

**at**  
aktuelle technik



**Wegweiser für  
intelligente  
Automatisierung  
und Robotik**

automatica 2025 – Seite 6

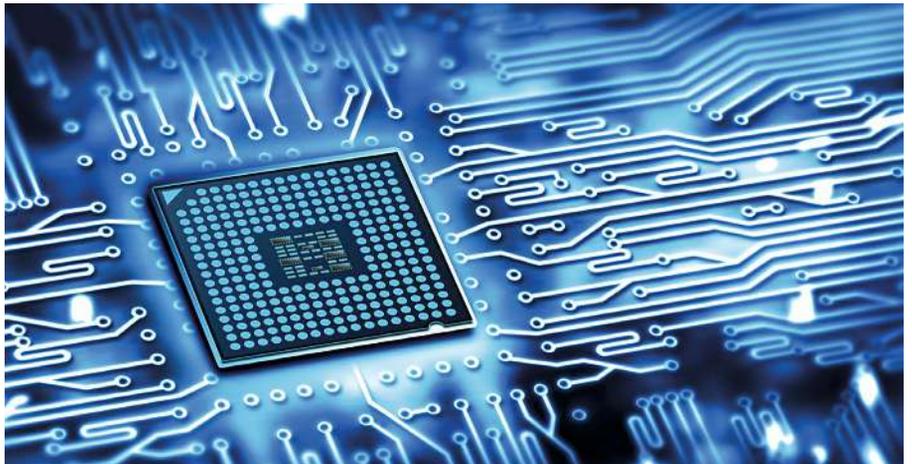
Magazin  
**Smarte und kompakte  
Sensorik durch Edge-KI**  
Seite 14

Special Engineering  
**Digitales Engineering  
im industriellen Metaverse**  
Seite 26

Sensorik  
**Batteriebetriebene  
Funksensoren**  
Seite 41

# at – aktuelle technik

Die Schweizer Fachzeitschrift für Automatisierungstechnik



Bleiben Sie  
up to date  
mit einem  
Abonnement  
der at



Hier abonnieren:



## Wir Streber:innen von der at

Ich reagiere im Allgemeinen allergisch, wenn jemand bei einem Zerwürfnis einer Beziehung oder einer Scheidung den Satz von sich gibt: «Ich wusste von vornherein, dass dies nicht gut kommt.» Als alles noch zwischen den Beiden funktionierte, haben sie allerdings immer schön den Mund gehalten. Jedermann oder -frau kennt eine solche Person im Familien- oder Bekanntenkreis und – geben Sie es zu – denken gerade an jemand ganz bestimmten. Diese Gattung kommt auch in den Unternehmen vor: während der Präsentation eines Projekts oder einer Strategie schön ruhig und ohne Kommentar die Klappe halten, aber danach aufreissen, wenn es dann schiefgeht. «Ich hab's schon von Anfang an gewusst, dass dies nicht funktionieren kann.» Wenn Sie Pech haben, zählt ihnen diese Person auch die Gründe dafür auf, die inzwischen auch schon alle wissen. Auf diese unerträglichen Klugscheisser können wir doch alle verzichten.

Nun bin bei diesem Editorial ausgerechnet ich einer dieser Besserwisser, stellvertretend für die Redaktion der at – Aktuelle Technik im Jahr 2019. An der letzten Embedded Computing Conference (ECC) an der ZHAW in Winterthur hatte ich eine Art 'Déjà-vu'. Blenden wir zurück: für die Engineering-Ausgabe 2019 der at durfte ich mit drei Cybersecurity-Experten bei einem Roundtable zum Thema 'Cybersecurity im Engineering' leiten, darunter Prof. Dr. Hannes Lubich, seinerzeit einer der anerkanntesten Spezialisten im Bereich Cyberkriminalität. Ich erlaubte ich mir zuvor genau an der ECC Veranstaltung bei einigen Ausstellern kritische Fragen bezüglich 'Engineering by Design' bei der Hardware- und Softwareentwicklung zu stellen. Das generelle Feedback lautete: «Das ist nicht unsere Sache, dafür gibt es spezielle Unternehmen.» Diese Antwort erstaunte zwar mich, jedoch nicht die Experten. Sie waren sich im Grundsatz einig, dass das Thema Cybersecurity zwar beim Management angekommen ist, aber eher als lästiger Kostenfaktor wahrgenommen wird, der die Performance der Anlage nicht erhöht. Und Entwickler:innen konzentrierten sich bei ihrer Arbeit in erster Linie die Hard- und Software zum Laufen zu bringen sowie auf das 'Time-to-Market'.

Dass bei Vorträgen an der ECC Ausgabe 2025 'Cybersecurity by Design' im Engineering als praktisch neue Erkenntnis präsentiert wurde, hat mich ziemlich verwundert. Ich fühlte mich schon etwas im falschen Film und fragte mich, auf welchem Stand sich die Referenten befinden. Das ist nicht wirklich etwas Neues. Andererseits wurde in manchen Vorträgen schon, wie sollte es anders sein, KI thematisiert. Ohne sie geht an technischen Veranstaltungen gar nichts mehr. Nur frage mich an dieser Stelle schon manchmal, wie gross die Diskrepanz des Knowhows in der Engineering-Branche ist und aus welchen Quellen ihre Ingenieur:innen die brennendsten Technologietendenzen entnehmen. Zumindest beim Thema Cybersecurity waren wir von der Redaktion im Jahr 2019 der Zeit voraus und auch heute ist es unser Anliegen Ihnen die neusten technischen Errungenschaften zu präsentieren. Also lesen Sie unser Medium; wir sind immer noch der Klassenstreber aus der ersten Reihe, der alles schon wusste.

*Andreas Leu, Redaktion*



20



### Themenspecial Engineering

Agile Entwicklungsprozesse mit digitalem Zwilling und KI

42



### Automatisierung

Probleme packen wir gemeinsam an

37



### Antriebstechnik & Sensorik

Kompakter Frequenzumrichter für Niedervolt-Motoren

28



### Elektronik & Elektrotechnik

In hohem Tempo zur durchdigitalisierten Elektro-Konstruktion

09



### Magazin

Roboter montieren Bewehrungsseisen

- 03 Editorial
- 04 Inhalt

### Magazin

- 06 Wegweiser für intelligente Automatisierung und Robotik
- 09 Roboter montieren Bewehrungseisen
- 12 Bessere Bilder mit Perovskit-Bildsensoren
- 14 Smarte und kompakte Sensorik durch Edge-KI
- 16 Firmen | Fakten | Märkte

### Themenspecial Engineering

- 20 Agile Entwicklungsprozesse mit digitalem Zwilling und KI
- 26 Digitales Engineering im industriellen Metaverse

### Firmenportraits

- 23 DMB Technics AG: From customized displays to customized HMI-Solutions
- 24 Iftest AG: Modulare, KI-fähige Plattform für smarte Produktentwicklung
- 25 STEINEL Solutions AG: Alpine Innovation Hub: Von Baugruppen über Sensorik-Integration bis zu IoT-Lösungen

### Schwerpunkt Elektronik & Elektrotechnik

- 28 In hohem Tempo zur durchdigitalisierten Elektro-Konstruktion
- 31 Verbindungstechnologie unter extremen Bedingungen

### Schwerpunkt Antriebstechnik & Sensorik

- 34 Kompakte und robuste Antriebssysteme für mehr Mobilität
- 37 Kompakter Frequenzumrichter für Niedervolt-Motoren
- 40 Batteriebetriebene Funksensoren zur Zustandsüberwachung

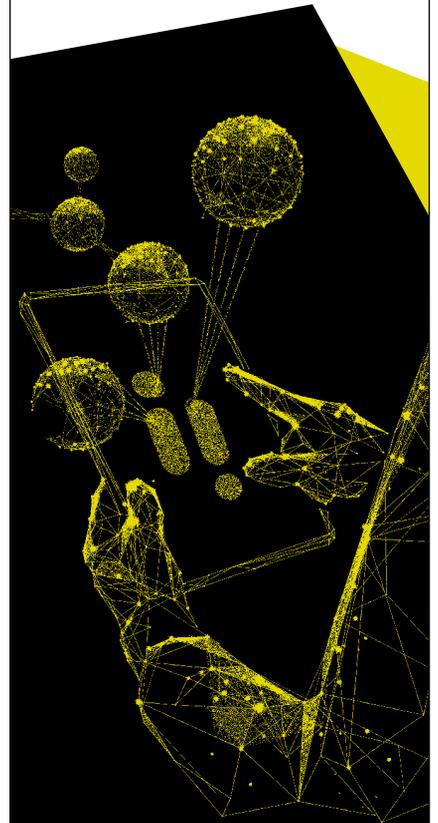
### Themen

- 42 Probleme packen wir gemeinsam an
- 44 Swiss Technology Network – Vision News  
Deep Learning zugänglich und einfach zu bedienen mit dem Anomaly Detection Tool von Sick

### Marktplatz

- 46 Produkt-News
- 50 Firmenverzeichnis / Impressum

 atvise®



ANZEIGE

## Visualisierung lebt durch die Vielfalt

HMI- und SCADA-  
Lösungen im  
Handumdrehen.

#### Schnell erstellt!

Durchgängige Objektorientierung ergibt einfachstes Engineering bei jeder Projektskalierung – von HMI bis SCADA.

#### Alles im Browser!

Mittels OPC UA im Kern – von der Bachmann-Steuerung in jedem beliebigen Browser direkt zur Visualisierung.



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



In den sechs Messehallen wurden insgesamt 1120 Roboter ausgestellt.

Bild: Messe München GmbH

# Wegweiser für intelligente Automatisierung und Robotik

Mit rund 49 300 Fachbesuchern aus über 90 Ländern, mehr als 800 Ausstellern und mit über 1100 Robotern stellte die automatica 2025 einen Rekord auf. Die internationale Leitmesse für intelligente Automatisierung und Robotik unterstrich ihre technologische Führungsrolle für die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in die industrielle Praxis.

Quelle: Messe München

Im Mittelpunkt der vier Messestage der automatica standen praxisreife Lösungen in Bereichen wie: KI-gestützte Robotik, Automation für den Mittelstand, Healthtech-Lösungen, mobile Robotik, vernetzte Produktion und industrielle IoT-Integration. Aus Sicht von Dr. Reinhard Pfeiffer, Co-CEO Messe

München, ein erfolgreicher Themenmix. «Die automatica ist einmal mehr Impulsgeber für die gesamte Branche. Die Messe ist besucher- und ausstellerseitig trotz konjunkturellem Gegenwind deutlich gewachsen. Das zeigt: Sie ist der Pflichttermin der Branche.» Auch Exhibition Director Anja Schneider ist

begeistert: «Mit 800 Ausstellern und sage und schreibe 1120 Robotern vor Ort ist die automatica eine unglaublich beeindruckende Leistungsschau über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg. Was mich ganz besonders freut: ihr ausgeprägter Charakter als Arbeitsmesse.»

### Automatisierungslösungen für die Zukunft

Eine positive Messebilanz zieht ebenfalls Patrick Schwarzkopf, Geschäftsführer VDMA Robotik + Automation. «Die automatica 2025 hat gezeigt: Robotik und Automation sind der Schlüssel für starke Wettbewerbsfähigkeit. Mit praxisnahen KI-Lösungen, Automation für den Mittelstand und vernetzter Produktion hat sie ihren globalen Führungsanspruch eindrucksvoll bestätigt: Sie ist der Ort, an dem Weltneuheiten und die Zukunft der Automation Premiere haben.»

Aussteller freuen sich über starke Impulse Aus allen Bereichen ziehen die Aussteller ein positives Fazit zur automatica 2025. «Die automatica ist nicht nur für Fanuc, sondern für die gesamte Robotikbranche in Europa eine der wichtigsten Veranstaltungen», sagt Takayuki Ito, Präsident der International Federation of Robotics (IFR) und zuvor Vice President bei Fanuc. «Hier kommen weltweit führende Technologieunternehmen und Anwender zusammen, um Ideen auszutauschen, Innovationen zu entdecken und die Zukunft der Automatisierung voranzutreiben. Als Präsident der IFR schätze ich diese Plattform für den internationalen Dialog und die Zusammenarbeit sehr.»

Ein ebenfalls positives Fazit zieht Reinhold Gross, CEO der Robotersparte von Kuka. «In diesem Jahr erleben wir bemerkenswertes Interesse von Kunden, die bislang noch nicht automatisieren.

Für uns war die automatica 2025 daher die ideale Bühne, um zu zeigen, dass ‚making automation easier‘ weit über einen einfachen und intuitiven Zugang zur Robotik hinausgeht.» Dass nicht zuletzt deshalb immer mehr mittelständische Unternehmen auto-



Rund 49 300 Besucher kamen zur automatica 2025 – so viele wie noch nie zuvor.

tomatisieren, sieht auch Martin Bender, Geschäftsführer Bender+Wirth, aus der Perspektive des Anwenders. «Ich schätze den fachlichen Austausch mit den Ausstellern und spüre, dass ich als Vertreter eines KMU auf der automatica absolut richtig bin», so Bender. «Die Messe inspiriert und motiviert mich, neue Dinge auszuprobieren und mit der Automatisierung voranzuschreiten.»

Auf der automatica 2025 hat Neura Robotics die neue Generation seines Humanoiden vorgestellt.

### Technologische Vielfalt und Branchenimpulse

«Die Messe hat es uns ermöglicht, zehntausenden Menschen unsere Vision und Produkte zu präsentieren», sagt David Reger, Gründer & CEO Neura Robotics. «Und wir fühlen uns geehrt von der unglaublich positiven Resonanz und dem grossen Interesse an den mehr als 60 Robotern von Neura.»

Auf ebenfalls erfolgreiche Messetage blickt MVTec Software zurück. «Auch dieses Jahr konnten wir zahlreiche gute Gespräche

ANZEIGE

## Direkt die Lebensdauer ... aus dem LAB? TOP!



Das weltweit grösste Labor für bewegte Leitungen füttert täglich unsere Online-Lebensdauerberechnung für chainflex®. Mit 3.800 m<sup>2</sup> Fläche, 800 parallel laufenden Tests und 2 Milliarden Doppelhuben pro Jahr gibt es sofort online klare Aussagen – exakt auf Ihre Anwendung berechnet.

igus® Schweiz GmbH Tel. 062 388 97 97 info@igus.ch motion plastics®

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



igus.ch/chainflex



Kognitive Roboter von Neura Robotics und die neueste Generation der Humanoiden.

Bild: Messe München GmbH

führen – sowohl mit potenziellen Neukunden als auch mit langjährigen Partnern. Der Trend, wonach die automatica für uns wie auch für die gesamte Machine-Vision-Branche an Bedeutung gewinnt und zur unverzichtbaren Austauschplattform wird, setzt sich damit unvermindert fort», sagt Geschäftsführer Dr. Olaf Munkelt.

#### Globale Reichweite & starker Mittelstand

In der Befragung durch das Meinungsforschungsinstitut Gelszus bewerteten 94 Prozent der Aussteller die Messe mit ausgezeichnet bis gut.

Besonders gelobt wird die Qualität der Besucher (88 Prozent) und der gestiegene Anteil an Neukunden (87 Prozent). Entsprechend zufrieden blickt auch Frank Konrad, Vorsitzender, CEO Hahn Automation, auf die vier Messetage: «Die automatica 2025 hat einmal mehr verdeutlicht, wie entscheidend smarte Automation und Robotik für die Zukunft der Industrie sind. Agilität, Technologieoffenheit und eine konstruktive Standortpolitik sind entscheidend, um Europa als Automatisierungsstandort zukunftsfähig zu machen. Wir nehmen viele starke Impulse aus München mit und gehen mit einer klaren Botschaft aus dieser Woche: Die Zukunft ist automatisiert – und wir sind bereit, sie gemeinsam mit unseren Kunden zu gestalten.»

Die gute Bewertung durch die Aussteller spiegelt sich auch bei den Besuchern wider. Die Top-Ten-Besucherkönder nach Deutschland waren Österreich, Italien, Schweiz, Südkorea, China, Polen, Grossbritannien, Tschechien, USA und Niederlande.

Der Anteil internationaler Besucher lag bei 38 Prozent. 99 Prozent der Befragten bewerteten die Messe mit «ausgezeichnet» bis «gut». Darüber lobten 95 Prozent der Besucher die Präsenz der Marktführer, ebenfalls 95 Prozent bestätigten den Leitmessecharakter der automatica und bezeichnen die Atmosphäre auf der Messe als gut bis sehr gut.

#### Hightech-Highlights und Fachprogramm

«Mein erster Besuch auf der automatica war eine fantastische Erfahrung», sagt Branchenexperte Jake Hall («The Manufacturing Millennial»). «Ich habe einen tiefen Einblick in Produktinnovationen gewonnen und gleichzeitig neue Technologien, Start-ups und Bildungsangebote kennengelernt, die die Zukunft der Branche prägen werden.» Wie viele Besucher nutzte auch er aktiv das umfangreiche Rahmenprogramm. 14 Showcases und Bühnen, mehr als 270 Keynotes, zehn Guided Tours und drei Workshops ermöglichten Austausch und Wissenstransfer auf höchstem Niveau.

Dabei stand das Thema Healthtech besonders im Fokus mit vielen Branchenexperten der Aussteller und u.a. dem zweitägigen Medtecsummit.

Um die Megatrends in Robotik und KI drehte sich der munich\_i Hightech-Summit. Die top besetzte Veranstaltung – u.a. mit Speakern von Google Deepmind, Microsoft und Nvidia – kuratierte auch in diesem Jahr das Munich Institute of Robotics and Machine Intelligence (MIRMI) der Technischen Universität München. Prof. Lorenzo Masia, Executive Director des MIRMI, bilanziert. «Die automatica ist der optimale Ort, um die Fähigkeit des Instituts zu präsentieren, sich auf die aktuellen Herausforderungen in den Bereichen Robotik und KI einzustellen. Und natürlich auch, um Kontakte zu den Branchen zu knüpfen, mit denen wir einen intensiveren Austausch und Brainstorming wünschen.»

#### Save the Date: automatica 2027

Die nächste automatica findet von 22. bis 25. Juni 2027 erneut parallel zur Laser World of Photonics – Weltleitmesse und Kongress für Komponenten, Systeme und Anwendungen der Photonik – sowie der World of Quantum in München statt.

[automatica-munich.com](https://automatica-munich.com)

# Roboter montieren Bewehrungseisen

Die Technik des ETH-Spin-offs Mesh ermöglicht neue Formen und wurde unter anderem beim Tor Alva in Mulegns eingesetzt. Und sie macht das Bauen effizienter, zum Beispiel bei der Vorfertigung für den zweiten Gotthardstrassentunnel.

Andres Herzog

Ammar Mirjan führt durch eine weitläufige Industriehalle in Birr im Kanton Aargau, in der Brown, Boveri & Cie. einst Turbinen hergestellt hat. Die gewaltigen Kräne unter dem markanten Sheddach gehören nicht zur typischen Atmosphäre eines Startups. Doch das ETH Spin-off Mesh, das Mirjan zusammen mit Mattis Koh vor drei Jahren gegründet hat, braucht Platz für die Technologieentwicklung. Die Firma mit rund 10 Mitarbeitenden hat 800 Quadratmeter gemietet in den Hallen, um mit Robotern die Arbeit mit

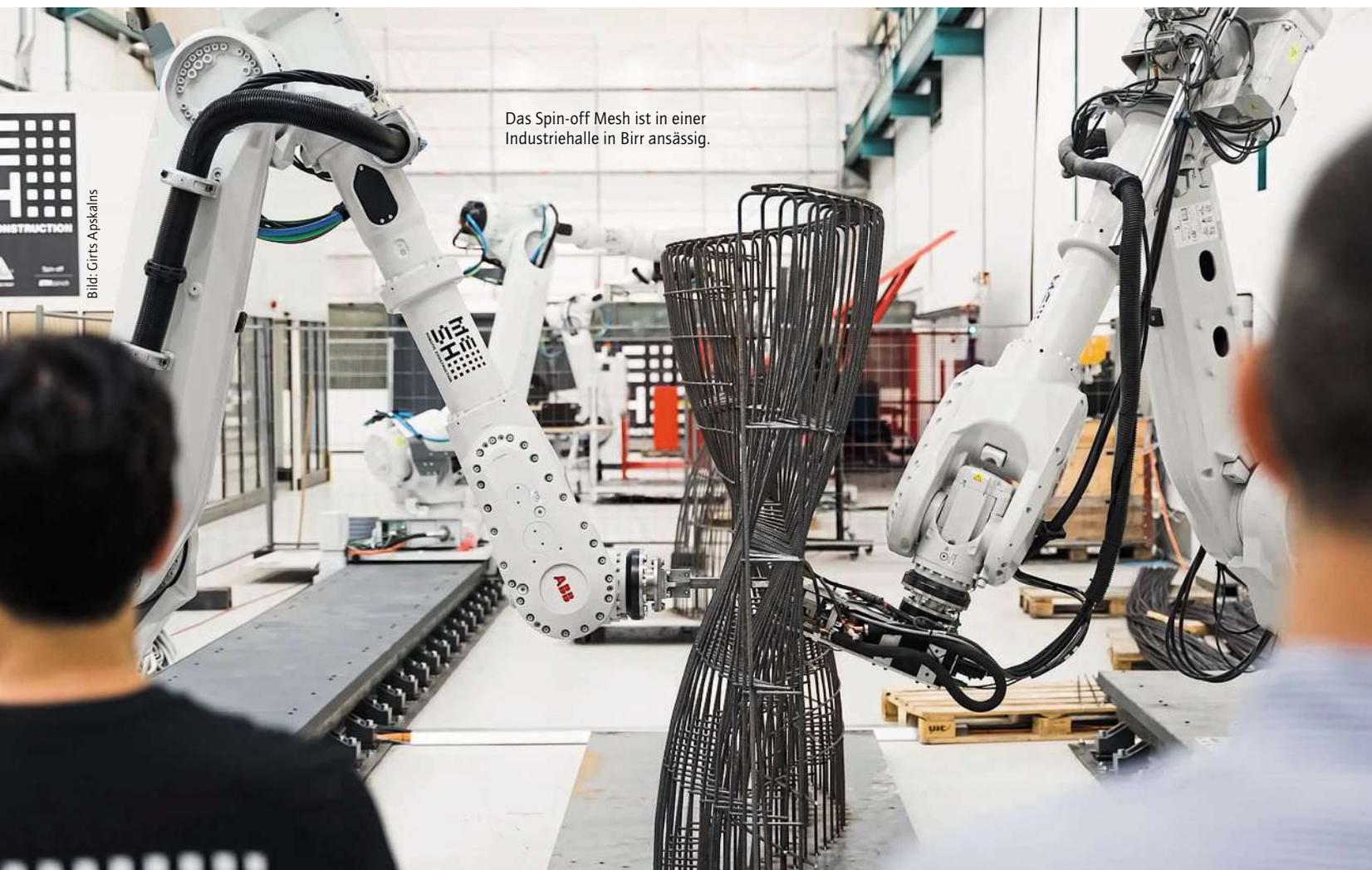
Armierungseisen in der Bauwirtschaft zu automatisieren.

Mirjan hat einst eine Lehre als Automatenbauer bei ABB absolviert, bevor er Architektur studiert und an der ETH Zürich bei Gramazio Kohler Research ein Doktorat abgeschlossen hat. Die Technik von Mesh geht zurück auf mehrere Forschungen, unter anderem auch des Nationalen Forschungsschwerpunkts Digitale Fabrikation. In der Halle stehen auffällig gekrümmte Wände aus Armierungseisen, zum Teil mit Beton oder Natursteinen

verfüllt. Ein Roboterarm kann die einzelnen Eisen selbstständig greifen, biegen, platzieren und verschweissen. So lassen sich Formen konstruieren, die von Hand viel zu aufwändig und komplex wären.

## Bewehrung auf Knopfdruck

Das Kernstück von Meshs Knowhow liegt in der Software, die die Daten verarbeitet und die Bewegungen des Roboters errechnet. Sie kann auf Knopfdruck den Bewehrungskorb einer frei geformten Betonwand generieren



Das Spin-off Mesh ist in einer Industriehalle in Birr ansässig.



Ein Bügelautomat steht in einer Ecke der Halle.



Bild: Girts Apskains

Bild: Michael Lyrenmann

Blick von unten in die Installation, in der ein Roboter schwebt.



Bild: Girts Apskains

Zwei Roboterarme verformen Bewehrungsseisen.



Bild: Girts Apskains

In der Halle arbeiten Roboter und Menschen unter einem Dach.

und die Daten direkt an die Maschine schicken. Die Komplexität der Form ist dank der direkten Verbindung zwischen digitalen Daten und digitaler Fertigung einfach handhabbar. «Architektinnen und Architekten haben normalerweise keinen Bezug zur Bewehrung», sagt Mirjan. «Nun können sie damit entwerfen, da die Konstruktion die Form direkt beeinflusst.»

Die Technik von Mesh wurde unter anderem eingesetzt, um die Armierung für den 3D-gedruckten Tor Alva in Mulegns automatisch zu platzieren. Das Leuchtturmprojekt geht an die Grenzen der digitalen Fertigung und zeigt deren neue formalen Möglichkeiten auf. Auf die Freiheit der Form fokussiert Mesh auch an der Architekturbiennale in Venedig, zusammen mit Gramazio Kohler Research und dem Künstler Armin Linke. In den Arsenalen zeigt das Team eine Installation, die aus drei schwebenden Gitterringen aus

Armierungseisen besteht, in deren Mitte ein humanoider Roboter von der Zukunft des digitalen Bauens träumt. «Wie die Digitalisierung die Architektur verändern wird, ist nach wie vor eine offene Frage», sagt die Forschungsleiterin Inés Ariza, die für das Projekt verantwortlich ist.

#### Für Vielfalt, gegen Arbeitskräftemangel

Ausserhalb der Biennale ist die Realität des Bauens bislang noch eine andere. «Die Nachfrage nach komplexen Formen ist begrenzt, auch wenn diese dank einer Optimierung Material sparen können», sagt Mirjan. Mesh hat sein Geschäftsmodell deshalb erweitert. Das Spin-off setzt seine Roboter auch ein, um den Einsatz herkömmlicher Armierungseisen teilweise zu automatisieren. Ein Bügelbiegeautomat, so gross wie ein Bus, steht in einer Ecke der Halle. Die Industrie setzt die Maschine schon länger ein, um Eisenstäbe

automatisch zu biegen und schneiden. Der Roboter ersetzt nun den Arbeiter, der die unterschiedlich geformten Teile abnimmt und sorgfältig stapelt.

Damit wirkt das Startup dem Arbeitskräftemangel entgegen, insbesondere bei solchen physisch anstrengenden Jobs. Die Automatisierung hilft zudem, dass das individuelle Bauen bezahlbar bleibt. «Kein Gebäude ist identisch, die Armierung jeder Treppe wieder etwas anders», so Mirjan. Die digitale Unterstützung erlaubt diese Vielfalt der Bauproduktion auch bei steigenden Löhnen zu erhalten. Erste Roboter von Mesh sind im Einsatz bei Bewehrungsherstellern in der Schweiz, denen das Spin-off seine Technologie vermietet.

#### Einsatz im Gotthardtunnel

Mesh nutzt den Roboterarm auch, um Armierungseisen zu identifizieren, die Qualität

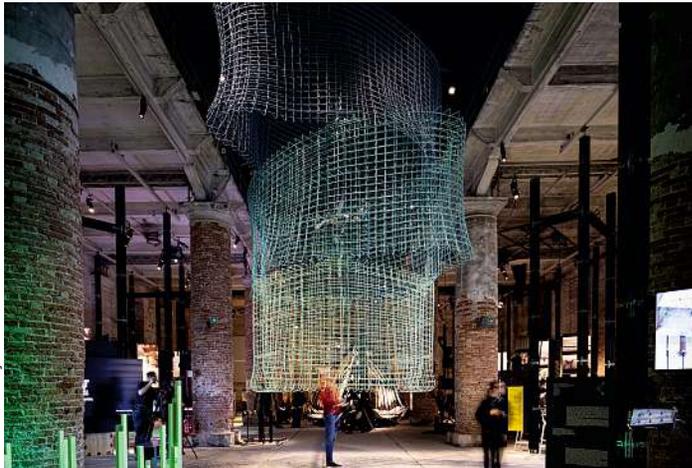


Bild: Michael Lyeremmann

Die Installation 'A Robot's Dream' an der Biennale in Venedig wurde von Gramazio Kohler Research, Mesh und Studio Armin Linke umgesetzt.



Bild: Girts Apskains

Prototypen zeigen die Anwendungsmöglichkeiten des ETH-Spin-offs.

zu kontrollieren und insgesamt die Logistik zu verbessern. Für den Bau des zweiten Gottard-Autotunnels hat die Firma einen Grossauftrag erhalten. Roboter verknoteten die Armierungseisen für vorgefertigte Betonelemente an den Kreuzpunkten. Das bedingt bei rund 10'000 Bewehrungskörben eine Massenfertigung, bei der die Automatisierung Zeit und Geld sparen kann.

Die Technik von Mesh kann vielfältig eingesetzt werden, vom Freiformprojekt bis zur Standardfertigung. Das Startup wird weiter forschen und versuchen neue Geschäftsfelder zu erschliessen. «Spezialprojekte wie der Tor Alva oder an der Biennale sind wichtig, um die Technik weiterzuentwickeln und sie der Bauwirtschaft zu vermitteln», sagt Mirjan. «Unsere Innovationen sollen breite Anwendung finden und einen nachhaltigen Beitrag zur Branche leisten.»

[ethz.ch](http://ethz.ch)

# Hochkompakt: Das universelle Multiachs-Servosystem AX8000

EtherCAT®



Das AX8000-System komplettiert die hochskalierbare Beckhoff-Antriebstechnik: Neben den Motion-Control-Lösungen der TwinCAT-Software und den skalierbaren Motorserien steht ein breites Antriebsregler-Portfolio, von kompakter Antriebstechnik, direkt in der I/O-Ebene, bis zum Servoverstärker AX5000, zur Verfügung. Das modular kombinierbare Multiachs-Servosystem AX8000 bringt Hochleistungs-Antriebstechnik mit optimierter Raumaussnutzung in den Schaltschrank.



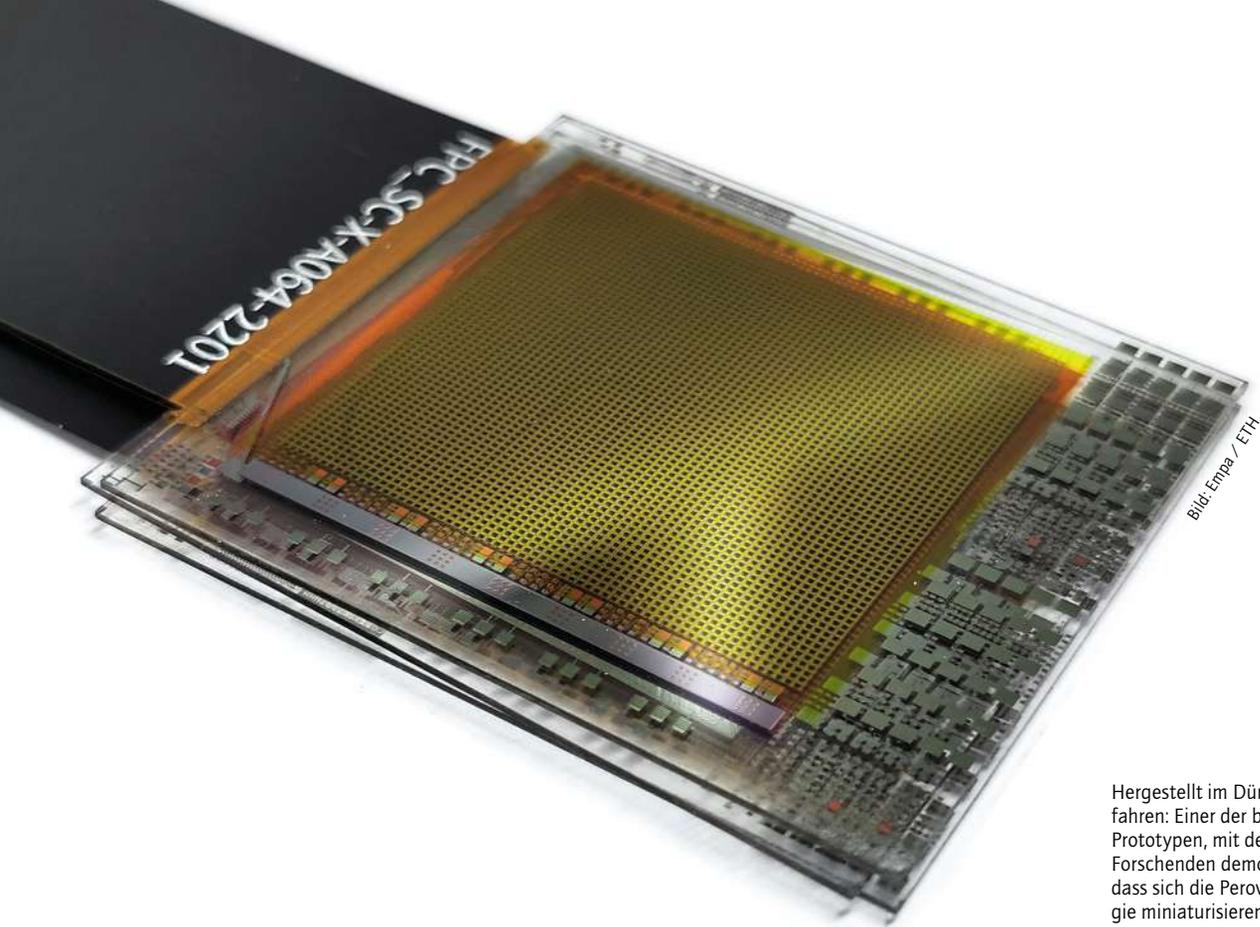
Scannen und alles über die Leistungsfähigkeit des AX8000-Systems erfahren

**SINDEX**

02.09.2025 – 04.09.2025



Halle 2.0,  
Stand E01



Hergestellt im Dünnschicht-Verfahren: Einer der beiden Sensor-Prototypen, mit denen die Forschenden demonstrieren haben, dass sich die Perovskit-Technologie miniaturisieren lässt.

# Bessere Bilder mit Perovskit-Bildsensoren

Mit weniger Licht bessere Fotos schießen: Das ist das Versprechen von Bildsensoren auf Perovskit-Basis. Das innovative Halbleitermaterial ermöglicht eine bessere Farbwiedergabe und weniger Bildartefakte. Ausserdem eignen sich Perovskit-Sensoren besonders gut für maschinelles Sehen. Neueste Sensor-Prototypen, entwickelt von Forschern der Empa und ETH Zürich zeigen ein enormes Potenzial.

*Anna Ettlín*

Bildsensoren stecken in jedem Smartphone und jeder Digitalkamera. Sie erkennen Farben auf eine ähnliche Art wie auch das menschliche Auge. Wo auf unserer Netzhaut einzelne Zapfenzellen Rot, Grün und Blau (RGB) erkennen, sind es bei Bildsensoren einzelne Pixel, die die entsprechenden Wellenlängen absorbieren und in elektrische Signale umwandeln.

Die meisten Bildsensoren bestehen aus Silicium. Dieses Halbleiter-Material absorbiert normalerweise das Licht im gesamten sichtbaren Spektrum. Um daraus RGB-Bildsensoren zu bauen, muss das einfallende Licht gefiltert werden. Pixel für Rot enthalten Filter, die Grün und Blau blockieren (und so

verschwinden), und so weiter. Jeder Pixel in einem Silicium-Bildsensor erhält so nur rund ein Drittel der gesamten einfallenden Lichtmenge.

Forscher rund um Maksym Kovalenko, die sowohl am Empa-Labor «Thin Films and Photovoltaics» als auch am Labor für Anorganische Chemie der ETH Zürich arbeiten, haben in Zusammenarbeit mit dem Empa-Labor «Transport at Nanoscale Interfaces» eine neue Lösung vorgeschlagen, mit der eine Kamera das gesamte Licht für die Farbaufzeichnung verwenden kann. Seit bald zehn Jahren forschen sie an Bildsensoren aus Perovskit. In einer neuen Studie, die soeben in der renommierten Fachzeitschrift «Nature» publi-

ziert wurde, zeigen sie: Die neue Technologie funktioniert.

Grundlage für den innovativen Bildsensor ist Bleihalogenid-Perovskit. Dieses kristalline Material ist ein Halbleiter. Im Gegensatz zu Silicium lässt es sich aber besonders einfach verarbeiten – und seine physikalischen Eigenschaften variieren mit seiner genauen chemischen Zusammensetzung. Genau das machen sich die Forscher bei der Herstellung von Perovskit-Bildsensoren zunutze. Enthält das Perovskit etwas mehr Jod-Ionen, absorbiert es rotes Licht. Für Grün fügen die Forscher mehr Brom hinzu, für Blau mehr Chlor – ganz ohne Filter. Für die anderen Wellenlängen bleiben die Perovskit-Pixelschichten

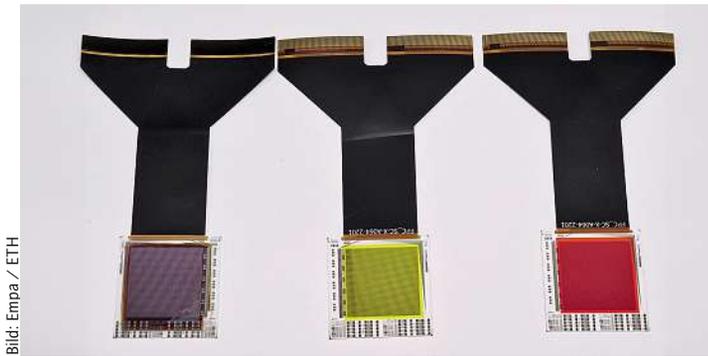


Bild: Empa / ETH

Rot, grün, blau: Die einzelnen Schichten des Perovskit-Sensors sind für die anderen Wellenlängen transparent und können somit gestapelt werden.

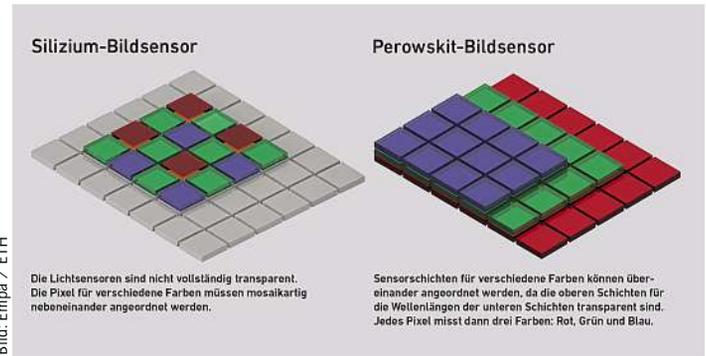


Bild: Empa / ETH

Perovskit-basierte Bildsensoren erfassen dreimal so viel Licht pro Pixel – dank gestapelten transparenten Dünnschichten.

transparent, lassen sie also durch. Somit können die Pixel für Rot, Grün und Blau im Bildsensor übereinandergestapelt werden, anders als bei Silicium-Bildsensoren, wo die Pixel nebeneinander liegen.

### Funktionierende Bildsensoren

Dank dieser Anordnung können Bildsensoren auf Perovskit-Basis auf derselben Fläche theoretisch dreimal so viel Licht einfangen wie herkömmliche Bildsensoren – und das bei dreimal besserer Auflösung. Bereits vor einigen Jahren konnte Kovalenkos Team ihre Funktionsweise demonstrieren, zunächst mit einzelnen überdimensionalen Pixeln aus millimetergrossen Perovskit-Kristallen. Nun haben sie erstmals zwei funktionierende Dünnschicht-Bildsensoren aus Perovskit gebaut. «Wir entwickeln die Technologie weiter von einem groben «Proof of Concept» und hin zu einer Dimension, in der sie tatsächlich zum Einsatz kommen könnte», sagt Kovalenko. Ein natürlicher Entwicklungsweg für Elektronik-Komponenten: «Der erste Transistor bestand aus einem grossen Stück Germanium mit ein paar Anschlüssen. Heute, 60 Jahre später, messen Transistoren nur noch wenige Nanometer.»

Die Perovskit-Bildsensoren stehen noch am Anfang ihrer Entwicklung. Mit den zwei Prototypen konnten die Forscher jedoch zeigen, dass die Technologie sich durchaus miniaturisieren lässt. Hergestellt mit in der Industrie üblichen Dünnschicht-Verfahren, haben die Sensoren zumindest in der Vertikale ihre Zielgrösse erreicht. «Es gibt natürlich immer Optimierungspotenzial», merkt Co-Autor Sergii Yakunin, der Teilaktivitäten von Kovalenkos Forschungsgruppe leitet.

Die beiden Prototypen, die sich in der Auslese-Technologie unterscheiden, haben

die Forscher auf Herz und Nieren experimentell untersucht. Ihre Ergebnisse belegen die Stärken von Perovskit: Die Sensoren sind lichtempfindlicher, geben die Farben präziser wider und können eine deutlich höhere Auflösung bieten als die herkömmliche Silicium-Technologie. Dadurch, dass jeder Pixel das gesamte Licht einfängt, entfallen zudem einige Artefakte der Digitalfotografie, etwa das Demosaicing und der Moiré-Effekt.

### Maschinelles Sehen für Medizin und Umwelt

Doch Digitalkameras für Endverbraucher sind nicht das einzige Anwendungsgebiet für Perovskit-Bildsensoren. Aufgrund der Eigenschaften von Perovskit eignen sie sich auch besonders gut für Anwendungen im Bereich des maschinellen Sehens. Der Fokus auf Rot, Grün und Blau ist dem menschlichen Auge geschuldet: Unsere Bildsensoren arbeiten im RGB-Format, weil unsere Augen im RGB-Modus sehen. Für spezifische Aufgaben lohnt

es sich aber, abweichende Wellenlängenbereiche zu definieren, die von einem Computer ausgelesen werden. Häufig sind es mehr als drei – man spricht von der sogenannten hyperspektralen Bildgebung.

Für diese haben Perovskit-Sensoren einen entscheidenden Vorteil. Die Wellenlängenbereiche, die sie absorbieren, können die Forscher sehr präzise steuern – für jede Schicht. «Mit Perovskit können wir zahlreiche Farbkanaäle definieren, die sich klar voneinander unterscheiden», sagt Yakunin. Silicium, mit seinem breiten Absorptionsspektrum, benötigt dafür zahlreiche Filter und aufwändige Computeralgorithmen. «Das ist bereits bei einer relativ kleinen Anzahl Farben sehr unpraktisch», resümiert Kovalenko. Hyperspektrale Bildsensoren aus Perovskit könnten etwa im Bereich medizinischer Analysen oder bei der automatisierten Überwachung der Landwirtschaft und der Umwelt zum Einsatz kommen.

In einem nächsten Schritt wollen die Forscher ihre Perovskit-Bildsensoren weiter verkleinern und gleichzeitig die Anzahl Pixel erhöhen. Ihre beiden Prototypen haben Pixelgrößen zwischen 0,5 und 1 Millimeter. Pixel in kommerziellen Bildsensoren befinden sich im Mikrometerbereich. «Es sollte sogar möglich sein, aus Perovskit noch kleinere Pixel zu machen als aus Silicium», so Yakunin. Auch müssen die elektronischen Anschlüsse und die Verarbeitungstechniken für die neue Technologie angepasst werden. «Die heutige Auslese-Elektronik ist für Silicium optimiert. Perovskit ist aber ein anderer Halbleiter, mit anderen Materialeigenschaften», sagt Kovalenko. Die Forscher sind jedoch überzeugt: Diese Herausforderungen lassen sich meistern.

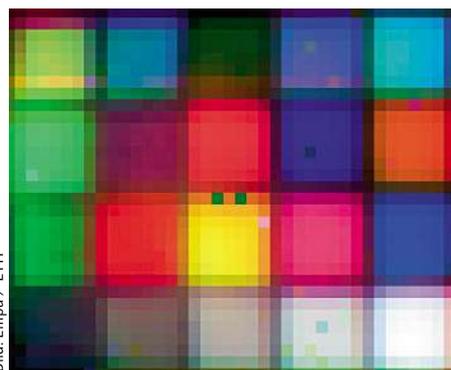


Bild: Empa / ETH

Eine Farbpalette, abgebildet mit einem Bildsensor-Prototyp auf Perovskit-Basis. Die präzise Farbwiedergabe ist eine der Stärken der neuen Technologie.

[empa.ch](http://empa.ch), [ethz.ch](http://ethz.ch)

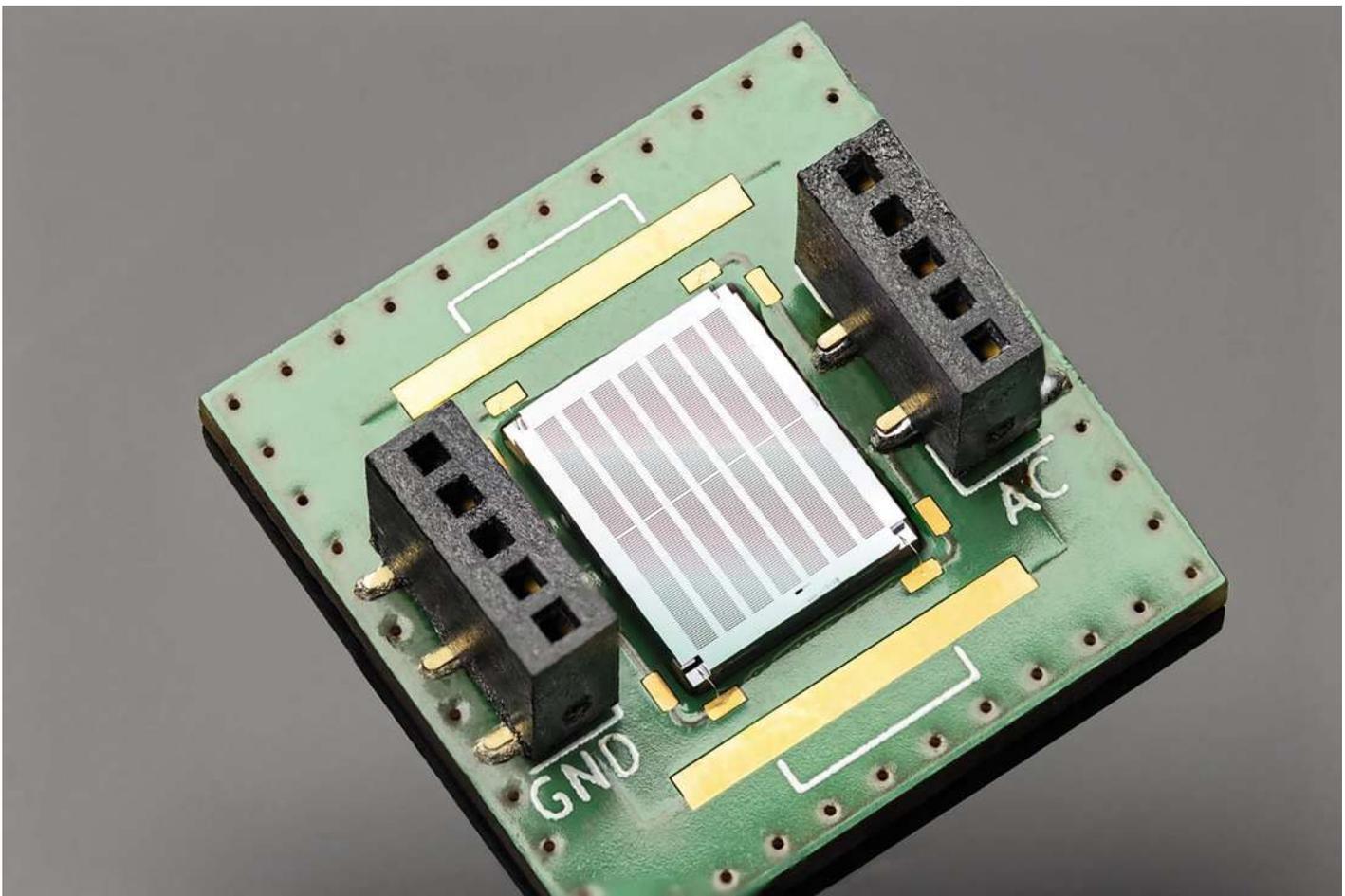


Bild: Fraunhofer IPMS

# Smarte und kompakte Sensorik durch Edge-KI

Das neu gestartete, interdisziplinäre Forschungsprojekt «InSeKT» entwickelt neue technologische Ansätze zur besseren und effektiveren Einbindung künstlicher Intelligenz an den Edges von IT-Netzwerken. Das Fraunhofer IPMS trägt seine Expertise für miniaturisierte Sensorstrukturen und die Integration von elektronischen Komponenten bei.

Quelle: Fraunhofer IPMS

Im Projekt mit dem einprägsamen Namen «InSeKT» (Entwicklung von intelligenten Sensor-Kanten-Technologien) arbeiten die Technische Hochschule Wildau, das Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik (IHP) und das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS gemeinsam an neuen Hardware-, Software- und Sensorlösungen, um Künstliche Intelligenz (KI) besser an den «Edges» von IT-Netzwerken einzusetzen. Gerade

KIs müssen hohe Mengen an Daten verarbeiten, und das möglichst schnell. Das Projekt hat das Ziel, die komplexen Berechnungen direkt am Entstehungsort der Daten, also zum Beispiel unmittelbar am Sensor selbst, zu ermöglichen.

Die Datenverarbeitung mittels KI geschieht derzeit häufig über zentrale Cloud-Computing-Lösungen. Die Berechnung der Daten erfolgt auf zentralen Ser-

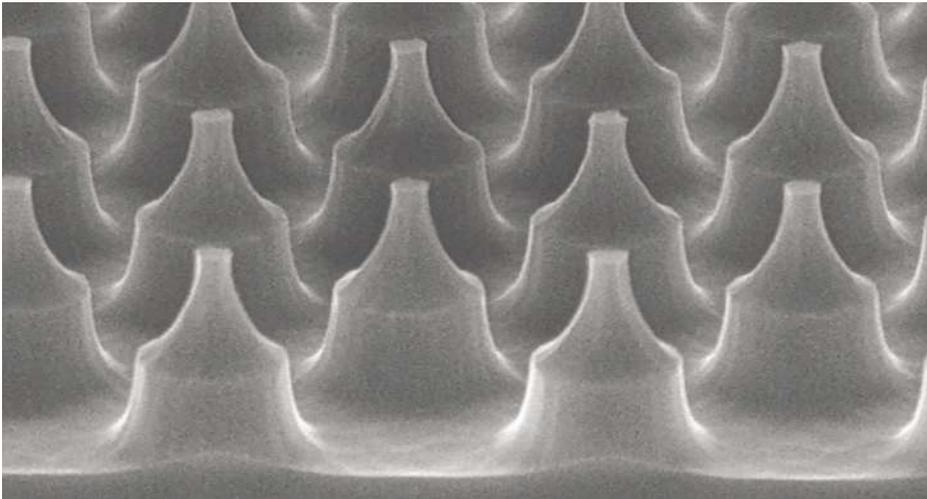
## Über das Fraunhofer IPMS

Das Fraunhofer IPMS ist ein international führender Forschungs- und Entwicklungsdienstleister für elektronische und photonische Mikrosysteme in den Anwendungsfeldern Intelligente Industrielösungen, Medizintechnik und Gesundheit, Mobilität sowie Grüne und Nachhaltige Mikroelektronik. Forschungsschwerpunkte sind kundenspezifische miniaturisierte Sensoren und Aktoren, MEMS-Systeme, Mikrodisplays und integrierte Schaltungen sowie drahtlose und drahtgebundene Datenkommunikation. In den Reinräumen findet Forschung und Entwicklung auf 200- sowie 300-mm-Wafern statt. Das Angebot reicht von der Beratung und Konzeption über die Prozessentwicklung bis hin zur Pilotserienfertigung.

vern, was dazu führt, dass grössere Datenmengen über grössere Distanzen übertragen werden.

Dadurch kann es immer wieder zu Datenlecks kommen und damit zu Angriffsmöglichkeiten für unbefugte Dritte. Eine dezentrale Datenverarbeitung verbessert nicht nur

Bild: Fraunhofer IPMS



Pyramidalstrukturen in Photodetektoren (REMAufnahme).

den Datenschutz, sondern ermöglicht auch eine Echtzeitfähigkeit der Systeme, da Datenübertragungen über grosse Distanzen hinweg vermieden werden.

Das Projekt adressiert die wesentlichen Faktoren für eine Marktakzeptanz: Technologien für die Systemintegration entwickeln, Kosten senken, Zuverlässigkeit erhöhen und den Miniaturisierungsgrad steigern. Es wird von einem interdisziplinären Team verschiedener Institutionen und Fachdisziplinen geleitet.

### Fortschrittliche Sensorik zur Lösung von Material- und Integrationsproblematiken

Der in Cottbus angesiedelte Institutsteil «Integrated Silicon Systems» des Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS arbeitet an der Funktionserweiterung und -integration bereits bestehender MEMS-Sensoren für Edge-KI-Anwendungen. Dabei wird die Signalverarbeitung direkt in den Sensor integriert und Daten können unmittelbar dort gesammelt werden, wo sie entstehen. Das Ziel ist eine erhöhte Anpassungsfähigkeit von Sensoren an unterschiedliche Einsatzszenarien, ohne die darunterliegende Hardware auszutauschen.

Ein erster zentraler Entwicklungsbereich am Fraunhofer IPMS ist die Gasanalyse mittels Ionenmobilitätsspektrometern (IMS). Ein IMS ermöglicht es, ionisierbare Analytsubstanzen schon in geringsten Konzentrationen direkt in der Luft nachzuweisen. Bestehenden Ansätzen fehlt es an ausreichender Miniaturisierbarkeit. Ein erster IMS-Demonstrator, welcher auf einem FAIMS-Ansatz (field asymmetric waveform ion mobility spectro-

metry) beruht, verfügt über flexible Elektrodenabstände, wodurch diese Hürde überwunden werden kann. Des Weiteren wird das Ziel einer datengestützten Bewertung von Photodetektoren für den nahinfraroten Wellenlängenbereich verfolgt. Diese werden beispielsweise in der Materialanalyse sowie dem Wertstoffrecycling eingesetzt und machen sogar eine Analyse durch Verpackungen hindurch möglich. Besonders die Verbesserung eines Al-TiN-Si-Schottky-Detektorbauelements mit zylindrischen Pyramidalstrukturen zur höheren Empfindlichkeit und besseren Skalierbarkeit durch günstigere Materialien steht hier im Fokus. Ein dritter Bereich behandelt den angepassten Einsatz von kapazitiven mikromechanischen Ultraschallwandlern (CMUTs) für eine verbesserte Bildgebung. CMUTs sind durch ihre Grösse und das kapazitive Wirkprinzip hochempfindliche Ultraschallempfänger. Die sensornaher Signalauswertung ermöglicht hier eine schnellere Bildgebung. «Später können damit sehr genaue Analysen von Handbewegungen möglich gemacht werden, dies mittels eines Ultraschallsignals, das dem von Fledermäusen nachempfunden ist, auch die Messung von Blutzucker mittels Ultraschall wird möglich», erklärt Dr. Sebastian Meyer, Leiter des Institutsteils «Integrated Silicon Systems» am Fraunhofer IPMS. Die TH Wildau und das Leibniz IHP verwenden im Anschluss die generierten Daten, um Edge-KI-Systeme für die schnellen und exakten Datenverarbeitung zu trainieren. Die Ergebnisse im Projekt ermöglichen weitere Schritte hin zu intelligenteren und kompakteren Sensorsystemen.

[pms.fraunhofer.de](http://pms.fraunhofer.de)

ANZEIGE

... follow US

Events

News

Network



Erhalten Sie News aus der Industrie-Elektronik, Elektrotechnik und Automation!

at  
aktuelle technik

ist eine Marke der

VOGEL COMMUNICATIONS GROUP SWISS

## Firmen | Fakten | Märkte

# Michael Staudinger neuer Geschäftsführer Endress+Hauser Schweiz



Bild: Endress+Hauser

Zum 1. Juni 2025 hat Michael Staudinger die Geschäftsführung von Endress+Hauser Schweiz übernommen. Der Elektrotechniker bringt über 20 Jahre Erfahrung in Vertrieb und Marketing mit. Michael Staudinger hat an der ETH Zürich

Elektrotechnik studiert und verfügt über einen MBA des IMD Lausanne. Seine berufliche Laufbahn begann er bei ABB, wo er unter anderem als regionaler Vertriebsverantwortlicher in Südostasien tätig war. Weitere Stationen umfassen

Positionen bei Wampfler in Deutschland sowie bei Hilti und Landis+Gyr in der Schweiz. Zuletzt war Michael Staudinger Chief Sales Officer beim Leuchtenhersteller Regent Lighting in Basel. Der neue Geschäftsführer will die Vertriebsgesellschaft profitabel weiterentwickeln, das Geschäft mit Dienstleistungen und Lösungen ausbauen sowie das erweiterte Angebot für die Gasmessung und Gasanalyse erfolgreich vermarkten. Der 55-Jährige gilt als bodenständig und zielorientiert, schätzt Transparenz und legt Wert auf Teamarbeit. Endress+Hauser (Schweiz) AG hat ausserdem Reto Schäublin als neuen Verkaufsleiter er-

nannt. Der 58-jährige Familienvater bringt eine beeindruckende Erfahrung von 17 Jahren bei Endress+Hauser mit. In dieser Zeit hat er verschiedene internationale Märkte betreut und hat zur globalen Expansion des Unternehmens beigetragen. In seiner neuen Rolle als Verkaufsleiter für die Schweiz soll Reto Schäublin die Position des Unternehmens im Schweizer Markt stärken. Mit seiner umfassenden Expertise und seinem tiefen Verständnis für die Bedürfnisse der Kunden wird er eine Schlüsselrolle bei der Weiterentwicklung und dem Wachstum des Unternehmens spielen.

[endress.com](https://endress.com)

# Novitas Elektronik ist neuer Vertriebspartner von ACD Elektronik

Die ACD Elektronik hat mit der Novitas Elektronik AG einen kompetenten und erfahrenen Vertriebspartner in der Schweiz gewonnen, berichtet das Unternehmen in einer Mitteilung. Die Novitas Elektronik AG wird demnach zukünftig den Vertrieb des mobilen und kabellosen M2Smart HMI-Systems in der Schweiz übernehmen und die Anwender zukünftig auch bei allen Themen rund um die technische Beratung sowie die Inbetriebnahme des mobilen HMI-Systems im individuellen Arbeitsumfeld unterstützen und ihnen im Supportfall als kompetenter Ansprechpartner vor Ort zur Seite stehen.

Im Mittelpunkt der Unternehmensphilosophie der ACD Elektronik steht das Ziel, dem Kunden eine optimale Lösung für sein individuelles Anwendungsfeld zu liefern. In der Novitas Elektronik AG sieht ACD Elektronik nicht nur einen neuen Vertriebspartner in der Schweiz, sondern auch einen erfahrenen Lösungsanbieter. Das Unternehmen mit Sitz in Hinwil bringt langjährige Erfahrung in der Automatisierungs- und Steuerungstechnik mit und kennt die spezifischen Anforderungen der unterschiedlichen Branchen. Das M2Smart HMI ist ein Produkt, das das Portfolio der Novitas Elektronik AG perfekt ergänzt. Das TÜV-zerti-



Bild: ACD Elektronik

fizierte mobile und kabellose HMI-System kombiniert die Bedienphilosophie von mobilen Geräten aus dem Alltag mit den Sicherheitsanforderungen für den Einsatz in der Industrie. Durch den kabellosen und

modularen Ansatz des HMI-Systems ist es möglich, nahezu alle Maschinen, Anlagen, Roboter und AGVs innerhalb eines Maschinenparks mit nur einem Bediensystem zu bedienen. [acd-gruppe.de](https://acd-gruppe.de), [novitas.ch](https://novitas.ch)

## Arrow Electronics stellt Ressourcen-Hub für Energiespeicher-Lösungen online

Arrow Electronics hat einen dedizierten Online Hub eingerichtet, der umfassende Ressourcen für Energiespeichersysteme bietet. Da sich die weltweite Umstellung auf erneuerbare Energien beschleunigt, werden Batteriespeichersysteme (Battery Energy Storage Systems - Bess) für die Transformation der Energiespeicherung und des Energiemanagements immer wichtiger.

Die Bess-Technologie spielt eine entscheidende Rolle bei der Integration von Solar- und Windenergie, bei der Elektrifizierung von Fahrzeugen und der Bereitstellung einer zuverlässigen Reservestromversorgung, was letztlich die Nach-

haltigkeit und Resilienz in verschiedenen Sektoren verbessert. Die neue Ressourcenseite für Energiespeichersysteme von Arrow bietet Zugang zu einer Reihe von technischen Inhalten, darunter ein Webinar zum Thema «Optimising Energy Storage: The Role of Advanced BMS», ein informatives E-Book über Bess, Konstruktionsressourcen, aufschlussreiche Artikel zu zentralen Themen der Energiespeicherung, wie die Integration von Photovoltaik, sowie Aufzeichnungen von Webinaren auf Abruf, darunter «High-Power SiC MOSFETs Designed to Last». In Zusammenarbeit mit eInfochips treibt Arrow Innovationen im Bereich Bess



Bild: © basain - stock.adobe.com / Arrow

mit neusten Komponenten, technischer Unterstützung und zuverlässigen Lieferkettenlösungen voran.

Arrow Electronics (NYSE:ARW) ermöglicht die Beschaffung und Realisierung von Technologie-Lösungen für tausende führender Hersteller und Ser-

vice-Anbieter. Arrow erzielte im Jahr 2024 einen weltweiten Umsatz von 28 Milliarden US-Dollar. Das Portfolio von Arrow ermöglicht Technologie-Lösungen für alle wichtigen Branchen und Märkte.

[arrow.com](https://arrow.com)

## Prexcon – eine neue Plattform für die Präzisionsindustrie



Bild: Olma Messen

Die Olma Messen St.Gallen AG lanciert mit der Prexcon eine neue Plattform für die Präzisionsindustrie, das Fachmesse und Fachkongress vereint. Die erste Ausgabe findet vom 3. bis 5. November 2026 in der St. Galler Kantonalbank Halle statt. Die Veranstaltung setzt am Anfang der industriellen Wertschöpfungskette an – dort, wo neue Produkte und

Technologien entwickelt werden. Im Zentrum stehen Technologien und Fachbereiche, die sich mit der Planung, Forschung und Weiterentwicklung neuer Lösungen beschäftigen. Aussteller und Besucher aus Bereichen wie Optik, Photonik, Maschinenbau, Medizintechnik, Mikrotechnik, Automatisierungstechnik, Automobilindustrie sowie Luft- und Raumfahrt

haben die Möglichkeit, neueste Entwicklungen zu entdecken und gemeinsam die Zukunft der Branche zu gestalten. Die Prexcon soll den idealen Rahmen für Networking, Wissensaustausch und die Förderung von Innovationen bieten – mit kurzen Wegen zu potenziellen Partnern, Hochschulen und Fachbesuchern.

Die Prexcon – eine Wortschöpfung aus Präzision, Zusammenarbeit und Convention – wurde in enger Abstimmung mit dem Markt entwickelt. Über 50 Unternehmen, Institutionen und Fachverbände haben in einer intensiven Vorbereitungsphase an der Ausgestaltung mitgewirkt. Die Rückmeldungen aus der Industrie waren durchwegs positiv, berichtet der Veranstalter. «Die Olma Messen verfolgen eine Wachstums- und Innovationsstrategie. Die Lancierung der Prexcon ist ein wichtiger Meilenstein in

der konsequenten Weiterentwicklung unseres Fachmesseportfolios», sagt Christine Bolt, CEO der Olma Messen St.Gallen AG. «Sie steht exemplarisch für unseren Anspruch, den Messe- und Eventstandort St.Gallen mit innovativen Formaten gezielt zu stärken. Dass bereits 80 Prozent der im Vorfeld befragten potenziellen Ausstellenden ihre Unterstützung zugesagt haben, zeigt, dass wir mit der Prexcon ein echtes Bedürfnis der Branche adressieren.» Parallel zur Fachmesse bildet ein Content Hub das inhaltliche Herzstück der Prexcon. Hier erwarten die Besuchenden aktuelle Fachvorträge, Best Practices und Diskussionen zu relevanten Technologiethemen. Die Inhalte entstehen in enger Kooperation mit der OST – Ostschweizer Fachhochschule.

[olma-messen.ch](https://olma-messen.ch)

## Switzerland Innovation Park Zürich wird europäischer Hub für Space Florida

Anlässlich der Paris Air Show unterzeichneten heute das Center for Space and Aviation Switzerland and Liechtenstein (CSA), die Stiftung Innovationspark Zürich (IPZ) und Space Florida ein richtungsweisendes Memorandum of Understanding. Space Florida ist die Behörde des US-Bundesstaates Florida für Raumfahrtfinanzierung und -entwicklung. Ziel ist der Aufbau einer transatlantischen Kooperation zur Förderung von Handels-, Forschungs- und Innovationsaktivitäten – mit der Schweiz als Drehscheibe und dem Switzerland Innovation Park Zurich als Standort. In Zürich entsteht damit eine direkte transatlantische Verbindung zwischen den Raumfahrt-ökosystemen Schweiz/Liechtenstein und Florida. Die Zusammenarbeit wird sich auf Biotechnologie, Biomedizin,

Robotik, Künstliche Intelligenz (KI), Data und Materialwissenschaften konzentrieren. Die Vereinbarung umfasst den Aufbau eines transatlantischen Netzwerks für Handel, Logistik, Forschung, Innovation und Bildung sowie die Nutzung der zivilen Luftfahrtinfrastruktur am Flughafen Dübendorf. Zudem gewähren sich die Partner gegenseitig Zugang zu Infrastrukturen, Dienstleistungen, Know-how und Testeinrichtungen, darunter auch Parabelflüge ab Dübendorf. Darüber hinaus wollen die Partner grenzüberschreitende Aktivitäten erleichtern. «Es geht um mehr als eine Partnerschaft – es ist ein Schritt in Richtung Fortschritt. Die Vereinbarung markiert den Beginn konkreter, messbarer Maßnahmen zum Aufbau eines globalen Netzwerks von Raumfahrtstandorten für Forschung,

Bild: Center for Space and Aviation Switzerland and Liechtenstein



Handel, Talente und Innovation.» sagte Rob Long, Präsident und CEO von Space Florida. Der Flughafen Dübendorf und der Innovationspark Zürich bieten eine einmalige New Space Infrastruktur: ein aktives Flugfeld mit bereits bestehenden Forschungsflügen und einen Innovationspark mit direktem Flugfeldzugang. Ausschlaggebend

sind auch die im CSA gebündelten Raumfahrt- und Luftfahrtkompetenzen führender Universitäten. Die Vereinbarung schafft die Basis für industrielle Ansiedlungen, Technologietransfer und Investitionen. Sie erlaubt Unternehmen und Forschungseinrichtungen Zugang zu einem Raumfahrtmarkt. [spacevalley.ch](http://spacevalley.ch)

## Spitzeninnovationen und starke Impulse für Zukunftstechnologien



Bild: Messe München

Die Laser World of Photonics 2025, internationale Leitmesse für Photonik, ist mit einem Rekord von 1398 Ausstellern aus 41 Ländern und rund 44 000 Fachbesuchern aus 74 Nationen erfolgreich zu Ende gegangen. «Die Laser World of Photonics war auch in diesem

Jahr ein voller Erfolg. Sie hat einmal mehr gezeigt, wie innovationsstark die Photonik-Branche ist. Zusammen mit der World of Quantum und der automatica hat sie zukunftsweisende Impulse für Forschung und Industrie gesetzt. Das Messtrio hat erneut bewiesen: München

ist ein Hotspot für Innovationen», sagt Dr. Reinhard Pfeiffer, Geschäftsführer der Messe München. «Eine Branche, die schon immer stark gewachsen ist, sieht auf der grössten Laser Messe aller Zeiten wieder einen Aufwärtstrend, der durch das Interesse der Kunden und technologische Innovationen beflügelt wird», resümiert Dr. Wilhelm Kaenders, Vorsitzender des Ausstellerbeirats und Vorstand der Toptica Photonics AG. Trotz eines anspruchsvollen wirtschaftlichen Umfelds rechnen Experten in den nächsten Jahren mit einem jährlichen Wachstum des weltweiten Photonikmarkts von mindestens sechs Prozent. «Die Unterneh-

men bewegen sich zwar in wirtschaftlich schwieriger Zeit, aber die Erwartung, dass auch die Messe zur Verbesserung der Geschäfte beitragen kann, ist quasi mit Händen zu greifen», fasst Spectaris-Geschäftsführer Jörg Mayer die Stimmung in der Branche zusammen. Begleitet wurde die Messe vom World of Photonics Congress, Europas grösstem Photonik-Kongress, der mit zwei Nobelpreisträgern und über 3000 Fachvorträgen den globalen Forschungsstand auf die Bühne brachte. Die nächste Laser World of Photonics findet vom 22. bis 25. Juni 2027 in München statt. [world-of-photonics.com](http://world-of-photonics.com)

## Exzellenz-Zentrum der ESA in der Schweiz eröffnet

Im Herbst 2024 gegründet, am 27. Mai 2025 feierlich eröffnet: Das «European Space Deep-Tech Innovation Centre» ESDI ist ein neuer Anknüpfungspunkt der Europäischen Weltraumorganisation ESA in der Schweiz. Standort des ESDI ist der Switzerland Innovation Park Innovaare, der wiederum direkter Nachbar des Paul Scherrer Instituts PSI ist. Dies nicht von ungefähr: Das Phi-Lab als erste Plattform des ESDI, welches Instrumente zur Innovationsförderung schafft, ist ans PSI angebunden. «Am Paul Scherrer Institut PSI sind wir stolz darauf, Host des ESA Phi-Lab zu sein», sagt Christian Rüegg, Direktor des PSI. «Das European Space Deep-Tech Innovation Centre ist ein wichtiger Teil der verstärkten Beziehungen zwischen der ESA und der Schweiz.

Durch die Nutzung der erstklassigen Forschungsinfrastrukturen der Schweiz und durch die Förderung interdisziplinärer Innovationen wird diese Zusammenarbeit Deep Tech vorantreiben – für Weltraumaktivitäten und für transformative Anwendungen auf der Erde.» «Die Einweihung des European Space Deep-Tech Innovation Centre ist ein Bekenntnis der ESA und der Schweiz zu ihrem gemeinsamen Engagement für Innovation und Wirtschaftswachstum», sagt Josef Aschbacher, Generaldirektor der ESA. «Das ESDI wird dazu beitragen, das europäische Deep-Tech-Ökosystem zu stärken und die Führungsrolle der Schweiz und Europas in diesem Bereich zu fördern.» «Das ESDI etabliert und betreibt Plattformen für Deep-Tech-Forschung in den Berei-

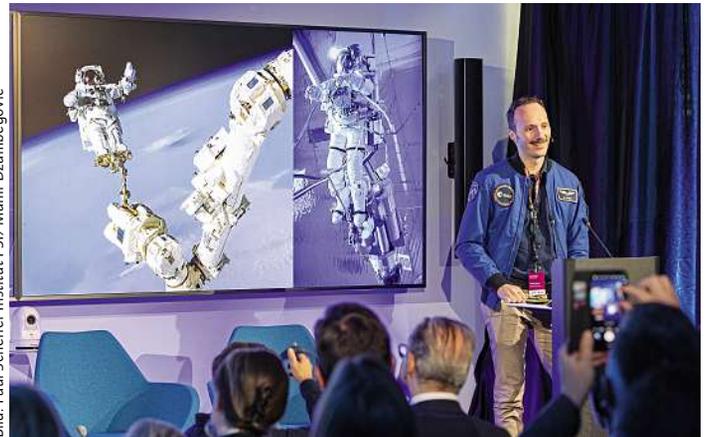


Bild: Paul Scherrer Institut PSI/Mahir Dzambegovic

chen Quanten, Daten und Materialien, um neue Märkte und kommerzielle Möglichkeiten zu erschliessen und die Technologien von morgen schon heute verfügbar zu machen», ergänzt Johann Richard, Leiter des ESDI. Die Eröffnungsfeier am 27. Mai begann am späten Vormittag mit einer Begrüssung durch

Robert Rudolph, CEO des Park Innovaare. Marco Sieber, Astronaut der ESA, hielt eine Key-Note-Rede mit dem Titel «Die nächsten Sprünge der Menschheit in den Weltraum», in der er aufzeigte, wie entscheidend Innovation für Weltraumaktivitäten sind.

[psi.ch](http://psi.ch)

## Sensirion geht Partnerschaft mit Sintropy.ai und Repcom ein



Bild: Sintropy.ai

Sensirion, ein weltweit führender Anbieter von hochpräzisen Umwelt- und Durchflusssensordaten, gibt Zusammenarbeit mit Sintropy.ai bekannt, einem dynamischen Start-up-Unternehmen, das sich auf Automatisierung und KI-gesteuerte Lösungen kon-

zentriert. Diese Partnerschaft, die von Repcom, einem führenden Vertriebspartner in Italien, in die Wege geleitet wurde, soll die Möglichkeiten der Datenerfassung und Automatisierung in verschiedenen Branchen neu definieren. Sintropy.ai ist aus der Forschungs- und Entwick-

lungskompetenz des Centri Medici Santagostino in Mailand hervorgegangen und widmet sich der Nutzung hochwertiger Daten für fortschrittliche Automatisierungs- und KI-Anwendungen. Sintropy.ai hebt sich dadurch ab, dass die wahre Grundlage für robuste KI-Ökosysteme nicht nur in der Software, sondern in der Qualität der Daten selbst liegt. Um solche hochwertigen Daten zu erzeugen, hat das Unternehmen erkannt, wie wichtig der Einsatz von zuverlässigen, vielseitigen und präzisen Sensoren ist, die eine wesentliche Komponente beim Aufbau effektiver, skalierbarer und intelligenter Automatisierungslösungen darstellen.

Nach umfangreichen Untersuchungen und Tests hat Sintropy.ai Sensirion als die optimale Wahl für seine innovativen Lösungen identifiziert. Ausschlaggebend waren die aussergewöhnliche Qualität, Datenstabilität und Zuverlässigkeit von Sensirion. «Wir bei Sintropy.ai glauben, dass hochwertige Daten die Grundlage für Automatisierung und KI-gesteuerte Ökosysteme sind. Die Sensoren von Sensirion bieten die Genauigkeit und Zuverlässigkeit, die wir für unsere innovativen Lösungen benötigen», sagt Andrea Codini, CEO und Co-Gründer von Sintropy.ai.

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

# Agile Entwicklungsprozesse mit digitalem Zwilling und KI

Das industrielle Metaverse bietet innovative Ansätze zur Optimierung der Produktentwicklung durch immersive Visualisierungen und beschleunigte Iterationen. Es kombiniert aktuelle Schlüsseltechnologien wie digitale Zwillinge und KI, um agile und anpassungsfähige Entwicklungsprozesse zu fördern.



Das Metaverse als Verbraucherprodukt ist bekannt – es wird als virtueller Ort konzipiert, an dem Benutzer spielen, Kontakte knüpfen, Handel treiben und sogar virtuelles Eigentum besitzen können. Das industrielle Metaverse ähnelt diesen Angeboten jedoch nur dem Namen nach.

Bild: Siemens

*Dale Tutt Vice President of Industry Strategy, Siemens Digital Industries Software*

In allen Branchen sehen sich die Unternehmen mit zunehmendem Druck, Unsicherheiten und Chancen konfrontiert. Die Verbreitung intelligenter und vernetzter Produkte hat weiter zugenommen, da die Unternehmen versuchen, die Funktionalität und das Benutzererlebnis durch Software und Elektronik zu verbessern. Auch das Interesse an nachhaltigen Lösungen hat zugenommen. Die Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Lieferkettenmanagement, der Ar-

beitskräftedynamik und der nachhaltigen Innovation schaffen einerseits Unsicherheit, andererseits aber auch Chancen für Unternehmen, sich durch kreative Lösungen einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen. Dieser Druck, diese Herausforderungen und die sich daraus ergebenden Chancen zwingen die Unternehmen, sowohl ihre Arbeitsweise als auch ihr Marktangebot zu überdenken.

Um weiterhin erfolgreich zu sein, ist es für Unternehmen von entscheidender Bedeu-

tung, widerstandsfähiger, agiler und anpassungsfähiger an dynamische Bedingungen zu werden. Basis dafür ist eine Strategie der digitalen Transformation, die Schlüsseltechnologien nutzt, die jeweils eine Facette dieser digitalen Transformation darstellen. Dazu zählen ein umfassender digitaler Zwilling, Software- und Systemtechnik, die Konvergenz von Informations- und Betriebstechnologie (IT/OT), künstliche Intelligenz (KI) und nicht zuletzt das industrielle Metaverse. Die



Bild: Anne Richter, VCC

Alle im industriellen Metaverse identifizierten Probleme lassen sich durch schnelle Design-Iteration in der virtuellen Welt lösen, was Zeit, Ressourcen und Geld spart.

«Durch die Anwendung realer Physik und robuster Betriebsdaten auf das industrielle Metaverse haben wir das Potenzial, mehr als nur ein Gamification-Erlebnis zu schaffen.»

Beherrschung und Kombination dieser Technologien wird es Unternehmen ermöglichen, auf ihrer digitalen Reise voranzukommen, einen höheren Reifegrad der digitalen Transformation zu erreichen und leistungsstarke Funktionen wie KI-gestütztes generatives Design und Closed-Loop-Optimierung zu nutzen.

### Mehr als CAD in VR

In diesem Artikel werden wir einen genaueren Blick auf das industrielle Metaverse werfen und untersuchen, inwiefern es sich als die transformativste Methode für das Management von Unternehmen erweisen könnte. Das industrielle Metaverse bietet auch das Potenzial, die Art und Weise, wie Produkte entworfen, hergestellt und gewartet werden, neu zu gestalten. Es kombiniert die physische Basis des umfassenden digitalen Zwillings mit den beeindruckenden Visualisierungen des Metaverses, um eine gemeinsame und immersive Umgebung zu schaffen. In dieser Umgebung wird das Lernen schneller und intuitiver und Designkonzepte werden leichter verständlich. Neue Ideen können schnell und gründlich untersucht werden, um Innovationen für die Zukunft voranzutreiben.

Kunden aus der Industrie glauben an das Potenzial industrieller Metaversen für die realitätsnahe Echtzeit-Visualisierung von Systemen in immersiven Umgebungen. Immersive industrielle Metaversen sind ein wichtiger Faktor für die Weiterentwicklung von Produktentwicklungsmethoden. Sie verändert auch die Herstellung und Wartung die-

ANZEIGE

Eaton-Sefelec  
gibt es jetzt  
bei dataTec.



dataTec

Mess- und Prüftechnik. Die Experten.

EATON  
Powering Business Worldwide

STB electronic

Chroma

ni  
Authorized  
Distributor

pico  
Technology

ROHDE & SCHWARZ  
Make Ideas real

BC

GW INSTEK

FLIR  
PREMIUM  
PARTNER

TDK-Lambda



Bild: Anne Richter, VCC

Im Metaversum werden Designkonzepte leichter verständlich.

ser Produkte und erleichtert hoffentlich die Arbeit der Menschen in den Unternehmen.

Das Metaverse als Verbraucherprodukt ist sicher bekannt – es wird als virtueller Ort konzipiert, an dem Benutzer spielen, Kontakte knüpfen, Handel treiben und sogar virtuelles Eigentum besitzen können. Das industrielle Metaverse ähnelt diesen Angeboten nur dem Namen nach.

- Das industrielle Metaverse ist eine physikbasierte virtuelle Umgebung.
- In dieser ist die Bewertung, Analyse und Vorhersage von Verhalten auf der Grundlage deterministischer Modelle des Produkts, des Prozesses, der Produktionsanlage und mehr möglich.
- Diese Umgebung ist über verschiedene Geräte zugänglich, unter anderem über Augmented und Virtual Reality.
- Sie aggregiert und normalisiert zudem Daten aus mehreren Quellen, um eine ganzheitliche Bewertung eines Systems oder Produkts in einer einzigen Umgebung zu ermöglichen.

#### Zeit, Ressourcen und Geld sparen

Das Ergebnis ist eine virtuelle Umgebung, die auf der physischen Realität basiert und eine schnelle und intuitive Konzeptualisierung, Gestaltung und detaillierte Konstruktion komplexer Produkte und Systeme ermöglicht. Statt die Systemleistung ausschließlich anhand von Diagrammen, Tabellen oder Rohdaten zu bewerten, können Entwürfe dreidimensional visualisiert und bearbeitet werden, sodass Benutzer mit dem

digitalen Zwilling interagieren können. Dies kann dazu beitragen, Probleme aufzudecken, die in der Vergangenheit oft erst entdeckt wurden, wenn Prototypen gebaut und in der realen Welt getestet wurden – was wiederum zu Verzögerungen im Zeitplan und zu höheren Kosten und Materialverbrauch führte. Alle im industriellen Metaverse identifizierten Probleme lassen sich durch schnelle Design-Iteration in der virtuellen Welt lösen, was Zeit, Ressourcen und Geld spart.

Darüber hinaus ist das industrielle Metaverse keine eigenständige Umgebung, die vom Tagesgeschäft eines Unternehmens getrennt ist. Das industrielle Metaverse ist in der Lage, Daten aus verschiedenen Quellen, sowohl realer als auch digitaler Art, aufzunehmen und sie zu einer einzigen Erfahrung für den Benutzer zusammenzuführen. Auf diese Weise werden alle Informationen in einer einzigen Ansicht zusammengefasst, was eine größere Transparenz und ein tieferes Verständnis der Dynamik eines Systemdesigns, eines Produktionsprozesses, einer Lieferkette oder einer Vielzahl anderer Themen ermöglicht. Das industrielle Metaverse ist somit mehr als nur ein Raum für Design. Es ermöglicht Unternehmen auch die aktive Überwachung, Analyse und Verwaltung realer Assets in einem geschlossenen Kreislauf, so dass sie fundiertere technische und geschäftliche Entscheidungen treffen können.

#### Mehr als der digitale Zwilling

Um sein volles Potenzial zu entfalten, muss das industrielle Metaverse mehr sein als eine

visualisierte Version des digitalen Zwillings. In der Fertigung muss jede Bewegung und Handlung präzise erfasst werden, was ein realistisches physikalisches Verhalten erfordert. Ein besserer Zugang zu Cloud-Computing unterstützt das industrielle Metaverse mit der erforderlichen Rechenleistung, um immersive Visualisierungen mit physikalischen Simulationen zu untermauern, was seinen Wert im Entwicklungs- und Konstruktionsprozess erheblich steigert.

Durch die Anwendung realer Physik und robuster Betriebsdaten auf das industrielle Metaverse haben wir das Potenzial, mehr als nur ein Gamification-Erlebnis zu schaffen. Das Ergebnis kann eine gemeinsame und immersive Umgebung sein, in der das Lernen schneller und intuitiver ist, Designkonzepte leichter verstanden werden und neue Ideen schnell und gründlich untersucht werden können, um Innovationen für die Zukunft voranzutreiben.

Eine solch leistungsstarke Umgebung ist das Ergebnis aktueller Technologietrends, die heute branchenübergreifend Gestalt annehmen. Unternehmen, die sich auf den Weg der digitalen Transformation begeben, werden in der Lage sein, die Herausforderungen zu meistern. Sie verschaffen sich einen Vorsprung, indem sie die Möglichkeiten des umfassenden digitalen Zwillings, der Software- und Systemtechnik, integrierter IT- und OT-Systeme, künstlicher Intelligenz und letztlich der industriellen Metaversen nutzen.

siemens.com



## The Customizing Class

**Firmengründung**  
2005

**Geschäftsleitung**  
Joël Heimgartner

**Anzahl Mitarbeitende**  
Schweiz: 28  
weltweit: 35

### Kernkompetenzen

Entwicklung von kundenspezifischen Displays und HMI-Gesamtlösungen für folgende Märkte: Haushaltsgeräte, Industrie, Messtechnik, Gebäudetechnik, Medizintechnik, Automobilindustrie, E-Mobilität, SmartHome-Applikationen, Kommunikation.

### Produkte

- HMI-Solutions
- TFT, LCD
- AMOLED
- E-Paper
- LED+Micro LED
- FALD

### Dienstleistungen

Individuelle Displaylösungen, Embedded-Systeme, Produktoptimierung und Redesign, umfassende Beratung im Bereich Engineering, Serienlieferung, After Sales Services.

### Kontakt

DMB Technics AG  
Bösch 41  
6331 Hünenberg  
Telefon +41 41 784 30 90  
info@dmbtechnics.com  
dmbtechnics.com

# From customized displays to customized HMI-Solutions

DMB Technics vereint technisches Experten-Know-how mit massgeschneiderter Entwicklung für kundenspezifische Display- und HMI-Lösungen, die höchste Anforderungen an Funktion, Qualität und Integration erfüllen.

Das Ziel kundenspezifischer Projekte ist es, komplexe Anforderungen in intuitive, leistungsstarke und einfach bedienbare Systeme zu übersetzen. DMB Technics verfolgt dabei einen ganzheitlichen Ansatz: Mit Innovationsgeist, hoher Qualität und partnerschaftlicher Zusammenarbeit entwickeln wir Lösungen, die weit über das klassische Display hinausgehen – und machen die Visionen unserer Kunden zur Realität.

### Ganzheitliche Entwicklung – von der Idee bis zur Serie

Als Experte für massgeschneiderte Display- und HMI-Lösungen begleiten wir unsere Kunden durch den gesamten Entwicklungsprozess. Von der ersten Skizze bis zur Serienlösung bieten wir individuelle Systeme – exakt abgestimmt auf Anwendung und Branche. Dank breiter Technologiekompetenz und Experten-Teams entstehen Lösungen, die technisch durchdacht, wirtschaftlich sinnvoll und zuverlässig umsetzbar sind.

### Technologische Integration auf höchstem Niveau

Unsere Stärke liegt in der Kombination verschiedener Technologien zu einem stimmigen Gesamtsystem: Power Management, mechanische Konstruktionen, Schnittstellenlö-

sungen, Embedded Systems sowie Software- und Hardwareentwicklung. Wir setzen konsequent auf modernste Technologien für leistungsstarke, zukunftssichere Lösungen.

### Zuverlässige Lösungen - starke Partnerschaften

Wir verstehen uns als Entwicklungspartner, der seine Kunden langfristig begleitet – mit technischer Präzision, transparenter Kommunikation und konsequenter Umsetzung bis zur Serie. Vertrauen, Flexibilität und Nähe sind die Basis für nachhaltige Zusammenarbeit.

### Entwicklung und Test in der Schweiz – direkt vor Ort

Die gesamte Entwicklung erfolgt bei DMB Technics in der Schweiz – inklusive mechanischem Design, Layout, Software und Systemintegration. In unserem hauseigenen Labor testen und qualifizieren wir sämtliche Komponenten und Baugruppen unter realen Bedingungen: optisch, elektrisch, thermisch und funktional.

Wir denken über das Display hinaus. Unsere Stärke liegt in der Fähigkeit, komplexe Anforderungen mit Experten-Know-how und modernster Technologie in integrierte, praxistaugliche HMI-Systeme zu verwandeln.

Bild: DMB Technics AG



Joël Heimgartner,  
Geschäftsführung

«Die DMB Technics versteht bis ins Detail die gesamte Lieferkette – von Rohmaterialien über Fabrikationsprozesse und Dienstleistungen bis zur Logistik. Damit sind wir in der Lage, unsere Kunden massgeschneiderte Display-Lösungen anbieten zu können.»



Bild: DMB Technics AG



**Firmengründung**  
1982

**Geschäftsleitung**  
Christian Kupper

**Anzahl Mitarbeitende**  
240

**Kernkompetenz**  
Wir begleiten unsere Kunden von der Entwicklung über die Industrialisierung von Neuprodukten bis zur Serienfertigung von elektronischen Flachbaugruppen, Modulen und Geräten.

**Dienstleistungen**  
– Engineering  
– Industrialisierung  
– After-Sales-Service  
– Life-Cycle-Management

**Kontakt**  
Iftest AG  
Schwimmbadstrasse 43  
5430 Wettingen  
Telefon +41 56 437 37 37  
info@iftest.ch  
iftest.ch

## Modulare, KI-fähige Plattform für smarte Produktentwicklung

Die Iftest AG verkürzt mit individuell anpassbaren Carrier-Boards signifikant die Time-to-Market für Gerätehersteller in Maschinenbau und Medizintechnik. Die Plattform verbindet kundenspezifische Elektronikentwicklung, modulare Softwarearchitektur und Edge-KI-Fähigkeit in einer serientauglichen Lösung.

Mit dem flexiblen Carrier-Board-Konzept bietet die Iftest AG eine einfach erweiterbare Entwicklungsplattform für industrielle und medizintechnische Elektroniklösungen. Der Ansatz vereint bewährte Schaltungsmodule mit einem skalierbaren, steckbaren COM-Modul, wodurch Entwicklungszeit, Kosten und Komplexität reduziert werden. Energie- und Kommunikationsschnittstellen, digitale und analoge I/Os sowie Touch- und Display-Interfaces lassen sich je nach Anforderung kombinieren. Der Formfaktor wird exakt auf die Platzverhältnisse und mechanischen Vorgaben des Endgeräts abgestimmt.

Ergänzt wird das Hardwarekonzept durch eine clevere Softwarearchitektur mit abstrahierten Treibern, plattformunabhängiger GUI, Business-Logik und Applikations-Software. Betriebssysteme wie Linux, Android oder RTOS lassen sich ebenso integrieren wie automatisierte Build- und Testsysteme. Die parallele Entwicklung von Hardware und Software sowie die späte Programmierung via Bootloader ermöglichen maximale Flexibilität.

Besonders zukunftsweisend ist die Plattform im Hinblick auf Edge-KI: Durch skalierbare Rechenleistung, offene Schnittstellen

und lokale Datenverarbeitung lassen sich Funktionen wie Anomalieerkennung, vorausschauende Wartung oder optische Prüfaufgaben direkt im Gerät realisieren – ohne Cloud-Abhängigkeit, bei voller Datenhoheit.

Das modulare Carrier-Board-Konzept erlaubt eine agile, wiederverwendbare und wartbare Produktentwicklung – ideal für OEMs, die Innovationszyklen verkürzen, Risiken reduzieren und gleichzeitig ihre Wettbewerbsfähigkeit durch moderne Technologien wie Edge-KI stärken wollen.

### Fazit

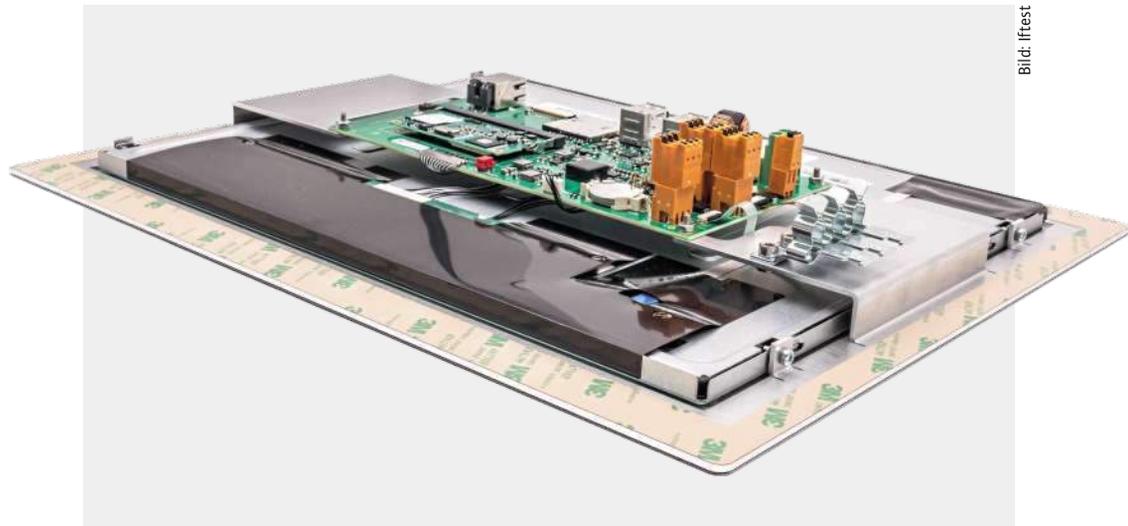
Das Carrier-Board-Konzept von Iftest vereint kurze Entwicklungszeiten, agile Methoden und Edge-KI-Fähigkeiten zu einer leistungsstarken Plattform für serientaugliche Produkte. Ihr Benefit: effizientes Engineering mit Zukunftssicherheit.

Bild: Iftest



Massimiliano d'Amore  
Leiter Verkauf & Marketing  
Mitglied der GL

Bild: Iftest





**Firmengründung**  
1995

**Geschäftsleitung**  
Marco Lang

**Anzahl Mitarbeitende**  
Schweiz: 120  
Weltweit: 1600

**Kernkompetenz**  
Als One-Stop-Shop Partner für Produktentwicklung, Industrialisierung und Fertigung elektronischer Produkte berät und begleitet STEINEL Solutions Kunden von der Idee bis zur Markteinführung.

- Dienstleistungen**
- Entwicklung (Elektronik, Mechanik, Betriebs- & Prüfmittel)
  - Integration von Sensor- & Funktechnologien, IoT-Lösungen
  - Industrialisierung
  - Fertigung (Elektronik, Kunststoff, Box Build)

**Kontakt**  
STEINEL Solutions AG  
Allmeindstrasse 10  
8840 Einsiedeln  
Telefon +41 55 418 21 11  
sales@steinel.ch  
steinel.ch

## Alpine Innovation Hub: Von Baugruppen über Sensorik-Integration bis zu IoT-Lösungen

Als One-Stop-Shop Partner für Entwicklung, Industrialisierung und Fertigung intelligenter Elektroniklösungen verbindet STEINEL Solutions technologische Exzellenz mit menschlicher Nähe. Bei STEINEL Solutions erleben Kunden nicht nur Prozesse, sondern Partnerschaft. Workshops, Dialoge und Co-Creation auf Augenhöhe sind Teil des Selbstverständnisses.

STEINEL Solutions vereint als Full-Service-Partner alle Kompetenzen eines EMS-Dienstleisters unter einem Dach. Im Alpine Innovation Hub in Einsiedeln entwickelt, industrialisiert und produziert das Unternehmen kundenspezifische Produkte mit hoher Engineering-Tiefe und eigener Fertigung, was nahezu einzigartig ist in Europa.

Der Fokus liegt auf massgeschneiderten Lösungen. Darunter auch IoT-fähige Geräte, die Integration von Sensorik, Kommunikationstechnologien und Cloudanbindung kombinieren. In der Entwicklung arbeiten interdisziplinäre Teams aus Elektronik, Mechanik, Betriebs- und Prüfmittelentwicklung Hand in Hand.

In Zusammenarbeit mit internen Experten aus weiteren Fachbereichen entstehen einzelne Baugruppen, Gesamtgeräte oder ganzheitliche Systemlösungen. Dank der Zugehörigkeit zur STEINEL Gruppe, einem europäi-

schen Marktführer in der Sensorik- und Sensorleuchten-Technologie mit über 1600 Mitarbeitenden, kann eine Serienproduktion je nach Kundenwunsch in weitere firmeneigene, europäische Produktionsstandorte verlagert werden.

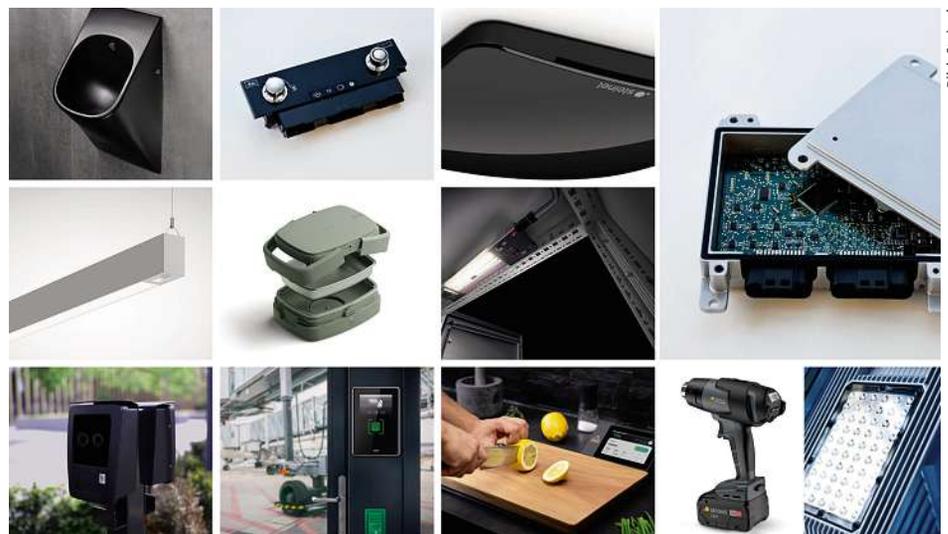
STEINEL Solutions hat bereits zahlreiche erfolgreiche Projekte umgesetzt – darunter Sensorik für die Gebäudeautomatisierung, smarte Komponenten für Kaffeemaschinen oder innovative WC-Betätigungslösungen. Das Unternehmen hat langjährige Erfahrung als Lieferant für kleine und grosse Unternehmen, von Start-ups bis zu weltbekannten Marken aus den unterschiedlichsten Branchen.

Mit Blick auf das moderne Industriegebäude, das bis 2027 auf dem STEINEL-Areal für das Unternehmen entstehen wird, symbolisiert der Alpine Innovation Hub einen Raum für zukunftsweisende Technologien mit Substanz, Innovation und Digitalisierung sowie moderne Kollaboration. Dies – in Kombination mit einem starken Wertefundament, tiefgreifendem Technologieverständnis und einem inspirierenden Standort – macht STEINEL Solutions zu einem verlässlichen, agilen und kompetenten Partner, der seine Kunden von der Idee bis zum marktreifen Produkt begleitet.



Marco Lang, CEO  
STEINEL Solutions AG

«Wir haben uns als Alpine Innovation Hub etabliert. Unser Standort in traditionsreicher, einzigartiger Umgebung in den Schweizer Voralpen kombiniert mit unserer Expertise als Entwicklungs- und Fertigungspartner für anspruchsvolle Elektronikprodukte macht uns einzigartig.»





Partnerschaftlich entwickelt: Automatisierung am Beispiel einer Schraubmontageanwendung – digital und physisch Hand in Hand.

# Digitales Engineering im industriellen Metaverse

Das industrielle Metaverse vereinfacht und beschleunigt Industrieprozesse. Durch Digitale Zwillinge und den Einsatz von Künstlicher Intelligenz lassen sich Automatisierungsaufgaben digital planen, simulieren und optimieren, bevor sie real entstehen. Für die Weiterentwicklung seines Portfolios setzt Schunk auf digitales Engineering, um neue Potenziale zu erschliessen und die Produktivität seiner Kunden zu steigern.

Quelle: Schunk

Die Industrie steht vor der Herausforderung, verantwortungsvoll, flexibel und gleichzeitig effizient zu produzieren. Die Entwicklung neuer Produkte und die hierfür notwendigen Fertigungskonzepte müssen heute wesent-

lich schneller realisiert werden und sich im Hinblick auf Varianten und Variablen flexibel anpassen lassen. Das industrielle Metaverse schafft hierfür einen virtuellen, interoperablen digitalen Raum. Hier können schon heu-

te Automatisierungskonzepte geplant, ausgiebig getestet und optimiert werden – viel schneller und umfassender, als es in der realen Welt jemals möglich wäre. Die virtuelle Simulation beschleunigt nicht nur die Ent-



Bild: Schunk

Simulieren, validieren, einsetzen: Auf der Nvidia GTC zeigten Schunk und Schaeffler Möglichkeiten der Simulation im Nvidia Omniverse.



Bild: Schunk

«Dank KI können wir das Engineering stark vereinfachen. Mithilfe digitaler Tools und Simulationen können sämtliche Varianten innerhalb kürzester Zeit digital validiert werden», sagt Timo Gessmann, CTO bei Schunk.

wicklung neuer Produkte und Anlagen, sondern reduziert Inbetriebnahmezeiten, Produktionsunterbrechungen und aufwendige Nachkorrekturen. Dies nutzt auch Schunk, um neue digitale Bausteine zu entwickeln und den technologischen Fortschritt in allen Automatisierungsbereichen voranzubringen.

### Digitale Zwillinge für die flexible Produktion

Am Anfang jeder Simulation steht der digitale Zwilling, ein digitales Abbild eines realen Objektes oder Prozesses. Mit ihm lassen sich neue Abläufe und das Zusammenspiel der beteiligten Prozessbausteine in Echtzeit simulieren. Bei der Entwicklung realgetreuer digitaler Zwillinge folgt Schunk einem fünfstufigen Plan: Jede Stufe bringt die Komponenten und Baugruppen aus Spanntechnik, Greiftechnik und Automatisierungstechnik näher an das perfekte digitale Abbild heran. Bei diesem sind nicht nur elektrische Eigenschaften und Schnittstellen der Produkte hinterlegt, sondern auch deren physisches Verhalten wie Kraft, Reibwert oder Verschleiss. Bereits heute hat das Unternehmen das komplette physische Verhalten erster

Produkte digital beschrieben, darunter auch neue mechatronische Parallel- und Zentrischgreifer. Einen grossen Mehrwert sieht Schunk vor allem in der Weiterentwicklung seiner KI-gestützten Bausteine. So wird die KI des Hermes-Award-prämierten 2D Grasping-Kits im industriellen Metaverse anhand konkreter Aufgaben trainiert, um neue Einsatzgebiete in der intelligenten Handhabung zu erschliessen.

### Virtuelle Realitäten neu gedacht

Als Technologiepionier verfolgt Schunk eine klare Vision: Seinen Kunden den Einstieg in die Automation vereinfachen. «Durch die Simulation von Automatisierungsaufgaben bieten wir ihnen sehr schnell eine ausgereifte und hochproduktive Lösung, die auf ihre Fertigungsaufgaben hin optimiert ist», so Timo Gessmann, CTO von Schunk. «Dank KI können wir das Engineering stark vereinfachen. Mithilfe digitaler Tools und Simulationen können sämtliche Varianten innerhalb kürzester Zeit digital validiert werden». Bei der Entwicklung digitaler Services setzt Schunk auf Technologiepartnerschaften. So nutzt das Unternehmen für die Simulation

und Projektierung komplexer Automatisierungsprojekte zum Beispiel Tools wie ISG Virtous oder das Nvidia Omniverse.

Partnerschaften wie mit Nvidia nutzt das Unternehmen als Katalysator für die Entwicklung KI-basierter Lösungen im Bereich Simulation und Produktionsoptimierung. Durch Simulationen im industriellen Metaverse schafft Schunk synthetische Daten, die das Training der KI-Modelle unterstützen. Auf der Nvidia GTC im März 2025, der führenden Entwicklerkonferenz für Künstliche Intelligenz, präsentierten Schunk und Schaeffler eine in Partnerschaft entwickelte simulierte Montageanwendung im Bereich Robotik, bei der die von Schunk entwickelte 5-Finger-Hand SVH Schrauben in ein Gehäuse einsetzt. Die Anwendung zeigt, wie sich die Grenzen intelligenter Automatisierung erweitern und für die Industrie nutzen lassen. Schunk bietet für jede Art der Robotik, von der Industrierobotik über Cobots bis hin zur humanoiden Robotik, passende End-of-Arm-Komponenten und hierfür auch die offenen digitalen Bausteine.

[schunk.com](https://www.schunk.com)

«Mit Software und Simulation erleichtern wir unseren Kunden den Einstieg in die Automatisierung»

Timo Gessmann, CTO bei Schunk

# In hohem Tempo zur durchdigitalisierten Elektro-Konstruktion

Die Software-Suites für Elektroplanung und Schaltschrankbau werden immer komplexer. Wie gelingt einem mittelständischen Sondermaschinenbauer der Einstieg in die ECAD-Welt? T.H.E. Machines macht es vor. Der Schweizer Hersteller von Rohrbearbeitungsmaschinen konnte nur einen Monat nach der Implementierung schon die erste Maschine mit der Eplan Plattform konstruieren – und nutzt nun in vollem Umfang die Vorteile einer durchgängigen und durchdigitalisierten Schaltschrankplanung und –fertigung.

*Gilles Bordet, Redaktor MSM*

Wer Kunststoffrohre herstellt, kennt vermutlich T.H.E. Machines. Das Maschinenbauunternehmen aus Yvonand/ Schweiz hat sich auf (Sonder-)Maschinen für die Rohrproduktion und –bearbeitung spezialisiert.

Zumeist projiziert und baut T.H.E. Machines komplette Fertigungslinien, die von der Extrusion über das Laserschweißen bis zum Finishing alle wesentlichen Arbeitsschritte abdecken.

**Ziel: Eine durchgängige ECAD-Lösung**

Das «Gehirn» dieser Prozesse befindet sich im Schaltschrank. Für dessen Konstruktion verwendeten die T.H.E.-Elektroplaner über viele Jahre eine ECAD-Software, die sich aus



Eine Extrusionsanlage für Verbundstoffrohre aus Kunststoff in der Testphase. Im Vordergrund sind die Schnecke und der Extrusionskopf zu sehen.



Bild: MSM

Thomas Scheidegger (r.) erklärt Sébastien Zweiacker im Detail, wie die Softwarelösungen von Eplan die Herstellung von Schaltschränken optimiert haben.



Bild: MSM

Die Integration der Eplan-Software in THE Machines erfolgte sehr schnell, nicht zuletzt dank der guten Schulung.

einem bestimmten Grund am Ende als unzureichend erwies. Thomas Bouillot, Electrical Engineer Team Leader: «Einige unserer Kunden und Subunternehmer arbeiteten mit der Eplan Plattform. Sie zeigten Interesse daran, zusätzliche Daten zu erhalten, die mit ihrer Software kompatibel sind, und damit sich und auch uns die Arbeit zu erleichtern. Mit der vorhandenen CAD-Lösung konnten wir das nicht realisieren. Deshalb lag es nahe, einen Systemwechsel zu vollziehen und ebenfalls Eplan einzusetzen – auch wenn das ein grosser Schritt war.»

### Schnelle Implementierung, schneller Erfolg

Die Entscheider bei T.H.E. Machines nahmen Kontakt mit Eplan auf. Sie stellten schnell fest, dass diese ECAD-Software bestens auf die eigenen Bedürfnisse zugeschnitten ist, und erwarben Lizenzen für Eplan Electric P8. Und ebenso schnell ging es weiter. Thomas Scheidegger, Electrical Designer: «Nach nur einem Monat konnten wir die schon erste Maschine mit Eplan konstruieren, und nach knapp drei weiteren Monaten beherrschten wir alle Funktionen und konnten somit völlig selbstständig arbeiten.»

### «Anschubhilfe» durch passgenaue Schulung

Die kurze Zeitspanne von der Implementierung bis zur Elektrokonstruktion mit Eplan verdankt sich auch dem gut ausgebauten Schulungsprogramm, das T.H.E. Machines genutzt hat. Sébastien Zweiacker, Account

Manager bei Eplan: «In unserem Schulungszentrum in Yverdon bieten hochqualifizierte und didaktisch geschulte Kollegen Grundlagen- und auch kundenspezifische Schulungen an.» Ergänzt wird dieses Angebot durch E-Learning, das T.H.E. Machines ebenfalls in Anspruch nahm – zum Beispiel wenn neue Funktionen verfügbar sind. Thomas Scheidegger: «Für diese Fälle gibt es eine sehr umfangreiche Tutorial-Datenbank. So können wir uns direkt vom Arbeitsplatz aus auf den neuesten Stand bringen. Das ist komfortabel und spart Zeit.»

### Makros und Platzhalter: CAE-Software umfassend genutzt

Zum Anspruch der Elektroplaner von T.H.E. Machines gehört es, die CAE-Software möglichst umfassend zu nutzen – bis in die Feinheiten. Beliebt sind zum Beispiel Platzhalter, mit denen die Werte verschiedener Parameter einer Funktion oder bestimmter Komponenten in Projekten vordefiniert werden können. Auf diese Weise wird die Zusammenarbeit erleichtert, das Fehlerisiko verringert und die Qualität der Projekte erhöht. Thomas Bouillot: «Das ist besonders nützlich, wenn mehrere Ingenieure an einem Projekt arbeiten.» Das Unternehmen nutzt auch ausgiebig die Makrotechnologie: «Das beschleunigt die Konstruktion erheblich, und es standardisiert zugleich die Elektrokonstruktion.»

### Fremdsprachen auf Knopfdruck

Die Kunststoffmaschinen von T.H.E. Machines sind hoch spezialisiert, entsprechend in-

ternational ist der Kundenkreis. Dank der Unicode-Kompatibilität von Eplan Electric P8 kann T.H.E. die Schaltschrank-Dokumentation in der jeweiligen Landessprache bereitstellen. Thomas Scheidegger: «Die Software erstellt mehrsprachige Schaltpläne und Dokumentationen auf der Grundlage einer benutzerdefinierten Übersetzungsdatenbank. So können wir ganz einfach zum Beispiel einen Schaltplan auf Chinesisch oder eine Stückliste auf Polnisch erstellen.»

### Von der Schaltplanerstellung zum 3D-Modell

Zeitgleich mit Eplan Electric P8 hat T.H.E. Machines auch Eplan Pro Panel installiert – das 3D-CAD-Tool für die Schaltschrankplanung. Es erlaubt neben der Erstellung detaillierter Schaltpläne auch die Gestaltung des 3D-Montageplans und die virtuelle Verlegung von elektrischen Verbindungen – auf einer Datenbasis. So wird der digitale Zwilling 1:1 in die Realität umgesetzt. Dabei profitiert der Konstrukteur u.a. davon, dass viele namhafte Komponentenhersteller die Daten ihrer Geräte im Eplan Data Portal bereitstellen. Der Konstrukteur kann sie einfach per Mausklick (und mit allen Eigenschaften als Datensatz) in seine Planung übernehmen.

Ebenso übernehmen kann er – und genau so machen es die Konstrukteure des Schweizer Maschinenbauers auch – die Lüftungs- und Klimageräte von Rittal. Die 3D-Modelle können einfach in den Pro Panel-Plan einkopiert werden, und zwar so, dass die optimale Kühlleistung erreicht wird. Eine Kollisions-

kontrolle z.B. bei den Bauteilen, die in die Türen eingebaut werden, ist selbstverständlich, und auch die Bohr- und Zuschnittsdaten für die Bleche werden bereitgestellt.

### Bauteile werden automatisch platziert

Zu den grossen Vorteilen von Eplan Pro Panel gehört die automatische Platzierung der Geräte auf DIN-Schienen und Montageplatten sowie die Überprüfung von Abständen und die Einhaltung von thermischen und mechanischen Belastungen. Mindestens ebenso wichtig ist aus Sicht von Thomas Bouillot die Unterstützung beim Routing: «Die Verdrahtung ist der grösste Zeitfresser bei der Herstellung eines Schaltschranks. Mit Eplan Pro Panel wird das Routing automatisiert. Das optimiert die Kabelwege und spart Zeit. Ausserdem spart es Materialkosten, denn wir kennen die exakte Länge jedes einzelnen Kabels.»

### Konsistente und stets aktuelle Daten

Kaum zu überschätzen ist ein weiterer Vorteil – die Konsistenz der Daten, die miteinander verknüpft sind und nach jeder Änderung automatisch aktualisiert werden. Seit dem ersten Einsatz der Eplan Plattform können alle Beteiligten bei T.H.E. – und dazu gehören auch die Zulieferer und die Kunden – auf den gleichen und stets aktuellen Datenstand zugreifen. Das ist gerade in der Endphase der Maschinenkonstruktion, wenn es zu «Last minute»-Änderungen kommen kann, eine erhebliche Verbesserung für den Entwicklungs- und Produktionsprozess.

### Unterstützung der Inbetriebnahme mit eView AR

Das gilt auch für die Inbetriebnahme der Anlagen vor Ort. Hier ermöglicht Eplan eView Free dem Hersteller, alle Daten seiner Maschinen über die Cloud mit seinen Mitarbeitern, Zulieferern und Kunden zu teilen, ohne sich ständig um den Aktualisierungsstatus kümmern zu müssen. Und mit dem Tool eView AR kann z.B. der Instandhalter mithilfe von Augmented Reality einen realen Schaltschrank mit dessen digitalen Zwilling überlagern und detaillierte Informationen über die in einem Schaltschrank installierten Komponenten abzurufen, sofern diese aus dem Eplan Data Portal stammen. Das erleichtert im Fall der Fälle die Fehlersuche und -behebung. Thomas Bouillot: «Dieses Modul möchten wir nicht mehr missen. Es eliminiert nicht nur Fehlerrisiken, sondern stellt auch alle projektbezogenen Daten an einem Ort

Die Installation der Rittal-Kühlsysteme, hier auf der rechten Tür, ist dank der vielen digitalen Daten, die der Hersteller zur Verfügung stellt, einfach und effizient.



Bild: MSM



Bild: THE Machines

Thomas Bouillot, Electrical Engineer Team Leader bei T.H.E. Machines.

bereit. Unsere Monteure benutzen jetzt nur noch Tablets, um Montagepläne, Schaltpläne, Komponentenlisten etc. einzusehen.»

### Fertigungszeit glatt halbiert

Im Rückblick sind die Verantwortlichen bei T.H.E. vollkommen zufrieden mit der Software-Umstellung. Thomas Bouillot: «Wir konnten die Software, so komplex sie auch ist, schnell implementieren und ihre Vorteile nutzen. Die Durchgängigkeit der Daten beschleunigt die Prozesse in der Planung und der Produktion und eliminiert Fehlerrisiken, zumal viele Prozesse bis hin zum Ausdrucken

von Etiketten automatisiert ablaufen. Das alles führt zu einem erheblichen Produktivitätsgewinn: Mit der Eplan Plattform konnten wir die Fertigungszeit für unsere Schaltschränke um rund 50 % reduzieren.» Da überrascht es nicht, dass T.H.E. die Anschaffung weiterer Module plant. Künftig werden auch Eplan Fluid für die Planung der Pneumatik und Hydraulik sowie Eplan Cable proD für eine noch schnellere und einfachere Verkabelung der Maschinen zum Einsatz kommen.

[eplan.ch](http://eplan.ch)

# Verbindungstechnologie unter extremen Bedingungen

Eisige Temperaturen, extreme Hitze und starke Erschütterung stellen höchste Anforderungen an Verbindungslösungen. Auch unter härtesten Bedingungen müssen sie zuverlässig Strom, Daten und Energie übertragen, um so die industriellen Anwendungen am Laufen zu halten. Doch wie gelingt es Lapp, dass seine Verbindungstechnologie selbst in diesen Extremszenarien stabile und zuverlässige Leistung gewährleisten?

Quelle: Lapp

Starke Winde, Temperaturschwankungen und intensive UV-Strahlung stellen den Einsatz von Verbindungslösungen in grossen Höhen vor Herausforderungen.



Ein reibungsloser Daten- und Energiefluss ist die Grundlage für den Betrieb moderner Maschinen und Anlagen. Fällt eine Verbindung aus, droht schnell ein Stillstand im Betrieb. Doch die Technologien kommen neben gewohnten Betriebsumgebungen und Produktionshallen auch in untypischen Anwendungsgebieten zum Einsatz. Dort müssen sie Feuchtigkeit, Hitze, Kälte, Druck, Vibration, feurigen Funkenschlägen oder Strahlungen standhalten, und das über Jahre hinweg. Ein Ausfall kann schwerwiegende Folgen haben – von Produktionsstopps bis hin zu Sicherheitsrisiken.

Speziell für extreme Einsatzbedingungen konzipierte Lapp ein breites Portfolio an Verbindungslösungen, das der Weltmarktführer für integrierte Lösungen und Markenprodukte im Bereich der Kabel- und Verbindungstechnologie stetig weiterentwickelt. Hubertus Breier, Vorstand für Technik und Innovation bei Lapp, betont: «Extreme Bedingungen erfordern aussergewöhnliche Lösungen. Bei Lapp setzen wir auf Innovation, Qualität und Robustheit, damit unsere Produkte auch unter anspruchsvollsten Herausforderungen über lange Zeit hinweg zuverlässig funktionieren. Das verschafft unseren Kunden eine beruhigende Gewissheit und ist oft ein Grund, warum sie sich für Lapp als Partner entscheiden.»

Seine langjährige Erfahrung hat das Stuttgarter Familienunternehmen bereits in verschiedensten Anwendungsbereichen gezeigt. In acht realen Szenarien demonstriert Lapp, wie belastbar und Robust seine Verbindungslösungen sind – ob bei starken Temperaturschwankungen, chemischer Beanspruchung, mechanischer Belastung oder in tiefen Gewässern.

### 1. Unterwasser – Abgetaucht und voll funktionsfähig

Im Einsatz unter Wasser müssen Leitungen wasserdicht sein und gleichzeitig hohem Druck und aggressiven Substanzen wie Salzwasser dauerhaft standhalten. Für solche Anforderungen entwickelt Lapp spezielle Sonderleitungen, die selbst unter härtesten Umständen zuverlässig funktionieren. Ein

Beispiel dafür ist das europäische Forschungsprojekt Focus, das an der Früherkennung von Seebeben forscht. Ziel des Projekts ist es, Naturkatastrophen wie den Tsunami von 2004 vorherzusagen, bei dem 230 000 Menschen ums Leben kamen. Für dieses Projekt entwickelte Lapp ein Unterwasser-Dehnungskabel, das den enormen Druck in bis zu 2000 Metern Tiefe aushält und gleichzeitig eine störungsfreie Datenübertragung gewährleistet.

Verbindungs-lösungen von Lapp werden auch in Aquakulturen für die Fischzucht eingesetzt. Um Parasiten wie die Lachslaus fernzuhalten, bietet das norwegische Unternehmen Harbor AS eine Präventivlösung für Lachszucht-Farmen. Dabei spannt ein Elektrodenkabel eine Art «Zaun», der ein elektromagnetisches Feld um die Zuchttiere legt. Dieser hält die Parasiten ab, sich an die Tiere zu heften, ohne dabei die Lachse selbst zu stören. Hierfür entwickelte Lapp eine Robuste, korrosionsbeständige Leitung, die langfristig für einen zuverlässigen Betrieb sorgt. Aufgrund des steigenden Bedarfs von Verbindungslösungen in Aquakulturen erweitert Lapp sein Portfolio um die Ölflex Aqua 510 P. Die neue und ozonbeständige Anschluss- und Steuerleitung ist speziell für den Einsatz in rauen Gewässern wie Ozeanen geeignet. Durch ihre Robustheit gewährleistet sie eine zuverlässige Energieversorgung für Fütterungsautomaten, Belüftungssysteme und andere Anlagen in kontrollierten Wasserbassins und Netzkäfigen.

### 2. Kälteresistent – Robust bis unter den Gefrierpunkt

Sei es in der eisigen Arktis oder im frostigen Sibirien – Verbindungslösungen müssen auch bei Minusgraden zuverlässig arbeiten. Eine grosse Herausforderung ist der Transport temperaturempfindlicher Arzneimittel – ein extremes Beispiel hierfür war der Covid-19-Impfstoff von Biontech. Dieser musste bei äusserst niedrigen Temperaturen gelagert werden und über Schiffe sowie Flugzeuge transportiert werden. Für diese Herausforderung entwickelte L&R Kältetechnik, Spezialist für Kälteanlagen, eine Lösung und

setzte dabei auf die Leitungen von Lapp. In den speziell konzipierten Kälte-Containern müssen die Leitungen, darunter Ölflex Classic 110, sowohl grosse Kälte von bis zu minus 100 °C als auch Hitze von bis zu 100 °C plus aushalten. Bei solchen Arzneimitteln kann jedes Versäumnis in der Elektronik Menschenleben gefährden, weshalb L&R Kältetechnik mit Leitungen von Lapp auf Nummer sicher geht.

### 3. Brandschutz – Feuerfest verbunden

Brandschutz ist in vielen Bereichen des Lebens essenziell. Nicht selten hängt davon das Wohl von Menschen ab. So auch in medizinischen Hightech-Anwendungen, wie der Tumorthherapie mit Synchrotronen im italienischen Nationalen Zentrum für Onkologische Hadronen-Therapie. Dort müssen Kabel nicht nur hohe elektromagnetische Strahlung aushalten, sondern auch feuerbeständig sein. Lapp lieferte hierfür 1,6 Kilometer der Datenleitung Unitronic RE-2Y(ST)Yv PiMF, die CPR-klassifiziert ist und somit den höchsten Brandschutzstandards entspricht.

Feuerfeste Kabel sind auch in industriellen Bereichen, wie Giessereien, Stahlwerken oder der chemischen Industrie unverzichtbare Komponenten. Für diese Anforderung konzipierte Lapp die neue hitzebeständige Leitung Ölflex HEAT 700 SC, die Dauertemperaturen von bis zu 700 °C standhält. Mit vernickelten Kupferleitern für optimierte elektrische Leitfähigkeit und einer mehrlagigen Glasseide-Isolation schützt sie vor Hitze und Bränden.

### 4. Hochhinaus – Verlässlich verbunden über den Wolken

In den oberen Etagen eines Wolkenkratzers herrschen ungewöhnliche Bedingungen: Starke Winde, Temperaturschwankungen und intensive UV-Strahlung stellen den Einsatz von Verbindungslösungen in grossen Höhen vor Herausforderungen. Unter diesen Witterungsverhältnissen muss Manntech, Anbieter von Fassadenzugangslösungen den sicheren Betrieb seiner Fassadenzugangssysteme gewährleisten, weshalb er auf qualitativ hochwertige Verbindungslösungen von Lapp setzt. Diese sorgen dafür, dass die Fassadenzugangssysteme auch langfristig ohne Ausfälle funktionieren. Lapp lieferte dafür witterungsbeständige und langlebige Leitungen, darunter Ölflex, Unitronic und Hilitronic. Auch in schwindelerregenden Höhen beweisen sie ihre Zuverlässigkeit.

«Extreme Bedingungen erfordern aussergewöhnliche Lösungen.»

Hubertus Breier, Vorstand für Technik und Innovation bei Lapp



In den Kälte-Containern zum Transport von Impfstoffen müssen die Leitungen sowohl grosse Kälte von bis zu minus 100 °C als auch Hitze von bis zu 100 °C plus aushalten.

Bild: Lapp



L&R Kältetechnik, Spezialist für Kälteanlagen, entwickelt eine spezielle Lösung zum Transport des Covid-19-Impfstoffes von Biontech. Bei solchen Arzneimitteln kann jedes Versäumnis in der Elektronik Menschenleben gefährden.

Bild: Lapp

### 5. Rütteln und Rattern – Konstanter Druck und Bewegung

In der Industrie und im Fahrzeugbau sind Kabel häufig starker mechanischer Beanspruchung ausgesetzt, beispielsweise durch Vibration, Verformung oder wiederholte Biegungen. Letztere unzähligen Biegezyklen müssen Kabel besonders in Omnibussen überstehen, ohne zu brechen. Für das Kommunikationssystem seiner Omnibusse nutzt Iveco, ein tschechischer Hersteller von Omnibussen, die Datenleitungen der Marken Etherline und Unitronic von Lapp. Mit ihrer hohen Flexibilität erfüllen sie alle Sicherheitsanforderungen, die für den Personentransport erforderlich sind.

Noch extremer ist die Belastung in Zementwerken. Dort sind Anlagen hohen Temperaturen, aggressivem Staub und starker Vibration ausgesetzt. Für eines der grössten Zementwerke in Togo entwickelte das polnische Unternehmen AIUT eine Kettenführung für einen Stapler und vertraute dabei auf die

Expertise von Lapp. Für dieses Projekt lieferte das Stuttgarter Familienunternehmen widerstandsfähige Anschluss- und Steuerleitungen aus dem Öflex Portfolio und Hitronic Lichtwellenleiter, die mit ihrer Robustheit, Flexibilität und Hitzebeständigkeit ideal für den Dauerbetrieb im Zementwerk geeignet sind. Nach dem erfolgreichen Bestehen strenger Tests gewährleisteten diese Lösungen die Betriebssicherheit der Anlagen.

### 6. Luftleerer Raum – Sichere Funktion im Vakuum

Beim Elektronenstrahlschweissen können Vakuumbindungen entstehen, die besondere Anforderungen an die eingesetzten Komponenten stellen. Kabel müssen nicht nur äusserst Robust, sondern auch gasdicht sein. Da Luft die Elektronenstrahlen sofort abbremst, dürfen Kabel keine Partikel abgeben – selbst kleinste Partikel könnten den Schweissprozess stören. Bei seinen Elektronenstrahl-Schweissmaschinen setzt Steigerwald

Strahltechnik (SST) daher auf die Qualität von Lapp.

Seine Schweissmaschinen ermöglichen hochpräzises Schweissen im Vakuum und sind gleichzeitig äusserst langlebig. Für diese Haltbarkeit sorgen unter anderem die Robusten sowie langlebigen Verbindungslösungen von Lapp. Entscheidend ist neben dem technischen Leitungsaufbau auch die Materialzusammensetzung: Lapp verwendet speziell entwickelte Kunststoffgemische, die auch in Vakuumumgebungen nicht spröde werden oder ausgasen.

### 7. Strahlenbelastung – Stabilität gegen verdeckte Gefahren

Durch UV-Licht oder andere elektromagnetische Strahlungsarten wird intensive Strahlung erzeugt, die Verbindungslösungen stark beschädigen kann. Problematisch ist dies in Umgebungen mit starker ultravioletter (UVC-)Strahlung, die häufig in Luftreinigungs- oder Desinfektionssystemen genutzt wird. Denn diese Strahlung lässt Kunststoffummantelungen schneller altern und gefährdet die Zuverlässigkeit von Verbindungslösungen.

Eindeutige Ergebnisse erzielte Lapp in einem eigens entwickelten Testverfahren, in dem verschiedene Kabel- und Leitungsmaterialien intensiver UVC-Strahlung ausgesetzt werden: Der intensiven Strahlung hielten einige Standardmaterialien nicht stand, während alle Leitungstypen aus der Robust Serie von Lapp den Test erfolgreichen bestanden. Die Ummantelungen dieser Leitungen sind durch ihre spezielle Materialzusammensetzung besonders widerstandsfähig gegen UVC-Strahlung und bieten somit eine zuverlässige Lösung für Desinfektionssysteme. Fortlaufend arbeiten die Expert:innen daran, weitere Produkte aus dem Portfolio für den Einsatz unter UVC-Strahlung zu optimieren.

Ob in den Tiefen der Meere, in klirrender Kälte, unter intensiver Strahlung oder bei permanenter mechanischer Belastung – diese Einsatzszenarien veranschaulichen exemplarisch, welchen Anforderungen Verbindungslösungen heute standhalten müssen. Lapp entwickelt dafür passgenaue Lösungen, die selbst unter aussergewöhnlichen Belastungen zuverlässig funktionieren. Für Anwender entstehen so neue Anwendungsmöglichkeiten und die Grenze des Möglichen verschiebt sich zum Ausgangspunkt für Fortschritt.

[lapp.ch](http://lapp.ch)

# Kompakte und robuste Antriebssysteme für mehr Mobilität

Das Enhanced Team der OST entwickelt innovative Hilfsmittel wie Rollstühle und Exoskelette, um die Mobilität und Selbstständigkeit körperlich beeinträchtigter Menschen zu verbessern. Mit Faulhaber als Partner entstehen praxistaugliche Lösungen. Dazu gehört der Hybrid-Rollstuhl mit Mini-Antrieben.

Rollstuhl entwickelt von den Enhanced Teams der OST Rapperswil.



## Enhanced Teams

Das Ziel der Enhanced Teams der Ostschweizer Fachhochschule (OST) in Rapperswil im Medtech Lab ist es, die Grenzen der Technologie zu erweitern, um das Leben von körperlich beeinträchtigten Menschen zu verbessern. Dazu arbeitet das Team derzeit an einem treppensteigenden Rollstuhl, einem Exoskelett und einer Rollstuhl-Exoskelett-Kombination für Paraplegiker, die deren Mobilität deutlich erweitern.

Bild: Faulhaber

Nora Crocoll, Alexander Homburg

Das Enhanced Team der Ostschweizer Fachhochschule (OST) in Rapperswil hat sich im Medtech Lab dem Ziel verschrieben, das Leben körperlich beeinträchtigter Menschen zu verbessern. Dazu wollen seine Mitglieder körperlich eingeschränkten Personen alltägliche Herausforderungen erleichtern wie Treppensteigen, an einen Tisch sitzen, in einen Bus ein- oder aussteigen oder durch eine Tür gehen. Wissenschaftler und Ingenieure beschäftigten sich mit der Frage, welchen Beitrag innovative Technik hierbei leisten kann. Damit dabei auch wirklich relevante

Lösungen entstehen, arbeitet das Team eng mit verschiedenen betroffenen Personengruppen zusammen.

Das können Paraplegiker sein ebenso wie Orthopädie-Techniker oder Angehörige von körperlich Beeinträchtigten. Ausgangspunkt für die Entwicklungen ist dabei stets ein tatsächliches Problem. In enger Absprache mit Betroffenen werden in einem iterativen Prozess Konzepte erdacht, konstruiert, entwickelt und immer wieder getestet, bis sie den realen Alltagsanforderungen zuverlässig begegnen.

## Für mehr Mobilität und Unabhängigkeit

In den knapp zehn Jahren der bisherigen Entwicklungsarbeit sind ein innovativer Rollstuhl (Robility Enhanced), ein Exoskelett (Varileg Enhanced) und eine Exoskelett-Rollstuhl-Kombination (Enhanced Hybrid) entstanden. Das Projekt Robility Enhanced steht für Innovationen und Weiterentwicklung im Bereich Rollstuhl. Mit dem Modell «ZED evolution» hat das Team einen Rennrollstuhl gebaut, der weit mehr kann als klassische Rollstühle. Er kann Treppen steigen, Türen öffnen und sich um die eigene Achse drehen. Hinter



Bild: OST Rapperswil

«Wir brauchen sehr starke Antriebssysteme, die möglichst gewichtslos und möglichst klein sind, damit sie nahezu verschwinden.»

Silvia Rohner, Team Leader MedTech Enhanced Tea, OST Rapperswil



Bild: Faulhaber

Benjamin Eggimann vom MedTech Lab der OST Rapperswil demonstriert die Funktion des «Enhanced hybrid», einer Kombination aus Exoskelett und Rollstuhl.

Varileg Enhanced stecken Forschungen und Entwicklungen rund um ein aktives Exoskelett ähnlich einem «Ironman Suit», das die Bewegung von Knie- und Hüftgelenk ermöglichen soll und somit Querschnittsgelähmten den aufrechten Gang.

Mit dem Enhanced Hybrid schliesslich begeben sich die Forscher auf Neuland: Die Vision des Teams ist es, eine Kombination aus Rollstuhl und Exoskelett zu entwickeln, die die Vorteile beider Assistenzgeräte vereint. Man kann sich das wie eine Art «Transformer» vorstellen: ein Rollstuhl, der sich auf Knopfdruck in ein Exoskelett umbaut. Dies ermöglicht grössere Mobilität und Unabhängigkeit für Querschnittsgelähmte im Alltag. Dem Enhanced Team ist es zudem gelungen, mit dem Hybrid auch auf die Krücken zu verzichten, die in der Regel bei Exoskeletten nötig sind.

#### Kleine Antriebe, grosse Wirkung

Der Rollstuhl zeigt auch – exemplarisch für alle Lösungen der Forscher – welche wichtige Rolle die eingesetzte Antriebstechnik spielt. Sie wird natürlich für die Fortbewegung nötig. Aber auch für Sitzverstellung, das Ausfahren zusätzlicher Stützvorrichtungen oder für Bewegungen im Greifmodul, das beispielsweise beim Öffnen von Türen genutzt wird, werden die passenden Antriebslösungen benötigt. Damit sich die Assistenzsysteme insgesamt als zuverlässig und robust erweisen, sind auch entsprechende Antriebe gefragt. Silvia Rohner, Team Leader MedTech Enhanced Team berichtet: «Wir brauchen sehr starke Antriebssysteme, die möglichst gewichtslos und möglichst klein sind, damit sie nahezu verschwinden.»

Da passt es natürlich gut, dass die Antriebsexperten von Faulhaber das Projekt seit mehr als sieben Jahren unterstützen, und zwar mit Beratung und technischen Lösungen ebenso wie mit Sponsoring. Für Funktionalität und Wendigkeit des Rollstuhls sind insgesamt sieben Faulhaber-Motoren verbaut.

Ein DC-Kleinstmotor aus der Serie 3890... CR beispielsweise sorgt dafür, dass der Sitz mühelos vor- und zurückbewegt werden kann, um bedürfnisgerecht verschiedene Positionen einzunehmen oder den Schwerpunkt zu verlagern, beispielsweise beim Treppensteigen.

Ist der Sitz vorne, kann der Nutzer bequem an einen Tisch heranfahren. Für die Fahrt über längere, ebene Strecken können



Exoskelett-Rollstuhl-Modell für Demo zur Präsentation auf Messen.



Bilder: Faulhaber



Ein DC-Kleinstmotor aus der Serie 3890...CR hilft bei der Sitzbewegung.

Verstellung der Bein- und Sitzposition zur Schwerpunktverlagerung bspw. beim Treppensteigen.



Bilder: Faulhaber

die Beine in der hinteren Position ausgestreckt oben liegen. Auch die Räder des Rollstuhls werden von leistungsstarken Faulhaber-Motoren angetrieben. Bürstenlose Flachmotoren der Baureihe BXT ermöglichen es, dass der Rollstuhl in alle Richtungen losfahren und auf engstem Raum manövrieren kann. Die Antriebe überzeugen durch hohes Drehmoment bei geringem Gewicht bzw. Einbauvolumen.

### Wettkampferprobte Lösungen

Wie zuverlässig die Entwicklungen funktionieren, testen die Entwickler auf ihrer hausinternen Teststrecke. Einen weiteren Schritt in Richtung Praxiserprobung geht das Entwicklungsteam dann beim Cybathlon, einem Wettkampf, bei dem auf verschiedenen Parcours Piloten mit Assistenzsystemen unterschiedlicher Hersteller gegeneinander antreten.

Für das Enhanced Team landete Rolf Schoch beim Wettkampf 2024 sowohl mit dem Rollstuhl als auch mit dem Exoskelett auf Platz zwei und das obwohl er beim Exoskelett als Ersatz für den geplanten Piloten einsprang. Ein Ziel des Cybathlon ist es, Forscher und Entwickler dazu zu animieren,

Technologien zu schaffen, die besser funktionieren und von Menschen mit körperlicher Beeinträchtigung akzeptiert werden und somit Lebensqualität und Autonomie der Betroffenen zu optimieren. So geht das Team aus dem Wettkampf nicht nur mit einem Pokal, sondern mit vielen Erkenntnissen zurück an die Weiterentwicklung, Forschung und Optimierung.

### Demo für Mini-Exoskelett

Um Technik nutzbar zu machen, muss sie immer wieder auch potenziellen Nutzern bekannt gemacht werden. Für Präsentationen auf Messen beispielsweise helfen mechatronische Demos. Ein Modell des Enhanced Hybrids zeigt, was mit dem Exoskelett-Rollstuhl möglich ist.

Dabei überwindet eine Modellfigur im Mini-Exoskelett typische Alltagshindernisse. Über ein Förderband nähern sich der Modellfigur dazu verschiedene Hindernisse. Das Verhalten der Figur kann über Knöpfe ferngesteuert werden. Auch hierbei sind Faulhaber-Antriebe im Einsatz, die für die richtigen Bewegungen im richtigen Moment sorgen wie zum Beispiel ein bürstenloser Motor der Serie B (1628 ... B). Die Antriebe zeichnen

sich durch Präzision, eine sehr lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit aus. In der Demo ist er kombiniert mit einem Planetengetriebe der Serie 16/7, 246:1.

Das Getriebe benötigt mit 16 mm Durchmesser und 29,4 mm Länge wenig Bauraum und hat dennoch ein Dauerdrehmoment von bis zu 300 mNm. Die Antrieb-Getriebekombination sorgt dafür, dass das Demo die gewünschte Position einnehmen kann.

Das Enhanced Team ist dankbar für die langjährige Zusammenarbeit mit Faulhaber, die nahezu seit Beginn des Projektes besteht in Form von passenden Kleinstantrieben, aber auch mit fachlicher und finanzieller Unterstützung.

Wer dem Team über die Schulter schaut, staunt, was heute schon möglich ist und wird gleichzeitig angesteckt von einer Vision, die so viel grösser ist. Das Team träumt von Lösungen, die sich so einfach wie eine Hose anziehen lassen und dann beim Gehen unterstützen. Man darf also auf weitere Entwicklungen gespannt sein.

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



Der klassische Anwendungsfall für den SD4B sind Werkzeugmaschinen für die Mikrobearbeitung zum Beispiel in der Uhrenindustrie.

Bild: © Fotolia

# Kompakter Frequenzumrichter für Niedervolt-Motoren

Neu im Sortiment von Sieb & Meyer ist der besonders kompakte SD4B: Der Nachfolger des SD2B plus eignet sich vor allem für den optimierten Betrieb von schnelldrehenden Niedervolt-Synchron- und Asynchronmotoren, aber auch für den Einsatz als hochdynamischer Servoverstärker für Niedervolt-Servomotoren. Somit ist er die ideale Wahl für Mikro-Werkzeugmaschinen, wie sie zum Beispiel in der Dental- und Schmuckindustrie benötigt werden.

Quelle: Sieb & Meyer

Schon auf den ersten Blick zeichnet sich der SD4B durch ein IP20-Gehäuse in sehr kompakter Bauweise aus: Die geringe Breite von nur 25 mm benötigt äusserst wenig Bauraum. «Somit ist das Gerät ideal für alle Anwendungen, bei denen eine Niedervolt-Hochfrequenzspindel zum Einsatz kommt», erläutert Markus Finselberger, Leiter Vertrieb Antriebselektronik bei Sieb & Meyer. «Denn

diese Spindeln sind oft in sehr kompakten Maschinen verbaut, demzufolge ist auch der für die Elektronikkomponenten zur Verfügung stehende Bauraum im Schaltschrank begrenzt.»

Ebenso wichtig ist, dass der SD4B aufgrund seiner hochdynamischen Regelung und hohen Schaltfrequenzen eine möglichst geringe Erwärmung der Motoren bei maximaler

Leistung gewährleistet. Davon profitieren insbesondere die sensiblen Lager der Spindeln, aber auch die Qualität der Werkstücke bei der Bearbeitung. Speziell die Schmuck- und Uhrenindustrie, aber auch der Dentalmarkt, setzt höchste Ansprüche an die Oberflächenqualität, die durch den Einsatz von Produkten aus dem Hause Sieb & Meyer, wie dem SD4B, ideal erfüllt werden.



Der SD4B gewährleistet im Bereich von Dental-CAD/CAM-Fräsmaschinen einen optimalen Betrieb von Niedervolt-Bearbeitungsspindeln.



Auch in der optischen Industrie, zum Beispiel für den (synchronisierten) Betrieb von Polygonscannern, wird der SD4B eingesetzt.

Der SD4B eignet sich besonders für den Einsatz in kleinen CAD/CAM-Fräsmaschinen, wie sie zum Beispiel in Dentallabors oder in kleinen Bearbeitungszentren für Gravier-, Fräs- oder Schleifarbeiten bspw. für die Uhrenindustrie zum Einsatz kommen. «Dentalfräsmaschinen zum Beispiel sind sehr kompakt gebaut, sodass Zahnärzte sie unter anderem auch ohne Probleme vor Ort in ihren Praxen unterbringen können. Es gibt Modelle,

#### Die Frequenzrichter der Gerätegeneration SD4x

Die Spezialgebiete von Sieb & Meyer sind Frequenzrichter für Hochgeschwindigkeits-Anwendungen sowie Servoverstärker für hochdynamische Bewegungsachsen. Auf Basis der neuen Entwicklungsplattform SD4x stellt das Lüneburger Unternehmen die neuen Produktfamilien SD4S, SD4B und SD4M vor, die in jeder Hinsicht zukunftsfähig sind. Die Geräte unterstützen moderne Schnittstellen und bieten eine Reihe von zusätzlichen Funktionen. Anwender werden von höheren Drehzahlen und einer deutlich verbesserten Performance profitieren. Zusätzlich hat Sieb & Meyer die zur Verfügung stehende Prozessorperformance für neue Regelungsfunktionen genutzt. So ist es nun möglich, Synchronmotoren mit «vergrabenen» Magneten, auch Interior Permanent Magnet Motor (IPM) genannt, optimal zu betreiben. Das bei diesen Motoren zusätzlich zur Verfügung stehende Reluktanzmoment wird dabei arbeitspunktunabhängig in Echtzeit optimiert.

die nicht viel grösser sind als ein Brotbackautomat», erläutert Markus Finselberger. «Entsprechend darf die Technik rund um die Spindel, also Steuerung und Antriebselektronik, nicht viel Platz einnehmen.»

#### Hohe Taktfrequenzen eröffnen Vorteile

Der SD4B ermöglicht dank hoher Taktfrequenzen von bis zu 32 kHz den sensorlosen Betrieb von Synchronmotoren bis 240.000 1/min und Asynchronmotoren bis 360.000 1/min. Mit einer Kommutierungsfrequenz bis zu 64 kHz kann eine noch genauere Regelung erreicht werden. Die Notwendigkeit zur Verwendung externer Filtermodule (Motordrosseln oder Sinusfilter) wird dank der hohen Taktfrequenzen weiter gesenkt. Neben dem sensorlosen Betrieb erlaubt der Frequenzrichter SD4B im Hochgeschwindigkeitsbereich einen sensorbehafteten Betrieb bspw. von Motoren mit überlagerter Synchronisationsfunktion. So lassen sich mehrere Hochgeschwindigkeitsmotoren im Master-/Slave-Betrieb winkelsynchron betreiben, was zum Beispiel im Bereich der optischen Systeme hilfreich ist. Die robuste Drehzahlregelung erlaubt dabei auch hohe Massenträgheitsverhältnisse zwischen Motor und Werkzeug.

#### Mehr Sicherheit für den Bediener

Weil auch beim Betrieb von besonders kleinen Maschinen die Sicherheitstechnik eine immer grössere Rolle spielt, bietet der SD4B zudem standardmässig die Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off – sicher abgeschaltetes Drehmoment). STO gewährleistet, dass Motoren drehmomentfrei geschaltet werden bzw. ein Wiederanlauf verhindert wird. «So lassen sich steigende Anforderungen an die

Maschinensicherheit kostengünstig realisieren», betont Markus Finselberger. «Wir sehen die Entwicklung hin zu mehr Betriebssicherheit von Maschinen in vielen Branchen und reagieren entsprechend mit einer Integration von wichtigen Sicherheitsfunktionen in unsere Geräte.»

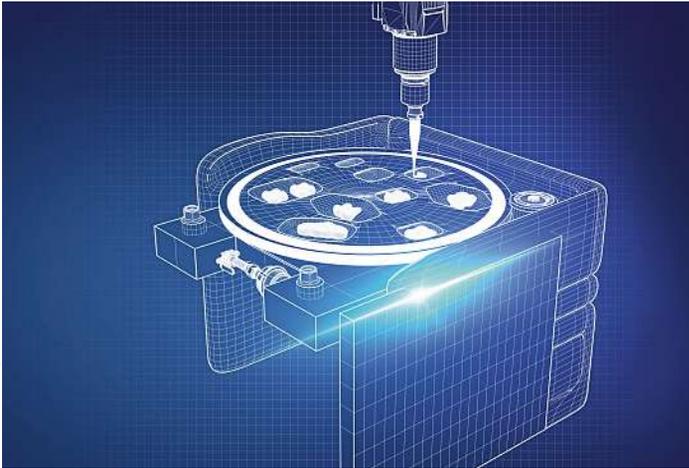
Wie alle Geräte der Sieb & Meyer AG verfügt auch der SD4B standardmässig über einen integrierten Lastindikator zur hochgenauen Auswertung des drehmomentbildenden Stroms. Diese Funktion kann bspw. zur Werkzeugüberwachung hinsichtlich Überwachung von Werkzeugbruch, Werkzeugverschleiss, des Anfunken (GAP and Crash) oder zur optimalen Regelung des Bearbeitungsvorschubs genutzt werden. Durch die Nutzung des Lastindikators profitieren Kunden von geringeren Systemkosten durch die Einsparung kostenintensiver Überwachungssensorik, z.B. Körperschallsensoren.

Darüber hinaus ist beim SD4B standardmässig eine interne Logikspannungsversorgung vorgesehen – die externe 24 VDC-Versorgung kann somit entfallen, was eine Reduzierung des Verdrahtungsaufwands ermöglicht. Speziell im Fall von Mehrachsenanwendungen erlaubt die DC-Versorgungsspannung den Betrieb mit einem zentralen Netzteil; dadurch lässt sich wiederum das Gesamtsystem kostengünstiger realisieren.

#### Kommunikation über zahlreiche Schnittstellen

Auch die Parametrierung des Geräts gestaltet sich besonders einfach: Über die Software drivemaster4 können anhand der Basisdaten üblicher Motordatenblätter unkompliziert Parametersätze für Synchron- oder Asynchronmotoren erstellt werden. «Als Parame-

Bild: Sieb & Meyer



Dentalfräsmaschinen sind sehr kompakt gebaut – der SD4B benötigt nicht viel Bauraum.

Bild: Sieb & Meyer



Der SD4B von Sieb & Meyer ist ein kompaktes Platzwunder mit vielen Schnittstellen.

trierschnittstelle haben wir uns bei der SD4x-Geräteserie für eine standardisierte Ethernet-Schnittstelle entschieden», so Markus Finselberger. «Ethernet ist der Industriestandard und speziell bei hochfrequenten Applikationen weniger störanfällig als eine USB-Schnittstelle.»

Für die Kommunikation mit einer übergeordneten Steuerung stehen standardisierte Feldbus-Schnittstellen zur Verfügung. Der SD4B unterstützt standardmässig die Kommunikationsprotokolle CAN, CANopen, Modbus RTU und Modbus TCP. Optional ist die Kommunikation über eine EtherCAT-Schnittstelle möglich, Profinet und Powerlink stehen zur Verfügung. Dies ist ein wesentlicher Vorteil im Vergleich zum Vorgänger SD2B plus. Neben einer TTL-Schnittstelle verfügt das Gerät über jeweils fünf digitale Ein- und Ausgänge, sowie die Möglichkeit Hall-Geber auszuwerten. Die Versorgung des Geräts kann bspw. mit einem Schaltnetzteil realisiert werden. Der SD4B verfügt über einen weiten Eingangsspannungsbereich von 24 V bis 80 V, was die optimale Anpassung an die spezifische Nennspannung des Motors ermöglicht. Häufig stehen passende DC-Spannungen bereits in der Maschine zur Verfügung (z.B. 24 V, 48 V) und machen damit die Integration besonders einfach und günstig.

#### Flexibel anpassbar und einsatzfähig

Das Fazit: Der SD4B ist ein Problemlöser, wenn es bei kleinen Werkzeugmaschinen mit Ausgangsleistungen bis zu 1 kW darum geht, Bauraum einzusparen und gleichzeitig bei höchster Performance vom Einsatz modernster Features zu profitieren. Generell dienen die Seriengeräte von Sieb & Meyer als Grundlage für mögliche kundenspezifische Ent-

wicklungen. «Nicht zuletzt sollte erwähnt werden, dass das Gehäuse des SD4B baugleich zum Vorgängermodell SD2B plus ist», so Markus Finselberger abschliessend. «Somit ist ein Umstieg vom SD2B plus auf die neue Geräteserie für unsere Kunden pro-

blemlos umsetzbar.» Durch die NRTL/CSA-Zertifizierung können Anwender die Geräte ohne zusätzliche Abnahmen in Systeme für den US-amerikanischen Markt integrieren.

[sieb-meyer.de](http://sieb-meyer.de)

ANZEIGE

## ANALOGUE INTERFACETECHNIK

In drei Gehäusegrössen zur sicheren galvanischen Trennung, Umwandlung sowie Verstärkung von schwachen Signalen bieten wir Ihnen eine grosse Auswahl an Trennverstärkern/ Messumformern für Normsignale, uni-/bipolare Industrie- sowie invertierte Signale:

- Die Kompakten mit Festwerten
- Die Schlanken 6.2 mm, kalibrierte Signalumschaltung, ATEX Zone 2
- Die Universellen, kalibrierte Signalumschaltung, 20 ... 253 V AC/DC Hilfsenergie

**Relmatic AG**  
Gewerbestrasse 7  
CH-8451 Kleinandelfingen  
Tel. +41 (0) 44 888 4 888  
[sales@relmatic.ch](mailto:sales@relmatic.ch)  
[www.relmatic.ch](http://www.relmatic.ch)

# Batteriebetriebene Funksensoren zur Zustandsüberwachung

Pepperl + Fuchs ermöglicht es mit der Wilsen-Plattformlösung, Zustandsinformationen von Industrie- und Produktionsanlagen automatisiert abzufragen – auch wenn keine Stromversorgung oder Datenanbindung vorhanden ist. Die drahtlosen, batteriebetriebenen IoT-Funksensoren kommunizieren über ein lizenzfreies Frequenzband mit der Leitwarte oder einer zugewiesenen IoT-Plattform.

*Daniel Möst/Carsten Heim*

Zustandsinformationen ohne vorhandene Stromversorgung oder Datenanbindung automatisiert abzufragen, war bisher eine große Herausforderung. Häufig war eine technische Umsetzung dann schlicht nicht mög-

lich oder zu teuer, was dazu führte, dass Arbeitsprozesse weiterhin manuell durchgeführt wurden.

Ein Praxisbeispiel aus der Produktionslogistik: Ist der Stellplatz, den das fahrerlose

Transportsystem ansteuert, gerade frei? Ist die Füllstandsgrenze des mit leeren Behältern beladenen Trays erreicht und es soll abgeholt werden? Muss eine Nachschublieferung ausgelöst werden oder reicht das Ma-



Wilsen.valve am Handhebelventil.



Wilson.node und Wilson.sonic in der Produktionslogistik.

Bild: Pepperl + Fuchs

terial im Kanban-Regal für die anstehenden Montageprozesse?

Mit seiner Wilson-Plattform, bestehend aus drahtlosen IoT-Funksensoren auf Basis des globalen Standards LoRaWAN (Long Range Wide Area Network), bietet Pepperl + Fuchs die Lösung. Die bidirektionale Funkkommunikation erfolgt über ein lizenzfreies Frequenzband mit der Leitwarte oder einer zugewiesenen IoT-Plattform und erfüllt hohe Sicherheitsanforderungen.

Die Messdaten werden vom Wilson verschlüsselt an LoRaWAN-Gateways und von dort über IP-Verbindungen zum LoRa-Netzwerkserver der zuständigen IoT-Plattform übermittelt. Die Wilson-Geräte sind mit einer leistungsstarken und auswechselbaren Lithium-Batterie ausgestattet, mit der eine Lebensdauer von bis zu 10 Jahren in der Anwendung erreicht wird.

Ergänzend stellt der Wilson zudem GPS-Informationen, Temperaturwerte und den Ladezustand der Batterie über LoRaWAN zur Verfügung. In Kombination mit unterschiedlichen Sensoren können so die verschiedensten Anwendungsfälle abgedeckt werden – selbst an den entlegensten Orten und unter den widrigsten Umgebungsbedingungen:

### Verschiedene Geräteversionen für unterschiedliche Aufgaben

Bei der Geräteversion Wilson.sonic ist ein hochrobuster Ultraschallsensor bereits in die Zentraleinheit integriert. Der Sensor kann einen Bereich, etwa einen Stellplatz, überwachen oder – selbst bei unregelmässigen Konturen – den Füllstand eines Materialbehälters oder Tanks messen. Die Variante Wil-

Wilson.sonic.distance erfasst Pegelstände von Gewässern.

son.sonic.level gibt den Abstandswert zum Füllgut in Millimetern und einen prozentualen Füllstandswert aus; Wilson.sonic.distance meldet neben dem Abstand zum Objekt die Amplitudenstärke des empfangenen Echosignals. So können die Geräte neben Kanban-Trays und Stellplätzen für Umlaufbehälter beispielsweise auch den Pegelstand von

#### Auf einen Blick

- Robuste IoT-Funksensoren in Industriequalität für den Einsatz auch in rauen Umgebungen
- Vielfältige Anschlussmöglichkeiten für verschiedenste Sensortechnologien passend zur Anwendung
- Nutzung der weltweit standardisierten LoRaWAN-Technologie für weitreichende und effiziente Signalübertragung
- Wartungsfreie Betriebsdauer von bis zu 10 Jahren dank leistungsstarker Lithiumbatterie
- Einfache Geräte- und Systemkonfiguration per LoRa-Downlink-Kanal, mobiler App und kostenfreien Web-services



Bild: Pepperl + Fuchs

Regenrückhaltebecken, Seen und Flüssen überwachen. Bei den anderen Wilson-Varianten werden ein oder zwei Sensoren aus einem Portfolio von über 500 Sensoren ausgewählt und an die Zentraleinheit angeschlossen.

Beim Wilson.node können dies Zweidraht-Sensoren mit unterschiedlichen Messprinzipien für die Objektdetektion sein. Dabei können die verschiedenen Sensortechnologien parallel verwendet werden, etwa um gleichzeitig mit einem induktiven Gerät den Schliesszustand eines Schachtdeckels und mit einem Schwimmerschalter einen Wassereintritt zu erfassen. Bei einem mobilen Kanban-Regal kann mit dem Wilson.node und angeschlossenen kapazitiven Sensoren das Vorhandensein der Materialbehälter überwacht und automatisch für Nachschub gesorgt werden.

An den Wilson.valve werden induktive Doppelsensoren angeschlossen, die die Stellung von 90°-Handhebelventilen erfassen. Die Information, ob Ventile geöffnet oder geschlossen sind, ermöglicht die effiziente Steuerung und Überwachung von Materialflüssen im Prozessumfeld. Beispielsweise bei Druckluftsystemen in der Industrie können so Leckage und Verluste erkannt und Kosten eingespart werden.

[pepperl-fuchs.com](http://pepperl-fuchs.com)

# Probleme packen wir gemeinsam an

Die Bühler Group setzt auf eine enge Partnerschaft mit Keba für Automatisierungstechnik. Mit Technologien, die schnelle Reaktionszeiten und flexible Konfiguration bieten, unterstützt Keba Bühler dabei, individuell anpassbare Druckgiessmaschinen effizient zu produzieren. Dank der offenen Systemarchitektur, schnellen Zykluszeiten und textbasierter Konfiguration meistert Bühler Herausforderungen im Maschinenbau ideal und hält Entwicklungskosten niedrig.

Die Bühler Group mit Hauptsitz in der Schweiz ist ein Technologiekonzern, der als Familienunternehmen in der bereits fünften Generation geführt wird. Das Unternehmen ist weltweit führend in Technologien und Verfahren für die Herstellung von Lebensmitteln und Lösungen für die Mobilität.

Um die beiden Schwerpunkte von Lebensmitteln und Mobilität am Markt optimal abzudecken, umfasst Bühler zwei Business-Säulen: Grains & Food-Lösungen sorgen für sichere und gesunde Lebens- und Futtermittel, zum Beispiel bei der Getreideverarbeitung für Mehl und Futtermittel, oder auch bei der Herstellung von Schokolade und Teigwaren.

Der Bereich Advanced Materials trägt zur Herstellung energieeffizienter Fahrzeuge und Gebäude bei mit Lösungen für Glasbeschichtungen oder die Herstellung von Druckgussteilen.

Die Bühler-Sparte Druckguss hat eine bedeutsame Grösse am Markt. Die Zahlen sprechen für sich: So werden etwa 50% aller Strukturbauteile für Autos auf Bühler Druckgiessmaschinen hergestellt. Zudem werden etwa 25% aller weltweit verfügbaren Druckguss-Produkte mit Technologie von Bühler produziert. Oder setzen über 1.000 Giesereien weltweit im Bereich Druckguss Technologie made by Bühler ein.

## Schnelle Taktzeiten, offene Systemarchitektur und textbasierte Konfiguration

Die Firma Bühler arbeitet seit fast 30 Jahren mit Keba zusammen. Als das Unternehmen entschied, IC Steuerungen nicht mehr selbst zu entwickeln und herzustellen, sondern zuzukaufen, wurde ein geeigneter Lieferant im Rahmen eines Auswahlverfahrens bestimmt. Aufgrund des guten Rufs am Markt bzgl. Qualität fiel die Entscheidung zugunsten von Keba.

Die Herausforderung für Keba bestand in der Geschwindigkeit bzw. den Zykluszeiten der Prozesse. Einer der Kernprozesse ist die Regelung der Giessgeschwindigkeit. Es handelt sich dabei um ein 3-stufiges elektro-hydraulisches Regelsystem bei dem der Giesskolben innerhalb von ca. 1 s von 0.5 m/s auf über 7-10 m/s beschleunigt und wieder auf 0.5 m/s abgebremst werden muss. Dazu bedarf es einerseits besonders genauer Messkarten, andererseits aber auch schneller Lese- und Schreibzyklen, um die sogenannte Disturbance Rejection zu gewährleisten. Disturbance Rejection (deutsch: Unterdrückung von Störungen) ermöglicht, dass ein System stabil und genau bleibt, auch wenn es von internen oder externen Störungen beeinflusst wird.

Es ist somit ein Kernelement für die Robustheit und Anpassungsfähigkeit von industriellen Regelungssystemen. Lukas Labhart, Team Manager Automation bei Bühler Group: «Keba war zu dem Zeitpunkt der einzige Hersteller, der solch schnelle Zykluszeiten, wie das von einem hochkomplexen Regelsystem verlangt wird, realisieren konnte. Wir reden von einer Reaktionszeit von 200 Mikrosekunden.» Die damalige Konkurrenz brauchte bedeutend mehr Zeit.



Versuchsstand mit Giesseinheit in Uzwil

Bild: Keba

Das erste System, das Bühler bestellte, war die Generation K1. Aktuell sind bei Bühler Steuerungen der KeControl C5-Baureihe im Einsatz. Labhart erklärt: «Das bedeutet, dass wir bereits vier Steuerungs-Generationen verwendet haben – und somit auch: schon ziemlich lange mit den Keba Lösungen zufrieden sind.»

Das System überzeugte nicht nur durch eine kurze Reaktionszeit, sondern auch durch eine hohe Systemleistung. Das Gesamtsystem ermöglichte es Bühler, Hard- und Software wesentlich effizienter zu konfigurieren. Labhart: «Keba hatte bereits damals einen einzigartigen Ansatz: Die offene Systemarchitektur von Keba und unser Ziel, nur automatisiert konfigurierbare Systeme anzubieten waren ein perfect Match». Die Druckgiessmaschinen von Bühler sind grundsätzlich Serienprodukte, die jedoch auf Kundenwunsch angepasst werden. Das setzt ein flexibles System zur einfachen Konfiguration von Hardware und Software voraus. Textbasierte Konfiguration war für Bühler ein Muss. «Von diesem Vorteil profitieren wir bis heute. Die damals aufgebauten Datenbanken und Mechanismen prägen und vereinfachen die Auftragsabwicklung und machen das System sehr effizient. Wir sind maximal flexibel und halten Entwicklungskosten niedrig», so Labhart. Software kann auf Knopfdruck erzeugt und individuell angepasst werden, ohne dass Entwickler in den Code eingreifen müssen. Optionen können einfach aktiviert oder deaktiviert werden.

#### Echte Partnerschaft

Bühler beschreibt die Zusammenarbeit mit Keba als 'echte Partnerschaft'. Labhart dazu: «Unsere Probleme sind auch eure Probleme und diese werden gemeinsam angepackt. Das Keba Team nimmt Verbesserungsvorschläge und Wünsche ernst und bindet diese auch in die Planung für zukünftige Produkte

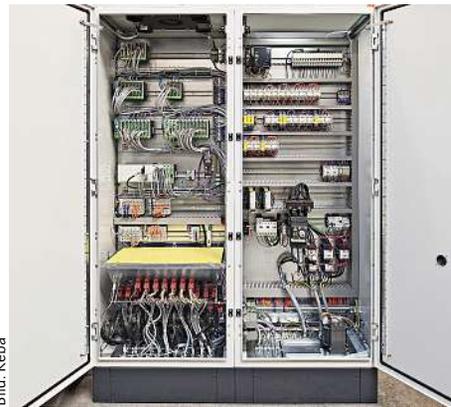


Bild: Keba

Steuerungsschrank



Bild: Keba

Komfortable Datenübersicht



Bild: Keba

Die Schliesseinheit der Carat 840 Druckgiessmaschine

mit ein.» In diesem Kontext wird auch die Unternehmensgrösse von Keba hervorgehoben. Es gibt Anbieter von Automatisierungslösungen, die wesentlich grösser sind. Das hat allerdings nicht nur Vorteile. «Die Grösse von Keba ist angenehm überschaubar – dies, kombiniert mit den sehr flachen Hierarchien, führt dazu, dass wir rasch und einfach Zugang zu Spezialisten bekommen, wovon wir enorm profitieren». Kurze Reaktionszeiten und das schnelle Entwickeln und Anbieten von Lösungsansätzen sind das Ergebnis. «Zudem haben wir immer dieselben Ansprech-

partner. Das weckt Vertrauen und führt dazu, dass diese uns, unsere Bedürfnisse und unsere Prozesse sehr gut kennen und verstehen», ergänzt Labhart.

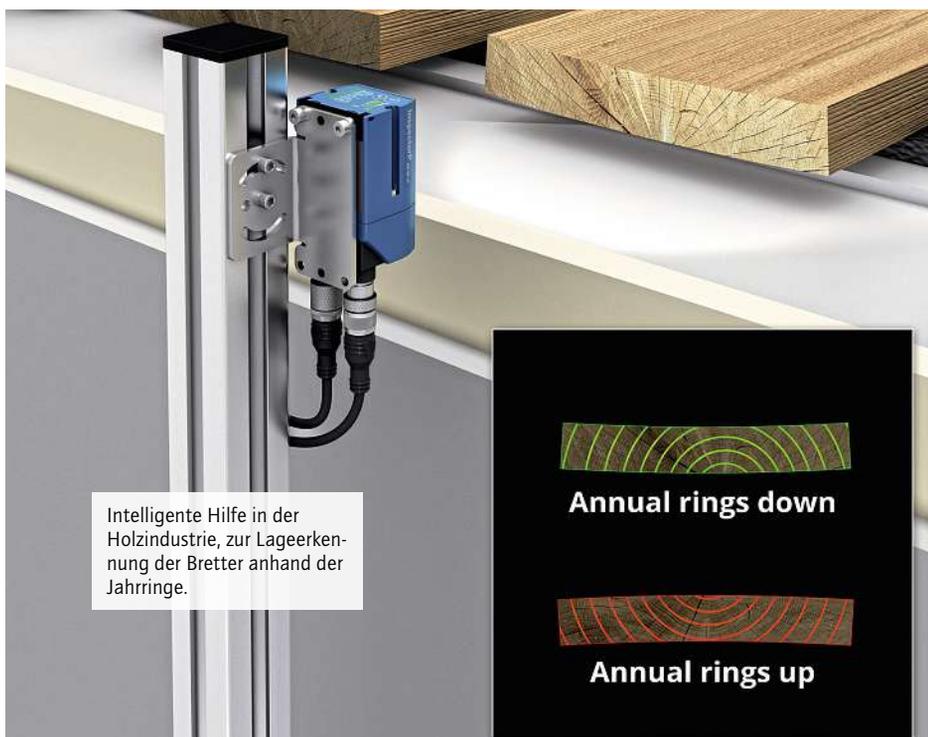
Zurzeit dreht sich die Automationswelt neben der Marktfähigkeit von over-the-air Lösungen sehr stark um das Thema Cyber Security. «Zusammen mit Keba müssen und werden wir diese Herausforderungen meistern und bereit sein, wenn die neue Maschinenverordnung in die Gesetzgebung übernommen wird,» meint Labhart.

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

«Keba hat einen guten Ruf bezüglich Qualität. Weiter überzeugte uns der Wille von Keba, gemeinsam eine Lösung zu entwickeln und bis heute mitzugestalten, welche auf die Bedürfnisse von Bühler zugeschnitten ist.»

Lukas Labhart, Team Manager Automation, Bühler Group

## Deep Learning zugänglich und einfach zu bedienen mit dem Anomaly Detection Tool von Sick



Intelligente Hilfe in der  
Holzindustrie, zur Lageerken-  
nung der Bretter anhand der  
Jahrringe.

Mit dem Anomaly Detection Tool von Sick können Anwender komplexe Inspektionen, wie die von Oberflächen, Schweiss-, Klebe- oder Lötstellen und Spritzgusswerkzeugen einfach durchführen und Anomalien erkennen. Vor allem dort, wo die Automatisierung mit regelbasierten Bildverarbeitungssystemen bisher nicht möglich war.

Bild: Sick

Ausgewählte Mitglieder  
der swissT.net-Sektion  
Vision Systems

Präsident:  
Michael Karth  
Kaiser engineering GmbH

**BALLUFF**

Balluff AG  
2504 Biel  
balluff.com

**Baumer**  
Passion for Sensors

Baumer Electric AG  
8501 Frauenfeld  
baumer.com

**PEPPERL+FUCHS**

Pepperl+Fuchs AG  
2557 Studen BE  
pepperl-fuchs.com

**SICK**  
Sensor Intelligence.

Sick AG  
6370 Stans  
sick.ch

Um Unregelmässigkeiten bei der Qualitätskontrolle automatisiert zu erkennen, bietet Sick das Anomaly Detection Tool, welches auf dem 2D-Vision-Sensor InspectorP6xx integriert ist. Damit kann auf der Grundlage von realen Beispielen der Sensor trainiert werden, ohne spezifische Regeln aufstellen zu müssen.

Zusätzlich können die Anwender auch herkömmliche regelbasierte Bildverarbeitungswerkzeuge, etwa für dimensionales Messen von Abständen, Durchmessern oder Winkellagen, zusammen mit Deep Learning zur Lösung der Anwendung verwenden.

### Intuitiver Lösungsprozess auf dem Gerät

Mit dem Tool «Anomaly Detection» können Benutzer direkt auf dem Gerät Daten sammeln und beschriften, den Algorithmus trainieren, Daten auswerten und nicht zuletzt die Aufgabe ausführen. Das ermöglicht eine schnelle und einfache Lösung der Qualitätsaufgabe.

«Da der gesamte Prozess ausschliesslich auf den Sick InspectorP6xx Vision-Sensoren abläuft, spart der Anwender Zeit und Aufwand bei der Applikationslösung», sagt Anders Gibeck, Produktmanager 2D Machine Vision bei Sick. «So können komplexe Bildverarbeitungsinspektionen zu deutlich geringeren Betriebskosten automatisiert werden.

Sie können die Fehlerprüfung von Produkten oder Waren automatisieren, für die das bisher schwierig zu realisieren war. Die beispielbasierten Bildtrainings und die benutzerfreundliche Oberfläche ermöglichen eine einfache Lösung», so Anders Gibeck weiter.

Bei Bedarf bietet Sick auch Dienstleistungen an, um Kunden bei der Machbarkeit, der Inbetriebnahme und dem Training von Deep-Learning-Modellen zu unterstützen. Die Deep Learning basierte Anomaly Detec-

tion kann auch für spezifische Anwendung getestet werden, bevor die für den Einsatz im Produktionsbetrieb erforderliche zusätzliche Lizenz erworben werden muss. Ausserdem können auch herkömmliche regelbasierte Bildverarbeitungstools zusammen mit Deep Learning eingesetzt werden, um die Anwendung zu lösen.

Entwickler, die im Appspace von Sick arbeiten, können Zeit und Aufwand bei der Programmierung sparen, indem sie die Sick Nova Machine Vision Toolbox nutzen, um ihre eigenen Sensorapps anzupassen oder zu erstellen.

### Weniger Bilder erforderlich und Heatmap

Mit Anomaly Detection können Anwender ihre Lösung nur auf der Grundlage fehlerfreier Referenzbilder – sogenannter IO-Bilder – trainieren.

Dies ist vor allem dann von Vorteil, wenn während des Lösungsprozesses nur wenige schlechte Musterbeispiele zur Verfügung stehen.

Darüber hinaus zeigt Anomaly Detection mit einer Heatmap an, wo sich der Fehler im Bild befindet. Das spart zusätzlich Zeit in der Qualitätskontrolle.

### Nahtlose Erweiterung der Qualitätsinspektion

Das Sick Intelligent Inspection Toolset ist als nahtlose Erweiterung des Quality Inspection Toolset in der Sick Nova Sensorapp verfügbar, die auf allen InspectorP6xx-Kameras vorinstalliert ist.

Durch die Kombination von traditioneller maschineller Bildverarbeitung für die Qualitätsinspektion mit einer leistungsstarken erweiterten Deep-Learning-Funktionalität eröffnet Intelligent Inspection Anwendern die Möglichkeit, anspruchsvolle Inspektionen zu automatisieren, die bisher nicht möglich waren.



Bild: Sick

Auch das Erkennen von altem und neuem Glas bei Reinigungsanlagen ist möglich.

Fredrik Nilsson, Leiter der Business Unit Machine Vision bei Sick, erklärt: «Durch die Erweiterung des Intelligent Inspection Toolset mit Anomalie-Erkennungsfunktionen für alle InspectorP6xx-Kameras von Sick können Anwender den besten Bildverarbeitungssensor für die Inspektionsaufgabe auswählen und dann nahtlos zu komplexen Bildverarbeitungsinspektionen mit künstlicher Intelligenz übergehen».

sick.ch



CHROMOS Group AG  
Industrial Division  
Niederhaslistrasse 12  
8157 Dielsdorf



Fabrimex Systems AG  
8604 Volketswil  
fabrimex-systems.ch



Stemmer Imaging AG  
8808 Pfäffikon SZ  
stemmer-imaging.ch

## Produkt-News

# igus präsentiert kompakten elektrischen Teleskopauszug



Bild: igus GmbH

igus hat den neuen Teleskopauszug drylin NTM-45 so konstruiert, dass er auch bei Projekten mit begrenztem Platzangebot zum Einsatz kommen kann. Das System ist nur 42 Millimeter hoch, 45 Millimeter breit, und je nach Ausführung zwischen 150 und 500 Millimeter lang. Die maximale Auszugslänge beträgt 500 Millimeter. „Der kompakte Antrieb mit einer platzsparenden Motoranbindung ermöglicht den Einsatz auch in engen Bauräumen, wo klassische Linearführungen mit separatem Motor und Steuerung zu gross wären“, sagt Mi-

chael Hornung, Produktmanager drylin Linear- und Antriebstechnik bei igus. Dank seiner kompakten Bauweise und eines 100-prozentigen Vollauszugs findet der drylin NTM-45 Anwendung in verschiedensten Branchen. In der Medizintechnik eignet er sich zum Beispiel für Geräte wie mobile Wagen in der Medikamentenlagerung und -abgabe, insbesondere in sterilen Umgebungen wie Laboren oder Krankenhäusern. Aber auch für den Automobil- und Wohnmobilmobilität bietet sich das elektrische Teleskop an.

[igus.ch](http://igus.ch)

### Funktionale Sicherheit bis SIL 3 in explosionsgefährdeten Bereichen

Die Produktfamilie PSRmodular XC ist für die Nutzung unter extremen Umgebungsbedingungen konzipiert. Durch die einfache Konfiguration können sicherheitsgerichtete Applikationen bis SIL 3 respektive PL e realisiert werden. Schon bisher verfügten die Module der XC-Reihe über einen erweiterten Einsatztemperaturbereich bis 70 °C sowie einen besonderen Korrosionsschutz

durch zusätzliche Schutzbeschichtung der Leiterplatte. Jetzt können die Module auch in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 (ATEX) sowie Class I Zone 2 (HAZLOC) bis Temperaturklasse T4 verwendet werden. Insgesamt umfasst das XC-Portfolio fünf Module insbesondere für prozess- und verfahrenstechnische Anwendungen.

[phoenixcontact.ch](http://phoenixcontact.ch)

Bild: Phoenix Contact



### binder bietet breit aufgestelltes Portfolio an M12-Flanschsteckverbindern

M12-Flanschsteckverbinder von binder kommen dort zum Einsatz, wo Signale, Daten oder Energie sicher in ein Gerät oder Gehäuse eingebunden werden müssen. Typische Anwendungen finden sich in der Fertigungs- und Automatisierungstechnik, in Schaltschränken, Sensoren, Antrieben oder in der Bahn- und Gebäudetechnik. Darüber hinaus eignen sich die Flanschlösungen ideal für Anwendungen in der Robotertechnik – etwa an Gelenken zur Verbindung von Sensorik –, in fahrerlosen Transportsystemen, Förderanlagen und Logistiksystemen sowie in Landmaschinen für raue Umgebungsbedingungen, z. B. bei der dezentralen Steuerung von Licht-, Klima- oder Zugangssystemen. Dank unterschiedlicher Kodierungen (A, B, D, K, L, S, T und X) lassen sich zahlreiche Protokolle und Anforderungen abdecken. So eignen sich A-kodierte Varianten z. B. für CAN-Bus & IO-Link -Anwendungen, während B-kodierte Varianten für Profibus-Anwendungen verwendet werden und D- und X-kodierte Flansche für Industrial-Ethernet-Protokolle



Bild: binder

wie Profinet entwickelt wurden.

K- und S-kodierte Varianten sind für Wechselstromanwendungen bis 630 V AC, L- und T-kodierte Lösungen für Gleichstrom bis 63 V DC prädestiniert. Die Produktvarianten beinhalten neben geraden und abgewinkelten Ausführungen auch unterschiedliche Anschlussarten – von Litzen über Löt- und THT-Technik bis hin zu THR und SMT, die eine vollautomatisierte Leiterplattenbestückung ermöglichen. Materialien wie Edelstahl, Kunststoff oder Metall sorgen für Flexibilität im Design. Dabei sind Schutzarten bis IP69K realisierbar.

[binder-connector.ch](http://binder-connector.ch)



Bild: Simpex

## Die neue Generation ultraschmaler 3-Phasen-Hutschienen-Netzteile für erhöhte Anforderungen

Mit der XTR Serie führt Simpex Electronic die neue Generation 3-phasiger Hutschienenetzteile von Mean Well auf dem Schweizer Markt ein. Aufgebaut auf modernsten Schaltungstechnologien, wurden die Netzgeräte an die steigenden Anforderungen in der Maschinenindustrie angepasst. Ein erweiterter Eingangsbereich von 320 bis 600Vac, ein Einschaltstrom <10A, ein Temperaturbereich von -40°C bis 85°C sowie Peak Power bis 200% der Nennleistung sorgen für einen störungsfreien Betrieb. Zudem sind alle Typen auch mit Push-in Terminals erhältlich, um eine maschinelle Verdrahtung zu ermöglichen. Die Geräte sind in den Ausgangsspannungen 12V / 24V / 36V / 48Vdc und Leistungsstufen 240W / 480W und 960W erhältlich. Umfangreiche Sicherheitszulassungen für den weltweiten Einsatz, Überspannungskategorie III, ein hoher Wirkungsgrad bis zu 96%, ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis und 5 Jahre Werksgarantie machen die Netzteile zur perfekten Lösung für die Spannungsversorgung in Ihrem Schaltschrank.

[simpex.ch](http://simpex.ch)

## Hochgeschwindigkeits-Photorelais von Toshiba bei Rutronik

Rutronik führt mit den Toshiba TLP3414S und TLP3431S neue Hochgeschwindigkeits-Photorelais für die Halbleiterprüfung. Verbesserte Infrarot-LEDs und optimierte Photodiodenarrays der Modelle ermöglichen um bis zu 62 % verkürzte Einschaltzeiten von bis zu 150  $\mu$ s bei gleichbleibender Signalqualität. Darüber hinaus spart das 20 % kleinere S-VSON4T-Gehäuse wertvollen Platz auf der Leiterplatte. Diese Leistungsmerkmale machen die Relais zur idealen Wahl für Pin-Elektronik-Anwendungen in Halbleitertestern, die hohe Schaltgeschwindigkeiten und präzise Signalsteuerung erfordern. Beide Photorelais verfügen über ein platzsparendes S-VSON4T-Gehäuse mit Abmessungen von nur 1,45 mm  $\times$  2,0 mm  $\times$  1,3 mm. Dies unterstützt nicht nur die Miniaturisierung moderner Testsysteme, sondern verbessert auch die thermische und elektrische Performance durch kürzere Signalwege.

[rutronik24.com](http://rutronik24.com)



Bild: Rutronik

## Sicherer Betrieb von Hydraulikanlagen



Bild: Gribi

die Langlebigkeit und den störungsfreien Betrieb. Der Sensor bietet eine präzise und effiziente Lösung zur Überwachung beider Parameter. Er funktioniert nach einem bewährten Prinzip: Ein ringförmiger Schwimmer aus Kunststoff mit integriertem Magnet erkennt das Absinken des Flüssigkeitsniveaus und schaltet einen Reedkontakt. Zusätzlich misst ein integrierter PT100-Temperaturfühler die aktuelle Öltemperatur. Das temperaturabhängige Signal wird analog als 4...20 mA-Stromsignal ausgegeben. Die Anlagen profitieren umfassend durch den Schutz vor Schäden, die durch zu hohe Temperaturen oder zu niedrigem Ölstand verursacht werden könnten. Gleichzeitig werden mögliche Ölhavarien vermieden, da leerlaufende Anlagen rechtzeitig erkannt werden. Die automatische Überwachung erfordert kein zusätzliches Personal, was langfristig Ressourcen spart. Durch die kontinuierliche Aufzeichnung der Maschinenzustände profitieren die Kunden zudem von einer optimalen Grundlage für Predictive Maintenance. Die serielle Fertigung ermöglicht es ausserdem, kurze Lieferzeiten und attraktive Preise anzubieten.

[gribi-hydraulics.ch](http://gribi-hydraulics.ch)

In Hydraulikanlagen ist ein zuverlässiger Ölstand und eine sichere Betriebstemperatur entscheidend für

## Baumer präsentiert kleinsten ToF-Sensor mit grösster Reichweite

Der Sensorspezialist Baumer reizt die Möglichkeiten der ToF-Technologie voll aus, um hohe Wirtschaftlichkeit mit herausragender Leistung zu kombinieren. Neu verfügbar sind die Modelle OT200 und OT330, die Massstäbe in ihrer jeweiligen Gehäuseklasse setzen. Mit dem OT200 hat Baumer den kompaktesten Time-of-Flight-Sensor entwickelt, der sich durch den kleinsten Blindbereich (<2 mm auf Ultraschwarz) und die grösste Reichweite (bis 2 Meter) im Miniaturformat auszeichnet. Wie sein grösserer Bruder OT330 ermöglicht er eine ausgesprochen einfache Installation und wartungsarmen Betrieb. Der OT330 bietet eine Reichweite bis 2,5 Meter und ist durch sein gutes Preis-Leistungsverhältnis ein besonders wirtschaftlicher Allrounder für

verschiedenste Anwendungen. Die neuen ToF-Sensoren sind wie alle Baumer Produkte sehr nutzerfreundlich bei der Planung, Installation, Inbetriebnahme und im Betrieb. Dafür sorgen die bewährten Baumer 3D CAD-Daten inklusive integriertem Strahlverlauf, die Ausrichtung der optischen Achse qTarget und das komfortable und reproduzierbare Teachverfahren qTeach. Besonders wirtschaftlich sind die Varianten mit SmartReflect (Lichtschranke ohne Reflektor), da hier keine Reflektoren installiert und gewartet werden müssen, was die Total Cost of Ownership zusätzlich senkt. Besonders hilfreich ist auch der Alignment Guide, ein roter LED-Lichtstrahl, der die einfache Ausrichtung des Infrarotlasers ermöglicht. Der verwendete Infrarotlaser bringt gegenüber anderen



Bild: Baumer

Lichtquellen besondere Vorteile für die Detektion: Er ist farb-, oberflächen-, struktur- und fremdlichtunabhängiger sowie robuster gegen Staub, Rauch und Sprühnebel. Mit den neuen OT200 und OT330 erweitert Baumer das ToF-Portfolio um zwei leistungsstarke, kompakte und wirtschaftliche Varianten.

Das Sortiment deckt nun Reichweiten von 0 bis 2,5 Meter ab und bietet verschiedene Lichtquellen (Rotlaser und Infrarotlaser) sowie Baugrössen und Designs.

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

## Höchste Messgenauigkeit trifft auf einfache Bedienung



Bild: Rohde & Schwarz

Die neuen R&S UDS Digitalmultimeter von Rohde & Schwarz bieten äusserst vielseitige Testfunktionen. Sie eignen sich damit ideal für die Fehleruche, für Komponententests, für Anwendungen in der Systemvalidierung sowie für Labore in Bildungseinrichtungen.

Darüber hinaus sind sie eine ausgezeichnete Wahl für Produktionsumgebungen, in denen es auf Zuverlässigkeit und Genauigkeit ankommt. Mit einem Spannungsmessbereich bis 1000 V DC bzw. 750 V AC und einem Strombereich bis 10 A bieten diese Multimeter eine umfassende Lösung für eine Vielzahl von Messaufgaben. Sie verfügen über eine intuitive Benutzeroberfläche und ein 3,5"-OVGA-Farbdisplay, das sich hervorragend ablesen lässt. Der grosse Bildschirm zeigt bis zu drei Messwerte gleichzeitig an, was Testabläufe vereinfacht und so die Produktivität erhöht.

[rohde-schwarz.com](http://rohde-schwarz.com)

## Smart Camera mit KI bringt Echtzeit-Vision in den Maschinenprozess



Bild: B&R

B&R hat eine Smart Camera der nächsten Generation vorgestellt, die künstliche Intelligenz direkt in die Maschinensteuerung einbindet. Mit integrierten KI-Funktionen ermöglicht die neue Kamera Bildverarbeitung in Echtzeit, dynamische Modellwechsel und hybride KI-basierte Inspektion – ganz ohne externe Hardware und ohne die Produktion zu unterbrechen. Die Kamera markiert einen bedeutenden Schritt in der intelligenten Automatisierung. Maschinenbauer und Hersteller erhalten eine kompakte Plug-and-Play-Lösung, die höhere Qualität, schnelleren Durchsatz und geringere Maku-latur erzielt.

[br-automation.com](http://br-automation.com)

## Handbedienung im analogen und digitalen Bereich

Um bei Inbetriebnahmen und Servicegängen einfache Tests durchzuführen, sind Geräte mit Handbedienung von grossem Vorteil. Die Relmatic AG bietet für den digitalen, wie auch für den analogen (0-10V) Bereich Interfacebausteine mit Handschalter für Hand- und Automatikbetrieb an. Der digitale Koppelbaustein KBD-2 beinhaltet zwei unabhängige Schaltkreise mit je einem Wechselkontakt 12A / 250VAC. Am Ausgang des analogen Koppelbausteins KBA-1 kann auf der Schalterstellung 'manuell' über ein frontseitig eingebautes Potentiometer ein 0-10V-Signal erzeugt werden. Beide Bausteine können mit 24V DC sowie 24V AC angesteuert

werden. Um unnötige Servicegänge zu vermeiden, die durch das Vergessen der Umschaltung auf die Stellung Automatik verursacht werden, wurden die Koppelbaustein zusätzlich mit einer einheitlichen Rückmeldung (B1 – B2 potentialfrei) ausgestattet, die in die Logik eingebunden werden kann. Weitere Koppelbausteine mit einem digitalen Kanal (KBD-1) oder zweistufiger Schaltung (KBZ-2) sind erhältlich. Die schlanke Bauweise von 17,5mm kommt dem Trend des Platzsparens entgegen. Für die schnelle Verdrahtung der Betriebsspannung steht ein Anschlusskamm zur Verfügung.

[relmatic.ch](http://relmatic.ch)



Bild: Relmatic



Bild: Micro-Epsilon

### Positionsüberwachung eines Kranauslegers

Micro-Epsilon Seilzugsensoren der Serie wireSensor WPS-K100 eignen sich ideal, um sicherheitsrelevante Parameter wie die Länge eines Kranauslegers zur Berechnung des Lastmoments und die Auslegerposition zur Verhinderung von Kollisionen zu überwachen. Entscheidend sind hierbei das robuste Sensordesign mit glasfaserverstärktem Kunststoff und der getrennte Feder- und Trommelraum, welche für Langlebigkeit auch bei widrigen Umweltbedingungen sorgen. Die OEM-fähigen Sensoren können mit verschiedenen Modifikationen an die jeweilige Messaufgabe angepasst werden. Für Serienanwendungen bietet dieses Modell zudem ein optimales Preis-Leistungs-Verhältnis. Weitere Vorteile für die Integration in Industrieanwendungen sind eine einfache Handhabung, die kompakte Bauform sowie der grosse Temperaturbereich von -40 bis 85 °C.

[micro-epsilon.ch](http://micro-epsilon.ch)

### Low Power Netzgeräte: Kompakt, sicher, wirtschaftlich

Die neuen primär getakteten Lepos Low Power Schaltnetzteile bieten durch ihren Weitbereichseingang (AC 90–264 V / DC 127–370 V) maximale Flexibilität für internationale Anwendungen. Am Ausgang steht eine einstellbare DC 24 V-Spannung zur Verfügung, wahlweise mit 20 W (1,0 A), 60 W (2,5 A) oder 100 W (4 A) Nennleistung. Dank automatischer Netzumschaltung zwischen AC 115 V und AC 230 V lassen sich die Geräte einfach in unterschiedlichen Stromnetzen einsetzen. Mit einem Wirkungsgrad von 84 bis 88 Prozent und einer niedrigen Verlustleistung unter 0,75 W bzw. 1 W im Leerlauf erfüllen die Netzteile aktuelle Anfor-

derungen an Energieeffizienz und Nachhaltigkeit. Für hohe Betriebssicherheit sorgen integrierte Schutzfunktionen wie eine Kurzschlussstrombegrenzung sowie eine Überlastsicherung von 130 % bis 150 % für bis zu drei Sekunden. Die integrierten DC-Überwachungen mit potentialfreien Schliesserkontakten ermöglichen eine einfache Statusabfrage. Eine grüne LED zeigt zuverlässig einen ordnungsgemässen DC-Ausgang im Spannungsbereich von DC 22 bis 30 V an. Die Lepos Low Power Netzgeräte sind für den Parallel- und Redundanzbetrieb ausgelegt.

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



Bild: Lütze

# Optimiert für Spindel-Linearantriebe

Das SR 011-1 ist für bürstenbehaftete Gleichstrommotoren mit einem Phasenstrom bis 5 A (Spitzenstrom 15 A) bei einer Versorgungsspannung von 18 bis 55 V ausgelegt. Die PWM- und Stromreglerfrequenz wurde auf 2 kHz reduziert und damit optimal auf die Anforderungen von Spindel-Linearantrieben abgestimmt. In Kombination mit der Ansteuerung des DC-Motors mittels PWM-Sollwertvorgabewert ergibt sich eine optimierte, kosteneffiziente Lösung für Motion-Applikationen, bei denen keine Rückführung notwendig ist. Das Motionmodul wird auf der Hutschiene montiert und verfügt über zwei Enable-Eingänge und einen Bremschopper, Ein digitaler Ausgang (+24 V/0,5 A, kurzschlussfest) steht für applikationstechnische Schaltvorgänge zur Verfügung. Zur Positionsrückmeldung steht ein Inkrementalgeberzugang zur Verfügung, der sowohl RS422- als auch TTL-Geber unterstützt.

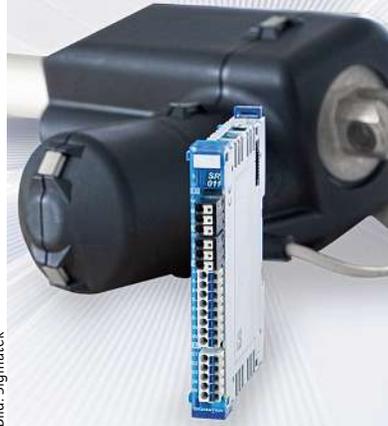


Bild: Sigmatek

[sigmatek-automation.ch](http://sigmatek-automation.ch)

## Flexibler Baukasten für die modulare Zukunft der Robotik

Mit dem modularen Industrieroboter-Baukasten ATRO lassen sich individuell und flexibel optimale Roboterstrukturen für unterschiedliche Applikationen in der Montage- und Handhabungstechnik zusammenstellen. Standardisierte Motormodule mit integrierter Antriebsfunktionalität ermöglichen zusammen mit Linkmodulen in unterschiedlichen Ausführungen und Längen nahezu unbegrenzte Kombinationen der Mechanik. Durch die

vollständige Integration in die ganzheitliche Beckhoff Steuerungsplattform TwinCAT steht zudem das breite Spektrum bewährter Automatisierungsfunktionen direkt zur Verfügung – durchgängig für Maschinensteuerung, Robotersteuerung, Safety, Vision, Condition Monitoring oder die Anbindung an ein Edge-Gerät oder Cloud-System. Die durchgängige Modularität des ATRO-Systems sowohl in den Hardware-Modulen als auch in der Software zur Konfiguration, Programmierung, Bedienung und sicheren Überwachung ermöglichen eine bisher nicht gekannte Flexibilität. Es wird nicht immer ein 6-Achs-Knickarmroboter für eine Aufgaben benötigt. Eine Pick-and-Place-Aufgabe kommt beispielsweise häufig mit drei oder vier Freiheitsgraden aus und benötigt daher auch weniger Achsen. Das spart Kosten und Gewicht, wobei Letzteres wiederum für eine höhere Traglast genutzt werden kann. Mit den gleichen ATRO-Motor- und -Linkmodulen können zudem ganz unterschiedliche, spannende Kinematiken zusammengestellt werden.

[beckhoff.ch](http://beckhoff.ch)



Bild: Beckhoff

## Inserenten und Partnerfirmen in dieser Ausgabe

Arrow Central Europe GmbH, Neu-Isenburg (D)	17	dataTec AG, Reutlingen (D)	21	Simpex Electronic AG, Wetzikon	47
Bachmann electronic GmbH, Feldkirch (AT)	5	DMB Technics AG, Hünenberg	23	Steinel Solutions AG, Einsiedeln	25
Beckhoff Automation AG, Schaffhausen	11, 50	GRIBI Hydraulics AG, Bergdietikon	47		
		Iftest AG, Wettingen	24		
		igus Schweiz GmbH, Egerkingen	7, 46		
		Relmatic AG, Kleinandelfingen	39		

### «at – aktuelle technik»

Die Schweizer Fachzeitschrift für Automatisierungstechnik  
48. Jahrgang  
[aktuelle-technik.ch](http://aktuelle-technik.ch)

### Herausgeberin

Vogel Communications Group AG  
Seestrasse 95  
8800 Thalwil  
Tel. 044 722 77 00  
[media@vogel-communications.ch](mailto:media@vogel-communications.ch)  
[vogel-communications.ch](http://vogel-communications.ch)

### Verlagsleitung

Matthias Böhm

### Redaktion

Anne Richter, Chefredaktorin  
[anne.richter@vogel-communications.ch](mailto:anne.richter@vogel-communications.ch)

Andreas Leu

[andreas.leu@vogel-communications.ch](mailto:andreas.leu@vogel-communications.ch)

### Anzeigenverkauf

Loris De Cia

[loris.decia@vogel-communications.ch](mailto:loris.decia@vogel-communications.ch)

Julia Mirsberger

[julia.mirsberger@vogel-communications.ch](mailto:julia.mirsberger@vogel-communications.ch)

Margaux Pontieu

[margaux.pontieu@vogel-communications.ch](mailto:margaux.pontieu@vogel-communications.ch)

Abetare Yaves

[abetare.yaves@vogel-communications.ch](mailto:abetare.yaves@vogel-communications.ch)

Stephan Knauer

[knauer@vogel-cs.de](mailto:knauer@vogel-cs.de)

### Produktion/CvD

Barbara Gronemeier  
[barbara.gronemeier@vogel-communications.ch](mailto:barbara.gronemeier@vogel-communications.ch)

### Konzeption und Layout

Alexandra Geißner  
Tel. +49 931 418 2736

### Druck

AVD GOLDACH AG  
9403 Goldach  
[avd.ch](http://avd.ch)

### Fragen zur Produktsicherheit:

[produktsicherheit@vogel.de](mailto:produktsicherheit@vogel.de)

### Leserservice/

### Abonnementsdienst

Telefon: +41 44 722 77-88  
E-Mail: [abo@vogel-communications.ch](mailto:abo@vogel-communications.ch)

### Verkaufspreis

Einzel exemplar CHF 7.–  
1 Jahr CHF 64.–  
Ausland zuzüglich Porto

### Druckauflage

9000 Exemplare

### Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 2297-9425

Alle Rechte vorbehalten. Der Nachdruck von Artikeln ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion und genauer Quellenangabe gestattet. Mit Verfassernamen beziehungsweise Kürzel gezeichnete Veröffentlichungen geben die Auffassung der Autoren und nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Publiziertes Bildmaterial, sofern nicht angeführt, wurde dem Verlag zum Abdruck zur Verfügung gestellt. Für unaufgefordert eingereichte Manuskripte und Bilder kann keine Haftung übernommen werden.

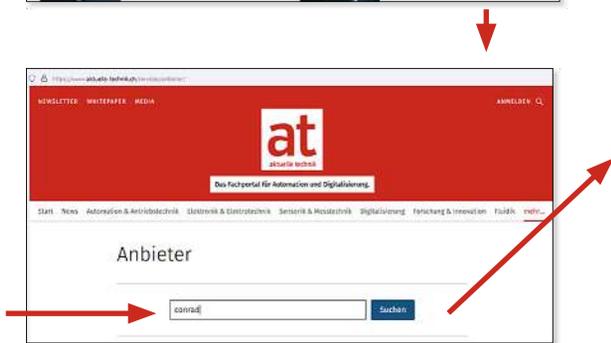
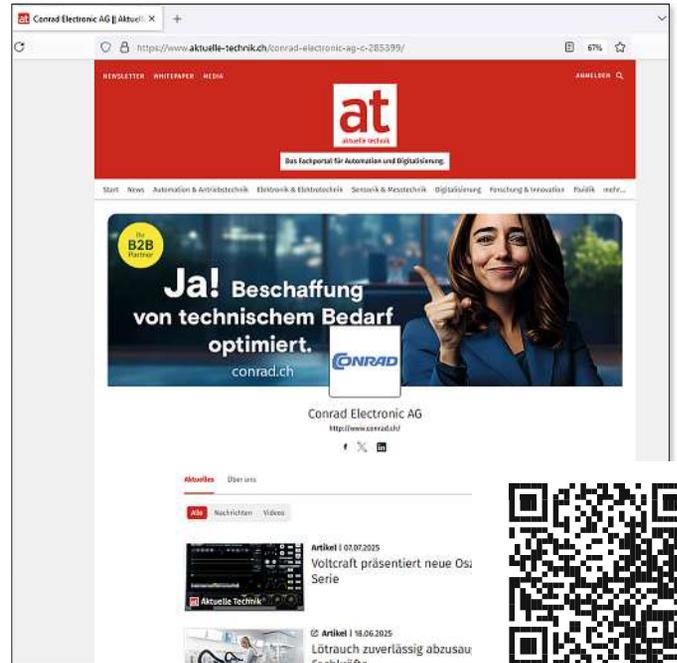
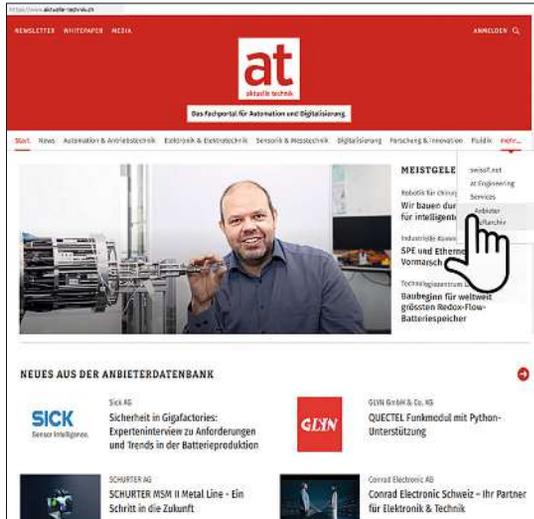
 Gedruckt  
in der Schweiz

 VOGEL COMMUNICATIONS  
GROUP SWISS

## ANBIETERPROFIL

### Was bietet das Anbieterprofil?

Web-User suchen im Anbieterprofil nach dem passenden Partner, nach Fachwissen, Produkten, Dienstleistungen und News. In welchem Umfang sich jede der gefunden Firmen präsentiert, ist abhängig von der Pflege des Profils. Das Profil gewährt eine rasche Kontaktaufnahme sei es über die URL oder ein Kontaktformular.



### Anbieterprofil

Auf Ihrem Anbieterprofil werden alle Ihre Inhalte (Bilder, Videos, Produkte, PFDs, etc.) sowie alle Beiträge unserer Fachredaktionen über Ihr Unternehmen veröffentlicht. Bei thematisch passenden Artikeln wird Ihr Unternehmenslogo mit der Verlinkung zum Anbieterprofil eingeblendet und Ihr Unternehmen dadurch als relevanter Lösungsanbieter und Hersteller wahrgenommen.

### So optimieren Sie Ihr Google-Ranking

Reichern Sie Ihre Inhalte mit den wichtigen Keywords Ihrer Produkte an und erhöhen Sie damit Ihre Reichweite. Backlinks von grossen und themenrelevanten Plattformen wie aktuelle-technik.ch auf Ihre eigene Website gehören zu den wichtigsten Faktoren für das Google-Ranking.

### Wünschen Sie eine persönliche Beratung?



**Loris De Cia**  
Senior Account Manager  
Tel. +41 44 722 77 77  
Mobil +41 79 374 32 70  
loris.decia@vogel-communications.ch



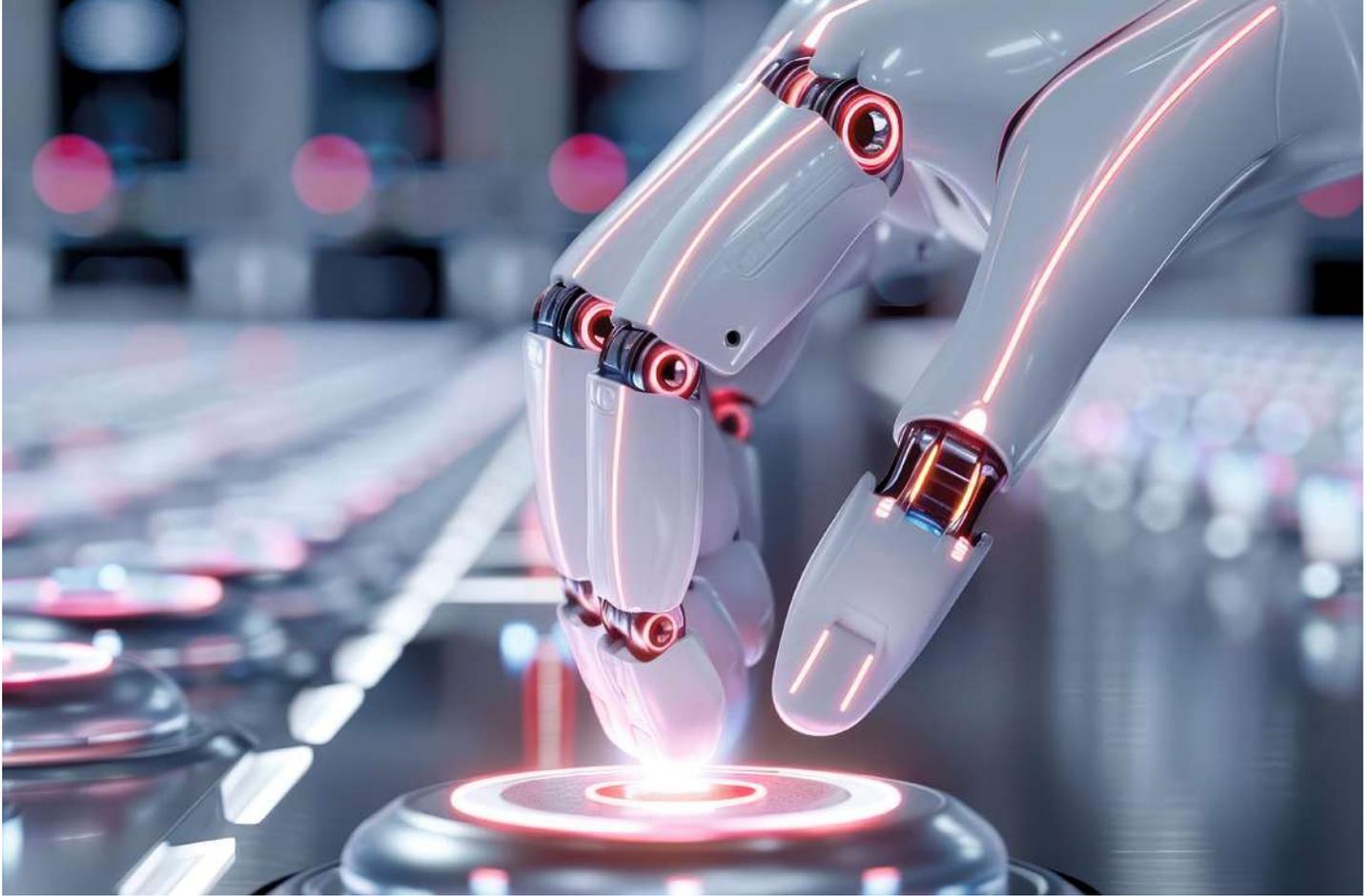
**Stephan Knauer**  
Senior Account Manager  
Mobil +41 79 814 82 49  
stephan.knauer@vogel-communications.ch



**Margaux Pontieu**  
Senior Account Manager  
& Chefredaktorin MSM  
Mobil +41 79 938 50 24  
margaux.pontieu@vogel-communications.ch



**Julia Mirsberger**  
Senior Account Manager  
Tel. +41 44 720 77 12  
Mobil +41 79 336 67 40  
julia.mirsberger@vogel-communications.ch



# Technologietag

AUTOMATION

Save the Date

30. Oktober 2025, Messe Luzern

ANTRIEBE – STEUERUNGEN – SENSORIK – VISION – ELEKTRONIK – SOFTWARE – MESSTECHNIK – ENGINEERING



Weitere Informationen:  
[at-technologietag.ch](http://at-technologietag.ch)

