehmen und Experten zeigen dort die zentralen Trends und Technologien, die den Weg zur All Electric Society ebnen und so Energieeffizienz und Nachhaltigkeit fördern.

In der Automatisierung von Produktionsprozessen spielen speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) eine entscheidende Rolle. Sie ermöglichen es Unternehmen, flexibel auf Veränderungen in der Nachfrage oder Technologie zu reagieren und gleichzeitig die Qualität der Produkte



Technologien und Trends der Automatisierung zeigen Aussteller auf der electronica 2024. Messe München GmbH

sicherzustellen. Mit ihrer Robustheit, schnellen Reaktionszeiten und hohen IT-Sicherheit tragen diese digitalen Systeme wesentlich zur Effizienz und Sicherheit in industriellen Anwendungen bei.

Unter dem diesjährigen Motto «Leading the way to the

All Electric Society» zeigt die electronica 2024 entsprechende Lösungen wie beispielsweise intelligente Energiemanagementsysteme, die den Übergang zu einer nachhaltigen Zukunft unterstützen.

Im Begleitprogramm werden besonders das Embed-

ded Platforms Forum am 12. und 13. November sowie das Industrial Control Forum am 14. November (Halle C5) zum unverzichtbaren Treffpunkt für alle Akteure der Branche – vom Entwickler über den Produktmanager bis zum Geräte- und Anlagenbauer.

 **electronica**  
Weltleitmesse und Konferenz der Elektronik  
12.-15. November 2024 | Trade Fair Center Messe München

**BTO Solutions Schürch AG**  
Pflanzschulstrasse 3  
8400 Winterthur  
Tel. +41 44 350 36 02  
[www.electronica.de](http://www.electronica.de)

## Temperaturmesstechnik über IO-Link anschliessen

► Temperaturmesstechnik auf Basis von Widerstands-Thermometern oder -elementen ist in vielen Anwendungen weit verbreitet. Um diese in eine digitalisierte Umgebung einzubinden, bietet ifm jetzt ein IO-Link-Temperaturmess-Modul an.

Die Temperaturmessung im industriellen Produktionsumfeld basiert in den meisten Fällen auf zwei physikalischen Effekten: der Temperaturabhängigkeit eines Widerstands oder dem thermoelektrischen Effekt (Seebeck-Effekt). Für solche Widerstandsthermometer und Thermoelemente bietet ifm jetzt neue IO-Link-Temperaturmess-Module an.

Die Temperaturmesswerte werden dann einfach über IO-Link digital für übergeordnete Steuerungen zur Verfügung gestellt. Der Anschluss der Widerstandsthermometer und Thermoelemente erfolgt über vier M12-Steckverbinder auf dem Modul. Der Anschluss der Widerstandsthermometer ist in 2-, 3- oder 4-Leitertechnik möglich. Die Parametrierung der einzelnen Anschlüsse erfolgt sehr komfortabel über IO-Link. Dort wird der Typ des Messelements festgelegt. Bei den Thermoelementen können in Abhängigkeit von der Messleitung zusätzlich noch die Parameter Cold-Junction-Offset



Das neue IO-Link-Temperaturmess-Modul ermöglicht Temperaturmessung in einer digitalisierten Umgebung.

IFM ELECTRONIC GMBH

dul 0,01 °C, und die Genauigkeit liegt über den gesamten Messbereich bei ±0,3 Prozent. Mit einer Schutzart von IP67 oder IP69K können die Module auch für den rauen Industrieinsatz verwendet werden.

Die neuen IO-Link-Temperaturmess-Module eignen sich für alle Anwendungen, in denen mehrere Temperaturen erfasst werden müssen und in denen Messwiderstände oder Thermoelemente eingesetzt werden.

**ifm electronic ag**

Altgraben 27  
4624 Härkingen  
Tel. +41 62 388 80 30  
[www.ifm.com/ch](http://www.ifm.com/ch)

## Für Hochpräzisionsanwendungen konzipiert

► Die DNA der bewährten Galaxie-Getriebe, die jetzt die Baureihe Galaxie robustness line bilden und sich durch eine höhere Überlastfähigkeit sowie eine robustere Abtriebslagerung auszeichnen, ist unverändert. Mit ihrer Spielfreiheit, maximalen Torsionssteifigkeit, hohen Drehmomentdichten, besonderen Laufruhe und grossen Hohlwelle setzen beide Baureihen den Standard im Markt der Präzisionsgetriebe.

Die Auslegung der accuracy line umfasst verschiedene Massnahmen. So wurde die Anzahl der Zähne im Getriebe - und damit die Übersetzung und die Drehrichtung - geändert. Hieraus resultieren grössere Übersetzungsverhältnisse sowie eine Verbesserung der Positionierung in kleinsten Winkelbereichen. Dadurch

können Präzisionswerkzeugmaschinen oder Roboter auch kleinste Bewegungen ohne Ruckgleiten durchführen. Dies verbessert die Genauigkeit der Bauteile und ermöglicht eine noch bessere Oberflächenqualität. Gleichzeitig werden eine bessere Steuerbarkeit der Bewegungen sowie der Einsatz kleinerer Motoren und Regler erreicht. Die präzisionsoptimierte Lagerung gewährleistet eine hohe Kippsteifigkeit, optimierte Rund- und Planlaufegenschaften und einen besseren Gleichlauf.

Zudem ermöglicht das angepasste Design beim Galaxie GS in Baugrösse 190 (Aussen-durchmesser 193 mm) eine grosse 75-mm-Hohlwelle zur Durchführung zum Beispiel von Kabeln, Schläuchen und anderen Verbindungen. Die



Die Galaxie accuracy line mit den vier Produktvarianten.

WITTENSTEIN SE

varianten, die in der Baugrösse einbaukompatibel zu Wellgetrieben sind. Die miniaturisierte Galaxie bieten höchste Steifigkeit, Drehmomentdichten und Überlastfähigkeit sowie absolutes Nullspiel über die gesamte Lebensdauer. Zudem ist ihre Hohlwelle deutlich grösser als bei Wellgetrieben gleicher Baugrösse. Eingesetzt werden die miniaturisierten Galaxie-Getriebe der accuracy line in Medizin- und Präzisionsrobotern, in Handlingsystemen für Halbleiter und Wafer oder in High-end-Werkzeugmaschinen.

**WITTENSTEIN AG Schweiz**

Trutwissstrasse 1  
7214 Grüschi  
Tel. +41 81 300 10 30  
[www.wittenstein.ch](http://www.wittenstein.ch)

Zur Baureihe gehören auch zwei miniaturisierte Produkt-

# Flexibilität am Pult der Zeit



Mit dem Pult-System bieten sich zahlreiche Varianten für den Aufbau eines ganz individuellen Pults. RITTAL GMBH & CO. KG

► Bei der Überwachung von Maschinen und Anlagen sind eine gute Übersicht und maximale Sicherheit gefordert. Hier, an der Schnittstelle von Mensch und Maschine, braucht es daher auch flexible Möglichkeiten für individuel-

le Anpassungen an die Gegebenheiten vor Ort. Genau dort setzt Rittal mit seinem neuen Pult-System CX und Standpult CX an.

Mit dem neuen Pult-System bieten sich zahlreiche Varianten für den Aufbau eines ganz individuellen Pults: Ob lediglich das Unterteil oder ein zweibeziehungsweise dreiteiliger Aufbau mit Mittel- beziehungsweise Oberteil verwendet wird, ist flexibel wählbar. Einfaches Handling sorgt für eine reibungslose Montage. Und auch das einheitliche Standpult CX bietet ein vielfältiges Angebot an individuellen Möglichkeiten.

## RITTAL AG

Ringstrasse 1  
5432 Neuenhof  
Tel. +41 56 416 06 00  
[www.rittal.ch](http://www.rittal.ch)

# Typenschilder nicht unterschätzen



Modulare Laserlösungen für schnelle, automatisierte Typenschilder-Beschriftung. TROTEC

► Jedes noch so kleine Typenschild steht für ein unternehmerisches Qualitätsverständnis, das die Kundenanforderungen, Unternehmensausrichtungen und -fähigkeiten vereint. Im Detail bedeuten diese drei Eckpfeiler: Eine Produktkennzeichnung mit zum Beispiel Seriennummern ermöglicht die Unterscheidung von Waren zu den rein optischen Unterschieden, wogen für die Rückverfolgbarkeit zusätzliche Daten wie Material-, Produktionschärgen usw. verarbeitet werden.

So lohnt es sich, einen Blick auf die qualitative und quantitative Herstellung solcher individueller Typenschilder zu werfen. Aufgrund der kontakt- und verschleissfreien Beschriftung sowie dem Wegfallen von Verbrauchsmaterialien hat sich die Lasertechnik dabei besonders hervorgetan. Zudem lassen sich damit QR-, DataMatrix-, EAN- oder GS1-Codes perfekt lesbar beschriften. Wichtig ist aber auch ein System, das optimal in den Arbeitsprozess eines Produktionsbetriebes passt. Hier bietet Trotec Laser mit zwei unterschiedlichen Modulen in der SpeedMarker-Serie ein perfektes Match.

Die Typenschildermodule lassen sich einfach und schnell auf dem Arbeitstisch montieren und haben ein Magazin für bis zu 100 Typenschilder. Während das Modul I die produzierten Typenschilder von einem Magazin in ein anderes verschiebt, also für die Gesamtausgabe perfekt ist, ist das Modul II mit einer Ausgaberrutsche versehen, die es einfach macht, auch einzelne Schilder im Produktionslauf zu entnehmen. Der Workflow ist für alle Beteiligten denkbar einfach: Die Ansteuerung mit der SpeedMark Software ermöglicht (neben der Direkt eingabe) die Automatisierung mit benutzerspezifischen Bedienoberflächen. Durch die Anbindung an ein ERP-System werden vorher definierte Daten gezogen und können zum Beispiel durch einen Scanner eingelesen werden. Der Laserjob wird gestartet und die Daten zur Dokumentation einfach wieder zurückgespielt. Diese einfache Automatisierung ermöglicht ohne grossen Schulungsaufwand die Bedienung im Produktionsprozess.

# Vibrationsfüllstands-schalter



Robustes Design für die Prozessindustrie. WIKA ALEXANDER WIEGAND SE & CO. KG

► WIKA hat sein Portfolio um einen Vibrationsfüllstandsschalter erweitert. Er eignet sich für alle Flüssigkeiten, auch für hochviskose Messstoffe.

Das neue Gerät gibt es in drei Varianten für unterschiedliche Marktsegmente. Typ TLS-S richtet sich an die Prozessindustrie, er ist auch

mit ATEX-Zulassung lieferbar. Typ TLS-H entspricht mit seinem Hygienic Design den Anforderungen im Bereich Food & Pharma. Der besonders kompakte Typ TLS-C ist für OEM-Anwendungen ausgelegt.

Das Funktionsprinzip des Vibrationsfüllstandsschalters mit einer Schwinggabel als Messelement ermöglicht eine präzise Grenzstandüberwachung in Behältern und Rohrleitungen, unabhängig von der Einbaulage.

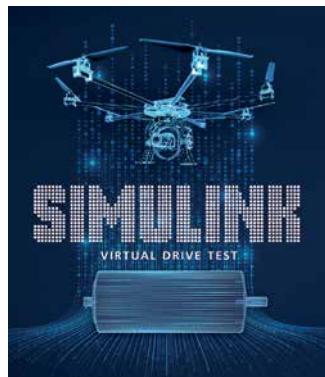
## WIKA Schweiz AG

Industriestrasse 11  
6285 Hitzkirch  
Tel. +41 41 919 72 72  
[www.wika.ch](http://www.wika.ch)

**Trotec Laser Automation GmbH**  
Planckstrasse 12  
DE-88677 Markdorf  
Tel. +49 754 495 480  
[www.troteclaser.com](http://www.troteclaser.com)

# Antriebssysteme virtuell testen

► Im Wandel hin zur Industrie 4.0 gewinnt auch die Simulation von Antriebssystemen zunehmend an Bedeutung, um die Produktentwicklungsarbeit zu vereinfachen. Wie sich ein Antrieb in der realen Anwendung verhält, lässt sich bei Faulhaber-DC-Motoren jetzt ganz ohne Hardware testen. Der Antriebsspezialist Faulhaber Minimotor bietet mit einer Bibliothek für die Simulationssoftware Matlab Simulink die Möglichkeit, im frühen Entwicklungsstadium das dynamische Verhalten seiner Antriebssysteme zu simulieren. Simulink bietet dafür eine Blockdiagrammumgebung mit grafischer Oberfläche, in der Simulationen mit virtuellen Modellen ohne Programmieraufwand erstellt werden können. In der Komponenten-Bibliothek sind alle bürstenlosen DC-Motoren des



Wie sich ein Antrieb in der realen Anwendung verhält, lässt sich bei Faulhaber-DC-Motoren jetzt ganz ohne Hardware testen. FAULHABER

Portfolios mit den passenden Encodern und Motion Controllern hinterlegt. Im Modell werden dann diese Gleichungen für die Teilsysteme miteinander verbunden, genau wie die Einzelteile bei der Monta-

ge eines physischen Motors.

Dank der Modellierung von typischen Einflüssen verschiedener Sensorsysteme ist es möglich, einen realistischen Drehzahlverlauf zu simulieren. Die Antriebsmodelle kann der Anwender auch nutzen, um eigene Regler zur Ansteuerung der bürstenlosen DC-Motoren zu entwickeln. Das ersetzt zwar nicht den Test an physischen Motoren, doch Zeitaufwand und Risiken bei der Entwicklung lassen sich deutlich reduzieren. Für die Simulation eines geregelten Antriebssystems gibt es Bausteine zur Drehmoment-, Drehzahl- und Positionsregelung. Die Grundlage liefern Motion Controller der Generation 3.0, zu der unter anderem die Modelle MC 3001, MC 3603 und MC 5005 gehören. In Verbindung mit einem Motor aus der Bibliothek und einer

konfigurierbaren Lastträger lassen sich dieselben Regelparameter ermitteln, die in einem physischen Motion Controller zum Tragen kommen. So ist es beispielsweise möglich, realitätsnahe Positionierzeiten zu bestimmen, die Regelparameter anzupassen oder das Verhalten des Antriebs beim Einsatz unterschiedlicher Konzepte zu vergleichen. Die Simulink-Bibliothek steht Anwendern online zur Verfügung. Sie ist als Ergänzung zu bereits existierenden Tools wie dem Drive Calculator gedacht.

## Faulhaber Minimotor SA

Zona Artigianale 8  
6980 Croglio  
Tel. +41 91 611 31 00  
[www.faulhaber.com](http://www.faulhaber.com)

# Eine Ikone der Werkzeugtechnologie

► Ausdrehen, Profildrehen, Inneneinstechen, Gewindedrehen, Fasen, Axialstechen, Bohren sowie Nutstossen. Das Werkzeugsystem Supermini lässt sich für zahlreiche Bearbeitungsoperationen anpassen und einsetzen. Zum Einsatz kommt die Schneidplatte in der Bohrungsbearbeitung von Durchmesser 0,2 bis rund 10 mm. Horn entwickelte den Rohling des Werkzeugs als eine Tropfenform. Diese Form ermöglicht präzise und grosse Anlageflächen im Werkzeughalter, was eine höhere Steifigkeit des Gesamtsystems zur Folge hat. Des Weiteren verhindert die Tropfenform das Verdrehen der Schneidplatte, welches zu einer stets präzisen Lage der Spitzenhöhe des Werkzeugs führt.

Eine der grössten Herausforderungen bei der Innenbearbeitung sind lange Spä-



Das Werkzeugsystem Supermini lässt sich für zahlreiche Bearbeitungsoperationen anpassen und einsetzen. HORN/SAUERMANN

ne. Hier spielt es keine Rolle, welche Qualität das eingesetzte Werkzeug hat. Die Bohrungsbearbeitung führt, je nach Werkstoff, oftmals zu langen Spänen. Sie wickeln sich um das Werkzeug, ver-

stopfen Bohrungen oder führen im schlechtesten Fall zum Werkzeugbruch. Hier kann eine Spanformgeometrie Abhilfe schaffen. Sie leitet und formt den Span und bringt ihn zum Bruch. Bisher kamen

hierzu speziell gelaserte oder geschliffene Spanformgeometrien zum Einsatz. Dies war jedoch mit einem entsprechenden Kostenfaktor der Schneidplatte verbunden. Horn hat es mit dem neuen Supermini des Typs 105 geschafft, ein universelles Ausdrehwerkzeug mit gesinterter Spanformgeometrie zu entwickeln. Das Werkzeug bietet im Einsatz eine hohe Prozesssicherheit durch die gute Spankontrolle. Die Schneidengeometrie reicht weit in den Eckenradius der Schneidplatte. Dies stellt die Spankontrolle auch bei kleinen Zustellungen sicher.

## Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH

Horn-Strasse 1  
DE-72072 Tübingen  
Tel. +49 707 170 040  
[www.horn-group.com](http://www.horn-group.com)

**Absaugtechnik**

*Technologie d'aspiration*  
*Suction technology*

**Kärcher AG**

Industriestrasse 16, 8108 Dällikon **TEL** +41 (0) 844 850 86 8  
**E-MAIL** info@ch.kaercher.com **INTERNET** www.kaercher.ch

**Kernkompetenzen**

Absaugtechnik (Industriesauger, Entstaubungsanlagen, Ex-Geräte), Akku Garten- und Pflegegeräte, Chemische Produkte (Reinigungs- und Desinfektionsmittel), Kommunaltechnik, Luftreiniger, Reinigungsgeräte, Reinigungskonzepte, Wasserspender

**Alarmierung**

*Alarme*  
*Alarm*

**New Voice (Schweiz) AG**

Bäckerstrasse 39, 8004 Zürich **TEL** +41 (0) 58 750 11 11  
**E-MAIL** sales@newvoice.global **INTERNET** www.newvoice.global

**Kernkompetenzen**

Die Anwendungsplattform von New Voice International steigert die Produktivität und Reaktionsfähigkeit, indem sie Informationen intelligent und sicher verteilt, und erfüllt damit wesentliche Anforderungen des Notfallmanagements.

**Antriebstechnik**

*Mécanisme de commande*  
*Drive technology*

**Alfred Imhof AG****Antriebstechnik**

Jurastrasse 10, 4142 Münchenstein **TEL** +41 (0) 61 417 17 17  
**E-MAIL** info@imhof-sew.ch **INTERNET** www.imhof-sew.ch

**Kernkompetenzen**

Unsere Produkte stehen für Vielfalt, Qualität, Zuverlässigkeit und Innovationskraft. Leistungsmerkmale, die Sie im gesamten Produktportfolio wieder finden. Und die wir Ihnen als einer der führenden Hersteller von Antriebstechnik weltweit anbieten.

**RINGSPANN AG**

Sumpfstrasse 7, 6303 Zug **TEL** +41 (0) 41 748 09 00  
**E-MAIL** info@ringspann.ch **INTERNET** www.ringspann.ch

**Kernkompetenzen**

RINGSPANN zählt zu den technologisch führenden Herstellern von Antriebskomponenten, Spannzeugen sowie Fernbetätigungen. Das Leistungsspektrum erstreckt sich von der Beratung über die Konstruktion bis zur Herstellung von einbaufertigen Systemen.

**Arbeitskleidung**

*Vêtements de travail*  
*Workwear*

**Fristads Austria GmbH****Showroom Schweiz**

Sälistrasse 9, 4658 Däniken SO **TEL** +41 (0) 62 291 41 91  
**E-MAIL** thomy.varadin@fristads.com **INTERNET** www.fristads.com/de-ch/

**Kernkompetenzen**

Seit fast 100 Jahren treiben wir die Entwicklung von langlebiger, komfortabler und funktionaler Premium-Arbeitskleidung voran. Das umfangreiche Sortiment für verschiedene Branchen erfüllt höchste Standards in Qualität und Sicherheit. Mehr: [www.fristads.com](http://www.fristads.com).

**Bauelemente passive**

*Composants passifs*  
*Components passive*

**Amelec Electronic GmbH**

Brunnwiesenstrasse 6a, 8150 Dielsdorf **TEL** +41 (0) 44 862 00 62  
**E-MAIL** info@amelec.ch **INTERNET** www.amelec.ch

**Kernkompetenzen**

Wir haben uns im Bereich der passiven Bauelemente gezielt spezialisiert und führen ein umfangreiches Sortiment. Als offizieller Partner weltweit führender Hersteller bieten wir qualifizierte technische Hilfe und finden Lösungen für unsere Kunden.

**Bildverarbeitung industrielle**

*Traitements d'image industriel*  
*Image processing industrial*

**Fabrimex Systems AG**

Industriestrasse 4B, 8604 Volketswil **TEL** +41 (0) 44 908 13 60  
**E-MAIL** kontakt@fabrimex-systems.ch **INTERNET** www.fabrimex-systems.ch

**Kernkompetenzen**

Seit mehr als 30 Jahren bietet Fabrimex Systems AG in der Schweiz erfolgreich umfassende Dienstleistungen und ein breites Sortiment von Standard- und kundenspezifischen Produkten, aus den Bereichen Industrie-PC, Machine Vision und Deep Learning an.

**Blechbearbeitung**

*Traitements de la tôle métallique*  
*Sheet metal processing*

**Hans Eberle AG**

Untere Allmeind 7, 8755 Ennenda **TEL** +41 (0) 55 645 26 26  
**E-MAIL** contact@hans-eberle.ch **INTERNET** www.hans-eberle.ch

**Kernkompetenzen**

Wir zählen zu den führenden Blechbearbeitungsunternehmen in der Schweiz und überzeugt durch eine nahezu einmalige Breite von Herstellungsverfahren. Mit unserem starken Team fertigen wir mit den neusten Technologien.

# SCHÄTTI

## Schätti AG Metallwarenfabrik

Tschachen 2, 8762 Schwanden GL **TEL** +41 (0) 55 647 34 11  
**E-MAIL** info@schaetti-ag.ch **INTERNET** www.schaetti-ag.ch

### Kernkompetenzen

Mit vielseitigen und flexiblen Prozessen werden unterschiedlichste Produkte gefertigt: elektrische Hausgeräte, Komponenten und Geräte für die Lüftungstechnik, sowie Beschläge und Mechanismen für Möbel, Weißwaren und den Maschinen- und Apparatebau.

## Blechverbindungssysteme

*Systèmes d'assemblage de tôles*  
*Sheet metal joining systems*

**TOX® PRESSOTECHNIK**

## TOX-Pressotechnik AG

Rünenbergerstrasse 44, 4460 Gelterkinden **TEL** +41 (0) 61 981 33 70  
**E-MAIL** info@tox-ch.com **INTERNET** www.tox.com

### Kernkompetenzen

Kompetenter Partner für innovative Produkte und Lösungen im Bereich Blechverbindungen; Hersteller von Pressantriebe, Pressen und Sondermaschinen. Ferner weitreichendes Engineering Know-how sowie ein umfangreiches Standard-Produktprogramm.

## Chemische Produkte

*Produits chimiques*  
*Chemical products*

**KÄRCHER**

## Kärcher AG

Industriestrasse 16, 8108 Dällikon **TEL** +41 (0) 844 850 86 8  
**E-MAIL** info@ch.kaercher.com **INTERNET** www.kaercher.ch

### Kernkompetenzen

Absaugtechnik (Industriesauger, Entstaubungsanlagen, Ex-Geräte), Akku Garten- und Pfliegeräte, Chemische Produkte (Reinigungs- und Desinfektionsmittel), Kommunaltechnik, Luftreiniger, Reinigungsgeräte, Reinigungskonzepte, Wasserspender

## Druckluftanlagen

*Installations à l'air comprimé*  
*Compressed air systems*

**KAESER**  
**KOMPRESSOREN**

Kompressoren Vakuum Gebläse  
Service Engineering Aufbereitung

## KAESER KOMPRESSOREN AG

Grossäckerstrasse 15, 8105 Regensdorf **TEL** +41 (0) 44 871 63 63  
**E-MAIL** info.swiss@kaeser.com **INTERNET** www.kaeser.com

### Kernkompetenzen

KAESER KOMPRESSOREN ist einer der weltweit führenden Hersteller und Anbieter von Produkten und Dienstleistungen im Bereich Druckluft. Wie zum Beispiel: Kompressoren, Druckluft, Vakuum, Gebläse, Service, Engineering, Druckluftaufbereitungen.

## Düsen

*Buses*  
*Nozzles*



**Spraying Systems Co.®**

Experts in Spray Technology

## Spraying Systems Switzerland AG

Eichenstrasse 6, 8808 Pfäffikon SZ **TEL** +41 (0) 55 410 10 60  
**E-MAIL** info.ch@spray.com **INTERNET** www.spray.com

### Kernkompetenzen

Hersteller von Düsen für die Industrie. Mehr als 87'000 verschiedene Düsen und Zubehör sowie Spritzbalken und Düsenlanzen. Düsensysteme: Automatische Sprühsysteme, Steuerungen, Software und Komplettanlagen.

## Elektromotoren

*Moteurs électriques*  
*Electric motors*

**ELEKTRO**  
**MOTOREN**  
**WERK**  
**BRIENZ AG**



## Elektromotorenwerk Brienz AG

Mattenweg 1, 3855 Brienz **TEL** +41 (0) 33 952 24 24  
**E-MAIL** info@emwb.ch **INTERNET** www.emwb.ch

### Kernkompetenzen

Seit 1969 entwickelt, produziert und vertreibt EMWB modernste Antriebstechnik. EMWB setzt auf konsequente Eigenfertigung für Norm- und Spezialmotoren sowie explosionssichere Motoren in erstklassiger Qualität.

## Embedded Computer

*Calculateurs embarqués*  
*Embedded computers*

**msp**

mass spectrometer &  
signal processing products

## MSP KOFEL

Industriestrasse 35, 3052 Zollikofen **TEL** +41 (0) 31 972 31 52  
**E-MAIL** info@msp.ch **INTERNET** www.msp.ch

### Kernkompetenzen

MSP Kofel liefert Komponenten für Embedded-Industrie-Computer-Systeme, Bedarfssortikel zur Probenvorbereitung, Chromatographie (GC GC/MS LC LC/MS) und Spektroskopie für die Chemische Analytik, und Software und Datenbanken für die Massenspektrometrie.

## Engineering

*Ingénierie*  
*Engineering*

**IE TECHNOLOGY**

## IE Technology Engineering - Ein Bereich der IE Industrial Engineering Zürich AG

Wiesenstrasse 7, 8008 Zürich **TEL** +41 (0) 44 389 86 00  
**E-MAIL** zuerich@ie-group.com **INTERNET** www.ie-group.com

### Kernkompetenzen

IE Technology versteht ein Industriegebäude immer als Teil Ihrer Fertigungsprozesse. Diese müssen genauso wohlüberlegt geplant werden wie Ihre Produktionsanlagen. Deshalb entwickeln wir für Sie ganzheitliche Lösungen auf dem neuesten Stand der Technik.

**ESD**  
ESD  
ESD



## abovo AG

Selzacherstrasse 34, 2545 Selzach **TEL** +41 (0) 32 552 44 44  
**E-MAIL** info@abovo.ch **INTERNET** www.abovo.ch

### Kernkompetenzen

abovo AG – sicher, sauber, schnell. Ihr Partner, wenn es um ESD-Schutz und Reinraumprodukte geht. Wir handeln mit ESD-Produkten, Reinraumprodukten und sind zudem als autorisierter Distributor für Henkel Adhesive Technologies tätig.

### Filterlösungen

*Solutions de filtrage*  
*Filter solutions*



## sefiltec AG

Haldenstrasse 11, 8181 Höri **TEL** +41 (0) 43 411 44 77  
**E-MAIL** info@sefiltec.com **INTERNET** www.sefiltec.com

### Kernkompetenzen

Führender Anbieter von Filtrationslösungen im Bereich Pharma, Chemie, Industrie sowie Food and Beverage in der Schweiz. Sefiltec verbindet kundenspezifische Filtergehäuse aus eigener Produktion mit Filtereinsätzen von namhaften Herstellern.

### Gase technische

*Gaz industriels*  
*Gases technical*



## Messer Schweiz AG

Seonerstrasse 75, 5600 Lenzburg **TEL** +41 (0) 62 886 41 41  
**E-MAIL** info@messer.ch **INTERNET** www.messer.ch

### Kernkompetenzen

Die Messer Schweiz AG hat eine über hundertjährige Tradition in Lenzburg. Messer Schweiz produziert und liefert technische Gase, Spezialgase, Lebensmittelgase, Gase für die Medizin und Pharma und plant und montiert Gasversorgungsanlagen.

### Hilfsaktionen

*Actions d'entraide*  
*Relief projects*



## Verein HIOB - International

Sonnenfeldstrasse 16, 3612 Steffisburg **TEL** +41 (0) 33 439 80 40  
**E-MAIL** info@hiob.ch **INTERNET** www.hiob.ch

### Kernkompetenzen

Jeden Monat verlassen grosse Mengen Hilfsgüter unser Hilfswerk. Was Sie ausmustern wird in Dritt- und Schwellenländern dringend benötigt. Wir sammeln Ihre Ware, bereiten es auf und ergänzen es. Vielen Dank, das nächste Hilfsprojekt steht schon an.

## HMI Komponenten

*Composants IHM*  
*HMI components*



## eao AG

Tannwaldstrasse 88, 4601 Olten **TEL** +41 (0) 62 286 95 00  
**E-MAIL** sales.ech@eao.com **INTERNET** www.eao.com

### Kernkompetenzen

Unser Leistungsspektrum geht weit über einzelne Bedienelemente hinaus. Als lösungsorientierter Experte/Partner bieten wir die Möglichkeit, bestehende HMI Komponenten technisch und mechanisch den individuellen Anforderungen unserer Kunden anzupassen.

## Industrielle Automatisierung

*L'automatisation industrielle*  
*Industrial automation*



## Autexis Control AG

Durisolstrasse 6, 5612 Villmergen **TEL** +41 (0) 56 619 11 11  
**E-MAIL** info@autexis.com **INTERNET** www.autexis.com

### Kernkompetenzen

Autexis Control AG Dienstleistungsaufunternehmen für die Realisierung von intelligenten Automationslösungen, Steuerungen und Leitsystemen. Autexis IT AG Dienstleistungsunternehmen für die Realisierung von IT- und mobilen Lösungen, inkl. Beratung.

## Kartonagen

*Cartonnages*  
*Cardboard packaging*



## Betschart Kartonagen AG

Bremgarterstrasse 97, 5610 Wohlen **TEL** +41 (0) 56 622 12 32  
**E-MAIL** mail@verpackung-beka.com **INTERNET** www.verpackung-beka.com

### Kernkompetenzen

Alles aus Karton und Wellkarton ist unser Metier. Eine gute Verpackung schützt, konfektioniert, präsentiert und vermittelt den ersten Eindruck. Wir sind kompetent, zuverlässig, und stehen für beste Qualität zu fairen Preisen.

## Lagersysteme fahrbare

*Systèmes de stockage mobile*  
*Storage systems mobile*



## FOCO Lager- & Fördertechnik AG

Weidenstrasse 2, 4147 Aesch BL **TEL** +41 (0) 61 756 26 00  
**E-MAIL** info@foco.ch **INTERNET** www.foco.ch

### Kernkompetenzen

Nebst unserem namhaften Kundenkreis mit zahlreichen Grossprojekten bei welchen wir von der Projektierung bis zur Montage unsere Fachkompetenz nachweisen konnten, ermöglichen uns unsere beachtlichen Lagerbestände in Aesch eine kurzfristige Lieferung.

## Laserbearbeitungen

Traitement au laser  
Laser processing

**inspire**

### inspire AG

Technoparkstrasse 1, 8005 Zürich **TEL** +41 (0) 44 556 58 00  
**E-MAIL** info@inspire.ch **INTERNET** www.inspire.ch

### Kernkompetenzen

Wir sind das führende Schweizer Kompetenzzentrum für den Technologietransfer zur MEM-Industrie. Wir betreiben Forschung für die Industrie, entwickeln modernste Technologien, Methoden und Prozesse und lösen Probleme im ganzen Bereich der Produktion.

## Muttern

Noix  
Nuts

  
**LIMBACH-MUTTERN®**

### Karl Limbach & Cie. GmbH & Co. KG

Erbslöhstrasse 16, 42719 Solingen **TEL** +49 (0) 212 39 80  
**E-MAIL** info@limbach-muttern.de **INTERNET** www.limbach-muttern.de

### Kernkompetenzen

Die Firma Karl Limbach aus Solingen, Deutschland stellt hochfeste und gut verschweißbare „Limbach“-Muttern aus tiefziehfähigen Bandmaterialien (Stahl, Edelstahl usw.) mit metrischen ISO-Gewinden in den Größen M4 bis M20 sowie Sondergewinden her.

## Reinigungsgeräte

Appareil de nettoyage  
Cleaning equipment

**KÄRCHER**

### Kärcher AG

Industriestrasse 16, 8108 Dällikon **TEL** +41 (0) 844 850 86 8  
**E-MAIL** info@ch.kaercher.com **INTERNET** www.kaercher.ch

### Kernkompetenzen

Absaugtechnik (Industriesauger, Entstaubungsanlagen, Ex-Geräte), Akku Garten- und Pflegeräte, Chemische Produkte (Reinigungs- und Desinfektionsmittel), Kommunaltechnik, Luftreiniger, Reinigungsgeräte, Reinigungskonzepte, Wasserspender

## Schmierstoffe

Lubrifiants  
Lubricants

**BRUNOX®**

### Brunox AG

Tunnelstrasse 6, 8732 Neuhaus SG **TEL** +41 (0) 55 285 80 80  
**E-MAIL** office@brunox.com **INTERNET** www.brunox.swiss

### Kernkompetenzen

Die Firma Brunox AG bietet seit über 40 Jahren Chemisch-Technische Produkte an. Die qualitativ hochwertigen Produkte werden in über 50 Länder exportiert und vermarktet von einem sehr engagierten und kundenorientierten Team.

## Schrittmotoren

Moteur pas à pas  
Stepper motors



**FAULHABER**

### FAULHABER SA

Madonna del Piano, Zona Artigianale 8, 6980 Croglio **TEL** +41 (0) 91 611 31 00  
**E-MAIL** info@faulhaber.ch **INTERNET** www.faulhaber.com

### Kernkompetenzen

FAULHABER ist ein führender Anbieter im Bereich der hochpräzisen Miniatur- und Mikroantriebssysteme. FAULHABER bietet Antriebslösungen, die hinsichtlich ihrer Präzision und Zuverlässigkeit auf kleinstem Raum einzigartig sind.

## Sonderanfertigungen

Fait sur mesure  
Custom-made

**aXpel**  
one for all

### aXpel one for all AG

Typonweg 2, 3400 Burgdorf **TEL** +41 (0) 34 420 16 00  
**E-MAIL** office.oneforall@axpel.com **INTERNET** www.axpelshop.com

### Kernkompetenzen

Die aXpel one for all AG ist für Industrie- und Handelsunternehmen in der Schweiz der ideale Geschäftspartner für individuelle Verpackungslösungen. Das Produktionsprogramm von aXpel one for all AG deckt alle Bereiche der innovativen Verpackung ab.

## Spritzgussteile

Pièces moulées par injection  
Injection moulding parts



### REAL-TECHNIK AG

Hirsrütiweg 663, 4303 Kaiseraugst **TEL** +41 (0) 61 816 96 66  
**E-MAIL** info@realag.ch **INTERNET** www.realag.ch

### Kernkompetenzen

Kunststoffteile: Fabrikation, Im- und Export Handel Entwicklungen: technische Kunststoffteile aus allen Thermoplasten für Elektro-, Maschinen-, Gebäude-, Medizinal- und Labor-technik, Arbeitssicherheit, eigner Werkzeugbau, Baugruppen, Bedruckung

## Stapler

Gerbeur  
Forklifts



**HKS Fördertechnik AG**

### HKS Fördertechnik AG

Alti Ruedfingerstrass 18, 8460 Marthalen **TEL** +41 (0) 52 305 47 47  
**E-MAIL** info@hks-stapler.ch **INTERNET** www.hks-stapler.ch

### Kernkompetenzen

Der Mensch steht bei uns immer im Zentrum, egal ob als Mitarbeiter, Kunde oder Lieferant – zusammen sind wir eine grosse Familie. Vom Handhubwagen bis zum 46 t Reach-Stacker-Stapler sind unsere Welt!

## Transportlogistik

Logistique de transport  
Transport logistics



**RENAULT  
TRUCKS**

### RENAULT TRUCKS (Schweiz) AG

Heimstrasse 45, Postfach, 8953 Dietikon 1 TEL +41 (0) 44 746 65 65  
E-MAIL [sales.ch@renault-trucks.com](mailto:sales.ch@renault-trucks.com) INTERNET [www.renault-trucks.ch](http://www.renault-trucks.ch)

#### Kernkompetenzen

Renault Trucks realisiert Transportlösungen für diverse Anwendungen: Verteiler-, Fernverkehr, Baustellen und Kommunalwesen. Im Zuge der Dekarbonisierung bietet Renault Trucks zudem ein umfassendes Sortiment an elektrischen Nutzfahrzeugen an.

## Transportverpackungen

Emballage de transport  
Transport packaging



SICHER RICHTIG VERPACKT.

### Wegmüller AG

#### Holz- und Kartonverpackungen

Bahnstrasse 14, 8544 Attikon TEL +41 (0) 52 320 99 11  
E-MAIL [info@wegmueller-attikon.ch](mailto:info@wegmueller-attikon.ch) INTERNET [www.wegmueller-attikon.ch](http://www.wegmueller-attikon.ch)

#### Kernkompetenzen

Von Wegmüller verpackte Güter kommen nicht nur unversehrt am Ziel an, sondern überzeugen bereits, bevor sie ausgepackt sind. Aus einem Hause entspringen im Handumdrehen sichere und umfassende Verpackungslösungen, die individuellen Ansprüchen genügen.

## Verpackungsmaschinen

Machines d'emballage  
Packaging machines



### Hofmann Servicetechnik AG

Gaswerkstrasse 33, 4900 Langenthal TEL +41 (0) 62 923 43 63  
E-MAIL [info@hofmann-servicetechnik.ch](mailto:info@hofmann-servicetechnik.ch) INTERNET [www.hofmann-servicetechnik.ch](http://www.hofmann-servicetechnik.ch)

#### Kernkompetenzen

Mit Kompetenz und Freude bei der Sache. Die Hofmann Servicetechnik AG, mit Sitz in Langenthal BE, ist ein Schweizer Unternehmen, spezialisiert auf die Beratung, den Verkauf und den Unterhalt von Aufschnittmaschinen, Vakuummaschinen sowie Waagen.



### Multivac Export AG

Bösch 65, 6331 Hünenberg TEL +41 (0) 41 785 65 65  
E-MAIL [meag@multivac.ch](mailto:meag@multivac.ch) INTERNET [www.multivac.ch](http://www.multivac.ch)

#### Kernkompetenzen

MULTIVAC ist einer der weltweit führenden Anbieter von Verpackungslösungen für Lebensmittel aller Art, Life Science- und Healthcare-Produkte sowie Industriegüter.

## Verpackungsmaterial

Matériel d'emballage  
Packing material

**Moplast**

Kunststoff AG CH-4410 Liestal

### Moplast Kunststoff AG

Lausenerstrasse 22, 4410 Liestal TEL +41 (0) 61 926 86 00  
E-MAIL [info@moplast.ch](mailto:info@moplast.ch) INTERNET [www.moplast.ch](http://www.moplast.ch)

#### Kernkompetenzen

Unser Unternehmen trägt den "Kunststoff" bereits im Namen, aber das heisst nicht, dass sich das Angebot der Moplast Kunststoff AG hierauf beschränkt. Vielmehr sind wir Komplettanbieter für Verpackungsmaterial aller Art.

## Wasserspender

Fontaines d'eau  
Water dispenser

**KÄRCHER**

### Kärcher AG

Industriestrasse 16, 8108 Dällikon TEL +41 (0) 844 850 86 8  
E-MAIL [info@ch.kaercher.com](mailto:info@ch.kaercher.com) INTERNET [www.kaercher.ch](http://www.kaercher.ch)

#### Kernkompetenzen

Absaugtechnik (Industriesauger, Entstaubungsanlagen, Ex-Geräte), Akku Garten- und Pfliegergeräte, Chemische Produkte (Reinigungs- und Desinfektionsmittel), Kommunaltechnik, Luftreiniger, Reinigungsgeräte, Reinigungskonzepte, Wasserspender

## Werkzeugmaschinen

Machines-outils  
Machine tools



### Wenk AG Werkzeugmaschinen

Neckarsulmstrasse 41, 2540 Grenchen TEL +41 (0) 32 344 98 00  
E-MAIL [info@wenk-ag.ch](mailto:info@wenk-ag.ch) INTERNET [www.wenk-ag.ch](http://www.wenk-ag.ch)

#### Kernkompetenzen

Wir vertreten in der Schweiz und Liechtenstein einige ausgewählte namhafte Hersteller von hochwertigen Werkzeugmaschinen. Traditionelle Schwerpunkte der Firma sind Dreh- und Fräsmaschinen.

## Wirtschaftsinformationen

Information d'économie  
Economic informations



### B2B Swiss Medien AG

Spielhof 14a, 8750 Glarus TEL +41 (0) 55 645 37 54  
E-MAIL [verlag@b2bswissmedien.ch](mailto:verlag@b2bswissmedien.ch) INTERNET [www.b2bswissmedien.ch](http://www.b2bswissmedien.ch)

#### Kernkompetenzen

Wir publizieren Fachinformationen für Online-, Printpublikationen sowie Newslettern und informieren detailliert über die Branchen Chemie, Pharma, Healthcare, Kunststoff, Food, MEM sowie über die Verpackung.

12.–15. November 2024

# Leading the way to the All Electric Society

powered by electronica

Weltleitmesse und Konferenz der Elektronik

**Jetzt Ticket sichern!**

[electronica.de/ticket](http://electronica.de/ticket)

