

polyscope'

**Lieferengpässe und
Energiekosten**

**Ein Plan für unplan-
bare Zeiten >6**

**Highlights zweier
Leitmessen**

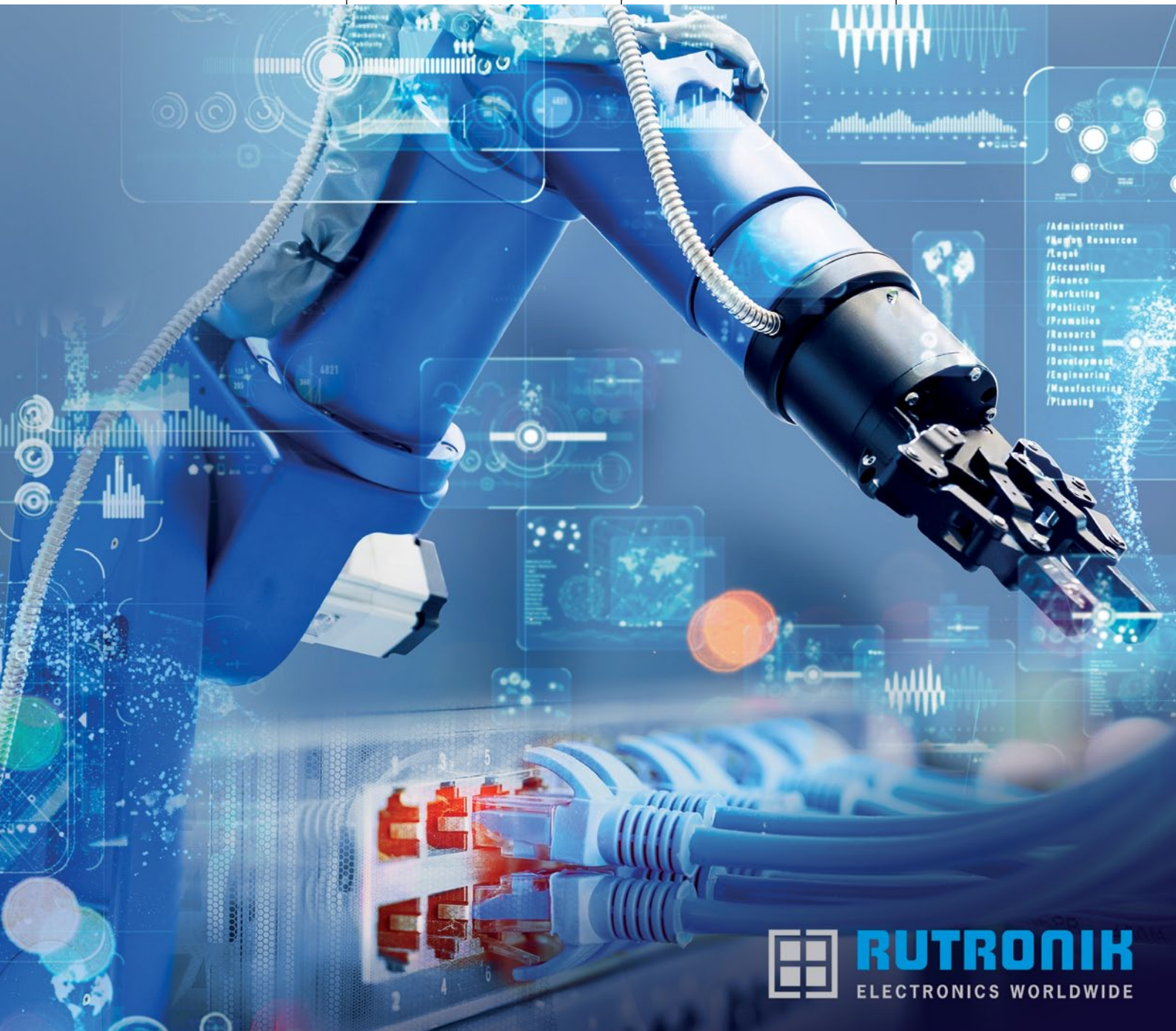
**Die Branche trotz
den Wirren >19**

**Eine «coole» Platt-
form reicht nicht**

**KI praxisgerecht
anwenden >30**

**Medizintechnik und
digitale Gesundheit**

**Zukunftsweisende
Trends >44**



RUTRONIK
ELECTRONICS WORLDWIDE

Revolutionäres T-Chip-Design

Automatisierte Fertigung hochwertiger Ethernet-Transformatoren >34

www.polyscope.ch



Das Polyscope Team sagt danke

- ★ für die Treue zu unserem Magazin
- ★ für die zahlreichen und spannenden Themen,
die wir an unsere Leserschaft vermitteln durften
- ★ dass Sie mit uns durch das Jahr gegangen sind
- ★ dass wir Sie auch weiterhin mit Polyscope begleiten dürfen

**Wir wünschen Ihnen ein besinnliches Weihnachtsfest
und einen guten Start ins Neue Jahr.**

Bleiben Sie gesund und optimistisch!

Ihr Polyscope Team

Faszination der Begegnungen!



Erwin Kartnaller

Erwin Kartnaller
Chefredaktor
erwin.kartnaller@
polyscope.ch
Tel. 058 958 95 35

Allem voran muss ich unbedingt etwas loswerden. Als ich vor gut zweieinhalb Jahren meine Stelle bei Polyscope antrat, setzten die ersten Corona-Massnahmen ein. Der Kontakt mit den Akteuren der Branche beschränkte sich folglich über einen längeren Zeitraum auf E-Mails, Telefo-

nate und bestenfalls Videokonferenzen. Nun, da die Massnahmen gelockert sind, haben bedeutende Messen ihre Pforten wieder öffnen dürfen.

Und so begab ich mich erwartungsfroh an die Embedded World, an die SPS und an die electronica. Erstmals durfte ich viele der Menschen, mit denen ich in den vergangenen Monaten öfters, aber eben nur auf Distanz zu tun hatte, persönlich kennenlernen. Für mich ein absolut positives Erlebnis!

Ich traf auf Menschen, die sich mir als MacherInnen offenbarten. Mit ihrer Schaffenskraft realisieren sie Lösungen. All den politischen und gesellschaftlichen Wirren der Gegenwart zum Trotz kommen aus ihren Mündern die Begriffe «agil», «herausfordernd», «innovativ», «aktiv», «vorwärtsgerichtet». Ich sage es mit aller Aufrichtigkeit: Solche Leute faszinieren mich, gerade auch, weil es von der anderen Sorte immer mehr gibt. Und wenn ich schon mal dran bin, möchte ich noch etwas anderes klarstellen. Mit meinem letzten Editio «Uhuismus – die Verrettung der Welt» habe ich mir

drei geharnischte Leserreaktionen eingehandelt. Einer meinte, ich solle meine Meinung für mich behalten, das hätte in einer Fachzeitschrift nix zu suchen. Ich sollte doch im Editorial auf die Heftinhalte eingehen. Das werde ich nicht tun, denn: Auch diese Branche bewegt sich nicht auf einer Insel der Glückseligen. Politische und gesellschaftliche Entwicklungen entscheiden auch hier sehr wohl darüber, wie es um die Rahmenbedingungen und die Existenzgrundlage bestellt ist. Darauf hinzuweisen, sehe ich als Wegbegleiter dieser Branche als meine Pflicht. Und wer andere Inhalte sucht, wird sie umfangreich im Heft finden, denn das ist unsere Kernaufgabe, die wir sehr ernst nehmen. Dazu führen wir ein Inhaltsverzeichnis, aber sicher nicht das Editio, auch wenn es viele meiner Berufsgenossen*Innen derart umfunktionieren, und damit der Gefahr aus dem Weg gehen, irgendwo anzuecken.

Ein anderer Leser ging noch einen Schritt weiter. Er meinte, ich sei für diese Fachzeitschrift nicht tragbar. Keine Angst, von solchen Leuten will ich gar nicht erst getragen werden, denn: Seine Nachricht war mit einem Namen unterzeichnet, der in der Schweiz sehr geläufig ist, tausendfach vorkommt. Und weil ich auf jede Leserreaktion persönlich eingehe, wollte ich ihn unter der angegebenen E-Mail-Adresse kontaktieren. Die Rückmeldung war eindeutig: Diese Mail-Adresse existiert nicht. Was ich von solchen Leuten halte, will ich hier gar nicht erst ausdeutschen.

Ich erfreue mich aber umso mehr an all den MacherInnen, den LeistungsträgerInnen, die ich jüngst kennenlernen durfte! Meine Unterstützung ist ihnen gewiss. «

06



Stark strapazierte Lieferketten und explodierende Energiekosten stellen gerade so manchen unternehmerischen Plan auf eine harte Probe.

Titelgeschichte

34



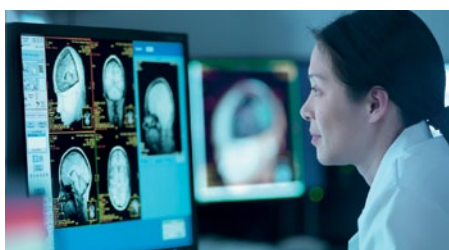
Als Schnittstelle zwischen Gerät und Ethernet-Kabel übernehmen Ethernet-Transformer wichtige Funktionen. Dank neuem Design sind sie jetzt in grossen Stückzahlen verfügbar.

19



Mit der SPS in Nürnberg und der electronica in München konnten diesen November endlich wieder zwei bedeutende Branchenevents im Freistaat Bayern stattfinden.

44



Die Digitalisierung des Gesundheitswesens ermöglicht Innovationen und zeigt damit ganz neue Wege auf. Damit eröffnen sich zukunftsweisende Möglichkeiten.

PANORAMA

- 06 **Strategie-Whitepaper**
Ein Plan auch für unplanbare Zeiten
- 07 **Kurse und Seminare, Veranstaltungen, Personalien**
- 08 **Kurznachrichten**

FAEL-CORNER

- 10 **Kryptowährungen**
Bitcoin am Ende?

FOKUS

- 12 **Psychologische Sicherheit in Teams steigern**
Sich angstlos, frisch und frei einbringen
- 13 **Taiwan-Konflikt**
Sechs Massnahmen gegen Lieferengpässe bei Microchips
- 14 **Umfrage unter KMU**
Ängste und Gelassenheit vor dem «Krisen-Winter»
- 16 **Der beste Halbleiter von allen?**
Ein als kubisches Borarsenid bekanntes Material

PRODUKT DER WOCHE

- 18 **Neueste Version der Modellierungs- und Simulationssoftware**
Wesentliche Verbesserungen zur Strömungs- und Mechaniksimulation

MESSE

- 19 **SPS Nürnberg, electronica München**
Highlights zweier Leitmessen

ELEKTRONIKFERTIGUNG

- 24 **Elektromagnetische Verträglichkeit**
Zehn Tipps für eine bessere EMV
- 26 **Autonome Überwachung aus der Luft**
US-schweizerisches Unternehmen verleiht der Sicherheitsindustrie neue Impulse

MESS- UND PRÜFTECHNIK

- 28 **Wassersicherheit für die Region**
Durchflussmessgeräte erfassen Quellen
- 30 **Eine «coole» Plattform reicht nicht**
Praxisgerechte Anwendung Künstlicher Intelligenz

HANDLINGMODULE

- 33 **Condition Monitoring**
Sensordaten in Echtzeit

TITELSTORY

- 34 **Neues T-Chip-Design**
Automatisierte Fertigung hochwertiger Ethernet-Transformatoren

BAUELEMENTE

- 36 **Virtual Reality**
Der VR-Handschuh aus dem 3D-Drucker

ANTRIEBSTECHNIK

- 38 **Robotik-Antriebe**
Den Designern in die Hände gespielt

WERKPLATZ SCHWEIZ

- 40 **Sicherheitstechnik / Sensorik**

MEDIZINTECHNIK

- 42 **Wenn Robo-Doc mit dem Tesla kommt**
Gedankenexperiment zum Digitalen Humanismus
- 44 **Medizintechnik und digitale Gesundheit**
Fünf zukunftsweisende Trends
- 47 **Perfekte Tablettenbeschichtung**
Pharmazeutische Standards erhöhen

RUBRIKEN

- 48 **Neuheiten**
- 50 **Marktplatz**



NEU

scanCONTROL 30xx

Mehr Präzision. 2D/3D-Profilmessung mit hoher Präzision und Profilfrequenz

- Performante Laser-Scanner mit integrierter Profilbewertung: kein externer Controller erforderlich
- Patentierte Blue Laser Technologie für glühende Metalle & transparente Objekte
- Umfangreiche Software zur einfachen Lösung zahlreicher Messaufgaben



Kontaktieren Sie unsere
Applikationsingenieure:
Tel. +41 71 250 08 38

micro-epsilon.ch/scan



Strategie-Whitepaper

Ein Plan auch für unplanbare Zeiten

Stark strapazierte Lieferketten und explodierende Energiekosten stellen gerade so manchen unternehmerischen Plan auf eine harte Probe. Dennoch sind eine professionelle Strategieentwicklung und deren Umsetzung wichtiger denn je. Denn nur wer klare Ziele definiert, Optionen sorgfältig analysiert und seine Mitarbeitenden konsequent einbindet, kann auch in stürmischen Zeiten den richtigen Kurs festlegen. Wie das gelingt und welche Fehler es zu vermeiden gilt, zeigt das neue Staufen-Whitepaper «Strategy Excellence».

«Wenn die Welt sich ändert, muss das Management Orientierung geben», sagt Uwe Vogel, Partner bei der Staufen AG. Inhaber und Manager, die sich schon seit Jahren strategisch mit politischen und gesellschaftlichen Veränderungen sowie immer kürzer werdenden Technologiezyklen beschäftigen, sind derzeit also klar im Vorteil. «Unabhängig von aktuellen Krisen verlieren Produkte und Services in der Regel nach einigen Jahren für die Kunden an Wert», so Vogel. «Eine gute Vision und Mission drückt die Grundüberzeugung des Managements aus und sichert langfristig den Erfolg.»

Frei von kurzfristigen Trends

Alleinstellungsmerkmale eines Unternehmens könnten aber nur dann entstehen, wenn die Strategie frei von kurzfristigen Trends sei: «Das erfordert Konsequenz und häufig einen langen Atem», meint der Strategieexperte. Zur Wahrheit gehöre auch, dass viele Unternehmen erhebliche Probleme hätten, die definierte Strategie erfolgreich umzusetzen. «Dem Top-Management fehlt häufig die notwendige



Uwe Vogel, Partner Staufen AG.

Umsetzungsenergie, die Beschäftigten werden unzureichend eingebunden und unzutreffende Annahmen werden schlichtweg zu spät als solche erkannt», benennt Staufen-Berater Vogel die zentralen Ursachen.

Von der Vision bis zur Umsetzung

Der Strategie-Ansatz der Staufen AG untergliedert sich in zwei Phasen und hilft Unternehmen, exzellente Prozesse für die Strategieentwicklung und -entfaltung zu implementieren: Die erste Phase beschreibt, mit welchen Vorgehensweisen das Zukunftsbild des Unternehmens realisiert werden soll. Uwe Vogel: «Nur wenn ein klares und kraftvolles Zukunftsbild vorhanden ist, kann der Weg dahin erarbeitet werden.» Die zweite Phase umfasst dann die Entfaltung der Strategie: also Abweichungen zu managen, aus Erfahrungen zu lernen und bei Bedarf nachzjustieren.

Im Whitepaper «Strategy Excellence – From Vision To Execution» werden die Kernelemente des Staufen-Ansatzes detailliert dargestellt, dazu gehören:

- die Formulierung von Durchbruchzielen durch das Top-Management,
- valide Analysen für eine nachhaltige Ausrichtung des Unternehmens,
- die Auswahl passender Projekte als Treiber, um die definierten Ziele zu erreichen, und
- die Einführung von Frühindikatoren, um zu messen, ob die Ziele auch erreicht werden.

«Es geht um die Zukunft des Unternehmens»

Wie mithilfe eines professionellen Strategieprozesses eine nachhaltige Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit erzielt werden konnte, zeigt das Beispiel ERNST Umformtechnik. Der Spezialist für Präzisionskomponenten mit Hauptabnehmern in der Automobilindustrie hat dafür die Beraterinnen und Berater der Staufen AG ins Boot geholt. «Ich kann nur jedem Mittelständler empfehlen, sich bei dem Strategieprozess begleiten zu lassen», betont Unternehmenschef Matthias Ernst. «Es geht um die Zukunft des Unternehmens, da darf man nicht Gefahr laufen, etwas halbherzig zu machen. Man muss sich die Zeit nehmen, Themen zu diskutieren und unangenehme Fragen zu stellen.» «

White-Paper

p+

Whitepaper «Strategy Excellence – From Vision To Execution»

Personalien

Dr. Gerhard Grunwald: Vorstandsmitglied der EtherCAT Technology Group

Dr. Gerhard Grunwald wurde neu in den Vorstand der EtherCAT Technology Group gewählt. Dr. Grunwald ist seit 1988 beim Institut für Robotik und Mechatronik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt in Oberpfaffenhofen-Wessling tätig und hat seither viele nationale und internationale Forschungsprojekte koordiniert.

Dr. Hartwig Stamberger: Vorsitzender Open Direct Current Alliance

Dr. Hartwig Stamberger, Coordinator DC-INDUSTRIE2 und Manager Technical Platform Breaking & Switching bei Eaton Industries in Bonn, ist zum Vorsitzenden der Open Direct Current Alliance (ODCA) gewählt worden. Die unter Federführung des ZVEI (Verband der Elektro- und Digitalindustrie) gemeinsam mit 33 Unternehmen aus Industrie, Hochschule und Forschung neu gegründete Arbeitsgemeinschaft hat zum Ziel, den weltweiten Aufbau eines Gleichstromökosystems und die anwendungsübergreifende Etablierung der Gleichstromtechnik zu fördern.

Laurent Mulley: Chief Sales Officer Endress+Hauser

Im Executive Board der Endress+Hauser Gruppe kommt es zu einem Wechsel: Zum Jahresende wird Chief Sales Officer Nikolaus Krüger mit 63 Jahren in den Ruhestand gehen. Seine Nachfolge wird zum 1. Januar 2023 Laurent Mulley (54) antreten, bislang Geschäftsführer von Endress+Hauser Frankreich. Laurent Mulley wird die Vertriebs- und Serviceorganisation mit weltweit über 6000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern leiten. Laurent Mulley verfügt über Hochschulabschlüsse in Physik sowie Marketing und Vertrieb und absolvierte berufsbegleitend MBA-Programme der ICN Business School Nancy und der EM Strasbourg Business School.

Termine

KURSE UND SEMINARE

Additive Fertigung von Metallen

Datum: 15. März 2023
Preis: Fr. 690.00

Polymerwerkstoffe bewerten, auswählen und spezifizieren

Datum: 4. April 2023
Preis: Fr. 690.00

Ort: alle in Dübendorf

Empa

8600 Dübendorf
Tel. 058 765 11 11
www.empa.ch

KISSsys – System Calculations

Datum: 21. und 22. März 2023
Preis: 550.00 Euro
Ort: online (englisch)

KISSsys – Model Customization

Datum: 23. März 2023
Preis: 400.00 Euro
Ort: online (englisch)

KISSsoft AG

8608 Bubikon
Tel. 055 254 20 50
www.KISSsoft.com

Einstieg in die Maschinensicherheit

Datum: ab 7. März 2023 (zwei Halbtage)
Preis: Fr. 530.00
Ort: online

Grundlagen Maschinensicherheit

Datum: ab 15. März 2023 (zwei Tage)
Preis: Fr. 1480.00
Ort: Mägenwil

CMSE – Certified Machinery Safety Expert

Datum: ab 20. März 2023 (fünf Tage)
Preis: Fr. 2680.00
Ort: Mägenwil

CECE – Certified Expert in CE Marking

Datum: ab 28. März 2023 (zwei Tage)

Preis: 1860.00
Ort: Mägenwil

CMSE – Rezertifizierung

Datum: ab 30. März 2023 (ein Tag)
Preis: Fr. 680.00
Ort: online

Pilz Industrieelektronik GmbH 5506 Mägenwil

Tel. 062 889 79 30
www.pilz.ch

VERANSTALTUNGEN

14. bis 16. März 2023, DE-Nürnberg embedded world 2023

Seit der Gründung 2003 entwickelte sich die embedded world am Messezentrum in Nürnberg eindrucksvoll. Einst angefangen mit zwei Hallen und rund 350 Ausstellern entwickelte sie sich in den letzten 20 Jahren zu der globalen Plattform der Embedded-Community. Auf dem Messegelände in Nürnberg können sich Branchenvertreterinnen und -vertreter persönlich begegnen, netzwerken und mit relevanten Zukunftsthemen auseinandersetzen. Also: Seien Sie dabei, wenn sich die Embedded-Community vom 14. bis 16. März 2023 wieder in Nürnberg trifft und austauscht!

NürnbergMesse GmbH

DE-90471 Nürnberg,
Tel. 0049 9 11 86 06 88 30
www.embedded-world.de

9. bis 12. Mai 2023, DE-Stuttgart Die 35. Control ist in Vorbereitung

Die nächste Control, internationale Fachmesse für Qualitätssicherung, ist jetzt in voller Vorbereitung. Das Branchenhighlight zeigt vom 9. bis 12. Mai 2023 in Stuttgart zukunftsweisende Weiterentwicklungen aus den Bereichen Visionstechnologie, Bildverarbeitung, Sensortechnik sowie Mess- und Prüftechnik.

P. E. Schall GmbH & Co. KG

DE-72636 Frickenhausen
Tel. 0049 7025 9206 0
www.control-messe.de

Omni Ray erhält die Goldmedaille



Omni Ray schwingt bei der Nachhaltigkeitsbewertung von EcoVadis obenauf.

Omni Ray AG wurde von EcoVadis mit einer Goldmedaille ausgezeichnet und gehört nun zu den besten 5 Prozent aller Unternehmen, die bewertet wurden. Im Branchenvergleich sogar zu den besten 3 Prozent. «Wir sind stolz und freuen uns sehr über diese Auszeichnung und darüber, dass unsere Nachhaltigkeitsmassnahmen von extern als zielgerichtet und wirksam bestätigt werden. Diese Auszeichnung gibt uns Rückenwind, weitere Massnahmen auf den Weg zu bringen», erläutert Roger Müller, CEO der Omni Ray AG. Seit der Gründung im Jahr 2007 hat sich EcoVadis zum weltweit grössten und zuverlässigsten Anbieter von Nachhaltigkeitsbewertungen von Unternehmen entwickelt und ein internationales Netzwerk von über 100'000 bewerteten Unternehmen aufgebaut. Basierend auf internationalen Nachhaltigkeitsstandards werden die vier Themenbereiche beurteilt:

- Umwelt
- Arbeit und Menschenrechte
- Ethik
- Nachhaltige Beschaffung

www.omniray.ch

Wasseraktivierte Papierbatterie hoch bewertet

Das renommierte US-Magazin «TIME» publiziert alljährlich eine Liste der bedeutendsten Erfindungen des Jahres. Dieses Jahr haben es Gustav Nyström und sein Team vom «Cellulose & Wood Materials Laboratory» der Empa in diese Auswahl geschafft – mit ihrer biologisch abbaubaren Einweg-Batterie (siehe Polyscope 11/22), die in die Zukunft umweltfreundlicher Elektronik weist.

www.empa.ch

ISELED Allianz begrüsst drei neue Mitglieder

Die ISELED Allianz gibt bekannt, dass Analog Devices Inc. (ADI), Renesas Electronics und

Simoldes dem Industrieverbund beigetreten sind. Das offene Branchenbündnis umfasst aktuell 46 Unternehmen aus der ganzen Welt. Die 2016 gegründete ISELED Allianz ist ein offener Industrieverbund mit dem Ziel, auf Basis der ISELED-Technologie ein umfassendes Ökosystem aufzubauen – das heisst, eine komplette Systemlösung für innovative Beleuchtungen im Automobil. Zu den Mitgliedern gehören führende «Licht»-Tier-1s, LED- und Halbleiterhersteller, spezialisierte Lichtdesigner und viele andere.

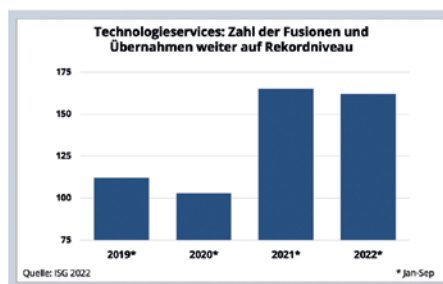
www.iseled.com

Partnerschaft zwischen ECOM Instruments und Librestream

Die Pepperl+Fuchs-Marke ECOM Instruments gab die kürzlich geschlossene Partnerschaft mit einem der führenden Augmented-Reality-Spezialisten, Librestream, bekannt. Eine gemeinsame Lösung aus der Industrie-Smart-Glasses Visor-Ex, dem eigensicheren Smartphone Smart-Ex sowie der Augmented-Reality-Plattform Onsight Connect eröffnet Mobile Workern eine ganz neue Art der Zusammenarbeit in rauer Industrieumgebung, mit Remote-Zugang zu allen benötigten Daten sowie Echtzeit-Support auch in der Ex-Zone.

www.visor-ex.com

Übernahmegeschehen im IT-Services-Markt ungebrochen



Trotz wirtschaftlicher Turbulenzen ist die Zahl der Fusionen und Übernahmen hoch.

Trotz des derzeit schwierigen makroökonomischen Umfelds liegt die Zahl der Unternehmensfusionen und -übernahmen unter Technologiedienstleistern weiter deutlich über dem historischen Durchschnitt. So wurden 2022 weltweit bisher 161 Transaktionen getätigt. Das sind zwar 2 Prozent weniger als im gleichen Zeitraum des Vorjahres, aber über 40 Prozent mehr als 2019. Dienstleister, Technologieanbieter und Private-Equity-Firmen suchen auf diese Weise weiterhin mit Hochdruck nach Fähigkeiten in den Bereichen Cloud, Engineering, Datenanalytik, Benutzerfreundlichkeit

und Cybersicherheit. Die meisten Analysten gingen laut Information Services Group (ISG) aufgrund der weltwirtschaftlichen Turbulenzen davon aus, dass das Übernahmegeschehen in diesem Jahr deutlich abflaut.

www.isg-one.com

Raumfahrtindustrie startet mit EtherCAT durch



Martin Rostan (links) and Chris Thayer am Stand von Motiv Space Systems auf der ASCEND Konferenz in Las Vegas.

Die Raumfahrt ist mitten im Wandel vom staatlich finanzierten Forschungs- und Prestigeobjekt zum kommerziell erfolgreichen Betätigungsfeld. Chris Thayer kommentierte auf der ASCEND-Konferenz in Las Vegas: «Rechenleistung ist im Weltraum ein begehrtes und sehr teures Gut: Nur wenige weltraumtaugliche Systeme können die rechenintensiven Anforderungen der modernen Robotik erfüllen. Es hilft uns enorm, dass EtherCAT kaum Ressourcen von der Steuerung benötigt: weder Rechenleistung noch spezielle Hardware. Dadurch lässt sich unsere Weltraumrobotik viel einfacher in andere Systeme integrieren.» Das DLR Institut gehörte zu den ersten der Branche, das erkannte, dass speziell für die Raumfahrt entwickelte Bussysteme zu teuer sind und von wenigen Anbietern abhängig machen. Es wählte schon 2004 im Rahmen eines Forschungsprojekts EtherCAT als die am besten geeignete Technologie für Raumfahrtrobotik aus und setzt seither auf diesen mittlerweile auch bei «normalen» Robotern führenden Kommunikationsstandard. Und nun etabliert sich EtherCAT auch als De-facto-Standard für die Weltraumrobotik. EtherCAT wird nicht nur auf dem Lunar Gateway der NASA zum Einsatz kommen, sondern wird bereits in vielen anderen Raumfahrtprojekten eingesetzt.

www.ethercat.org

Siemens in der Schweiz weiterhin erfolgreich

Siemens konnte im abgelaufenen Geschäftsjahr (1.10.2021 bis 30.09.2022) in der Schweiz den Umsatz erneut steigern. Der Umsatzerlös

der Siemens-Gesellschaften erhöhte sich auf 2,886 Milliarden Franken. Als einer der hiezulande grössten Technologiearbeitgeber beschäftigt Siemens über 5900 Mitarbeitende in der Schweiz.

www.siemens.com

Avnet Embedded und Renesas kooperieren



Die Zielsetzung: Embedded-Modulfamilien erweitern.

Um neue Märkte respektive Applikationen für skalierbare Standardmodule zu eröffnen, hat der Hersteller von Embedded-Lösungen, Avnet Embedded, die Partnerschaft des Avnet-Konzerns mit dem weltweit etablierten Prozessorhersteller Renesas auf kompakte SMARC Module ausgedehnt. Die Zielsetzung von Avnet Embedded ist, das bereits umfangreiche Portfolio an leistungsfähigen Embedded-Modulfamilien um eine neue Preis/Performance-Klasse zu erweitern. Das erste Ergebnis dieser Kooperation ist die energieeffiziente SMARC 2.1.1 Modulfamilie MSC SM2S-G2UL von Avnet Embedded, die auf RZ/G2UL ARM Cortex-A55 Prozessoren von Renesas basieren.

www.embedded.avnet.com

Varta AG reagiert auf wirtschaftliche Turbulenzen

Der Umsatz des Varta AG-Konzerns ist in den ersten neun Monaten des Geschäftsjahres 2022 zum Vorjahresvergleichszeitraum um 8,3 Prozent von 622,3 Mio. Euro auf 570,7 Mio. Euro gesunken. Das bereinigte EBITDA (Ergebnis vor Zinsen, Steuern und Abschreibungen) ist im Vergleich zum Vorjahreszeitraum von 182,5 Mio. Euro um 63,6 Prozent auf 66,4 Mio. Euro gesunken. Die herausfordernde wirtschaftliche Lage für die Varta AG hält weiter an. Globale Krisen mit den daraus resultierenden steigenden Energie- und Rohstoffpreisen, pandemiebedingte Produktionsunterbrechungen auf Kundenseite, geringe Verfügbarkeit von Halbleitern sowie negative Konsumententwicklungen belasten das Unternehmen weiterhin. In Reaktion darauf hat der Vorstand der Varta AG ein umfassendes Massnahmenpaket zur Kostensenkung und Profitabilitätssteigerung gestartet und arbeitet an weitreichenden Lösungskonzepten. Der Fabrikneubau für die Rundzelle/V4Drive wird erst nach verbindlichen Kundenzusagen fortgesetzt.

www.varta-ag.com

SICK und MVTec vertiefen strategische Partnerschaft

Die Unternehmen der Automatisierungstechnik und der industriellen Bildverarbeitung Sick und MVTec Software GmbH vertiefen ihre strategische Zusammenarbeit. Ab sofort sind die Automatisierungslösungen von Sick auch mit Algorithmen von MVTec Halcon, der Standardsoftware für die industrielle Bildverarbeitung, auf Embedded- und PC-Systemen

erhältlich. «Mit der nun geschlossenen, engeren strategischen Zusammenarbeit bringen wir die Stärken der beiden Welten Sensorik und Machine Vision noch enger zusammen», erklärt Dr. Olaf Munkelt, Geschäftsführer MVTec Software GmbH.

www.sick.com

Baumer überschreitet die 500-Millionen-Umsatzmarke



Die Innovationsoffensive zahlt sich für Baumer aus. Der Sensorspezialist hat jetzt mit über 500 Millionen Euro einen Rekordumsatz erzielt. Einen wichtigen Beitrag leistete der neue Standort Stockach mit dem High-Tech Center Bodensee.

Die Baumer Group hat mit 500 Millionen Euro Jahresumsatz einen weiteren Meilenstein in der Unternehmensgeschichte erreicht. Das Wachstum von über 20 Prozent verteilt sich gleichmässig über die Weltregionen und Industriesegmente. Das international tätige Schweizer Familienunternehmen mit weltweit 2900 Mitarbeitenden entwickelt, produziert und vertreibt smarte Sensoren für die Produktions- und Prozessautomation.

www.baumer.com

ERFASSEN SIE JEDES DETAIL

HDO6000B



- 350 MHz – 1 GHz
- 10 GS/s, bis 250 MPkte/Kanal Speicher
- Großes 15,6" Display – dabei kleine Stellfläche
- 12-Bit Auflösung jederzeit und ohne Kompromisse

HD
4096

teledynelecroy.com/hdo6000

TELEDYNE LECROY
Everywhere you look™



Kryptowährungen

Bitcoin am Ende?

Kryptowährungen sind kein neues Thema. Schon oft wurde darüber in Zeitungen geschrieben, wissenschaftliche Forschung betrieben und vom grossen Zukunftspotenzial gesprochen. Dennoch haben sich die Digitalwährungen noch nicht in der breiten Masse durchsetzen können und haben noch immer mit einigen Problemen zu kämpfen. Vor ziemlich genau einem Jahr befand sich der Kurs von Bitcoin, der ersten und am weitesten verbreiteten Kryptowährung, auf einem Allzeithoch. Am 10.11.2021 erreichte der Kurs einen Wert von über 69'000 USD. Seither folgte der Kurs einem Abwärtstrend und ist heute nur noch circa 17'000 USD wert. Ein Verlust von 75 Prozent in einem Jahr.

» Tom Pichler, FAEL-Vorstandsmitglied

Wie funktionieren Kryptowährungen? – Alle Transaktionen, die mit Bitcoin bezahlt werden, werden in der Blockchain gespeichert. Die Blockchain kann als eine verteilte Datenbank mit Peer-to-Peer-Datenspeicherung gesehen werden. Jeder Bitcoin-Nutzer besitzt eine Bitcoin-Wallet. Darin gespeichert sind nicht die Coins selbst, sondern ein Private/Public Key Pair. Aus dem Public Key gewinnt man durch einen Hashalgorithmus seine 160 Bit lange Empfangsadresse. Um eine Transaktion auszuführen, teilt man dem Netzwerk mit, welchen Betrag man an welche Adresse senden will. Zusätzlich kann man eine Transaktionsgebühr mitsenden. Dabei werden Zahlungen mit höheren Transaktionsgebühren schneller bearbeitet.

Die Miner sind Personen oder Unternehmen, welche Rechenleistung zur Verfügung stellen, indem sie ein Kryptopuzzle lösen. Sie wählen, welche Transaktionen in einem Block zusammengefasst werden. Das Puzzle besteht darin, ein Hashalgorithmus auszuführen. Die

Miner geben dem Algorithmus eine Nonce mit, welche den Output zufällig beeinflusst. Das Ziel ist, eine Nonce zu finden, welche einen Output mit einer Mindestzahl an Nullen am Anfang findet. Es ist unmöglich aus dem gewünschten Output einer Hashfunktion auf

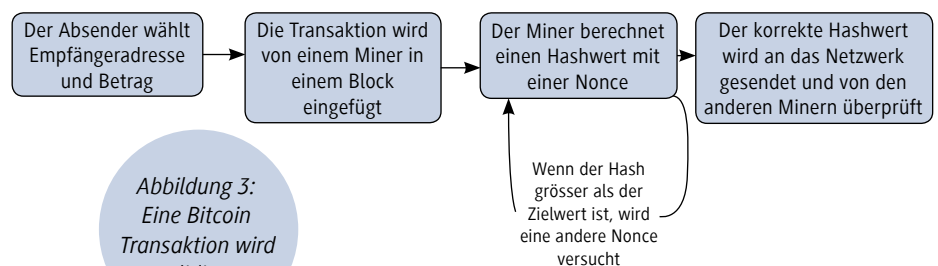


Abbildung 3:
Eine Bitcoin
Transaktion wird
validiert.



Volatilität des Krypto-Markts

Die Digitalwährungen werden zunehmend auch als Zahlungsmittel akzeptiert. Bitcoin ist sogar seit dem 7. September 2021 ein offizielles Zahlungsmittel in El Salvador. Die zentralafrikanische Republik und Panama sollen demnächst folgen. Wie jedoch bereits erwähnt ist der Wert seit der Einführung in El Salvador von einem Allzeithoch tief gesunken. Dabei wurde auch viel Vermögen des bereits zuvor armen Landes zerstört. Nationalbanken haben keine Möglichkeiten, eine Preisstabilität für die internationale Währung ohne zentrales Steuerorgan zu erreichen, wie beispielsweise die Nationalbank in der Schweiz.

Viele Befürworter von Kryptowährungen sehen es als eine Stärke, dass diese nicht von einem einzelnen Organ beeinflusst werden kann. Jedoch hat sich in der Vergangenheit gezeigt, dass Grossanleger und Kryptobörsen dennoch einen hohen Einfluss auf die Entwicklung des Bitcoin Kurs haben. Erst zuletzt, am 11. November 2022, ging die fünftgrösste Kryptobörse FTX in Konkurs. Es wurde mit Kundengeldern spekuliert und als der eigene Coin von der grössten Börse verbannt wurde, kam FTX in einen Liquiditätsengpass und zog den Bitcoin Kurs massiv nach unten (siehe Abb. 1).

Fazit

Die Technologie hinter der Blockchain hat viel Potenzial in verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten. Jedoch sind die Kryptowährungen wegen ihrer hohen Volatilität immer noch eher für Spekulationen geeignet und nicht als tägliches Zahlungsmittel. Im Gartner Hype Cycle sind Kryptowährungen immerhin bereits hinter dem grössten Hype und sollten sich auf einem nützlichen Niveau einpendeln (siehe Abb. 2). Die Zukunft wird es zeigen. <<

den Input zu schliessen. Weil die Zahlen des Outputs zufällige 0er und 1er sind, braucht es exponentiell mehr Versuche, je mehr führende Nullen es braucht. Wie viele Nullen das sein müssen, legt die Blockchain automatisch fest, so dass es im Schnitt zehn Minuten zur Erstellung eines neuen Blocks dauert (siehe Abb. 3 oder auch Polyscope 16/20).

Kryptowährungen in der momentanen Energiekrise

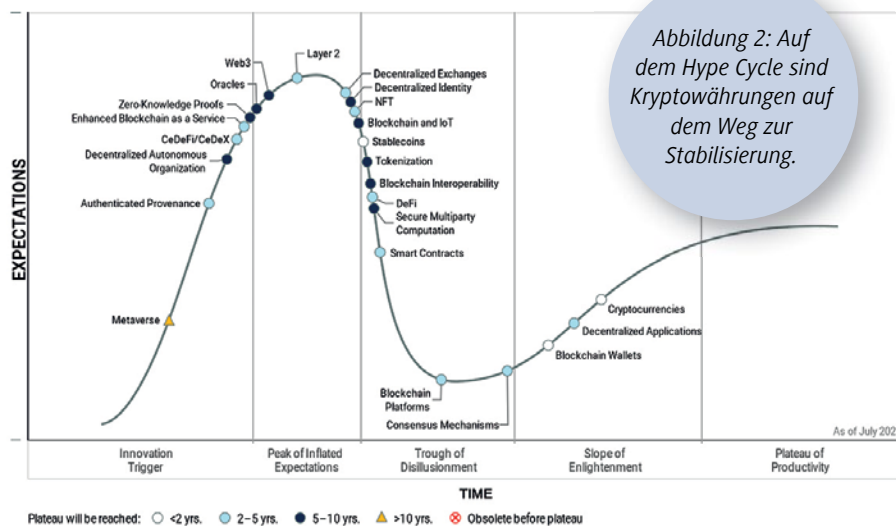
Die Strompreise steigen zurzeit weltweit und es wird wahrscheinlicher, dass der Strom im Winter in einigen Ländern knapp werden könnte. Gründe für den aktuellen Strommangel sind eine steigende Nachfrage nach Energie, vor allem seit die Wirtschaft nach den Coronaeinschränkungen wieder an Fahrt aufnimmt, zu kleine nationale Öl- und Gasvorräte, die Abschaltung von fossilen Kraftwerken und Kernkraftwerken und unterbrochene Lieferketten, die auch auf den Ukraine-Konflikt zurückzuführen sind.

Ist es in Zeiten, wo die Energie bereits knapp ist, noch legitim, Kryptowährungen zu verwenden und zu schürfen? Bitcoin verwendet die Proof-of-Work-Methode. Das ist eine der sichersten Methoden, um eine stabile Blockchain zu erhalten, jedoch braucht sie enorm viel Rechenleistung und deshalb auch dementsprechend viel Energie. Allein Bitcoin, eine der fast 10'000 verschiedenen Kryptowährungen, verbraucht mit 125 TWh im Jahr 2021 etwa 0,6 Prozent des globalen

Strombedarfs. Unglücklicherweise bringt das Lösen des Krypto-Puzzles für die Gesellschaft keinen Nutzen und die Rechenleistung wird abgesehen von der Sicherstellung der Blockchain verschwendet. Weil die Schwierigkeit des Mining Puzzles ansteigt und der Kurs relativ tief ist, ist Mining nur an Orten mit niedrigen Strompreisen profitabel und wäre in der Stadt Zürich ein Verlustgeschäft.

Proof-of-Work ist jedoch nicht die einzige Möglichkeit eine Blockchain aufrechtzuerhalten. Ethereum, die zweitgrösste Digitalwährung an der Marktkapitalisierung gemessen, ist momentan daran, ihr System auf den Proof-of-Stake-Mechanismus zu wechseln. Dieser beruht nicht mehr auf Minern, die ein kryptografisches Puzzle lösen müssen, sondern auf Validatoren, die Ether staken. Das heisst, dass sie Währung in Smartcontracts deponieren. Wenn sie nicht im Sinne des Netzwerks handeln, können sie einen Teil der deponierten Ether und sogar bis zum gesamten deponierten Wert verlieren. Somit sollten Angreifer davon abgehalten werden, ungültige Transaktionen zu bestätigen. Das Problem des Energieverbrauchs ist durch diesen Mechanismus grösstenteils gelöst. Proof-of-Stake hat einen um 99,9 Prozent tieferen Verbrauch als Proof-of-Work.

Abbildung 2: Auf dem Hype Cycle sind Kryptowährungen auf dem Weg zur Stabilisierung.



FAEL Kompakt

FAEL: Swiss Engineering Fachgruppe für Elektronik & Informatik
Mitglieder: 1083
Gründung: 1978
Präsident: Michael Giger, Dipl. Ing. FH
Kontakt: Michael Giger, Fachgruppe Elektronik und Informatik, 8000 Zürich, Tel. +41 77 493 93 05
fael@swissengineering.ch, www.fael.ch

Wer sich unbeschwert in ein Team einbringen kann, trägt in der Regel wesentlich zur Innovationskraft eines Unternehmens oder einer Organisation bei.

Training steigert psychologische Sicherheit in Teams

Sich angstlos, frisch und frei einbringen

Psychologische Sicherheit ist entscheidend für die Performance und die Innovationskraft eines Teams. Mit einem Trainingsprogramm, entwickelt von Forschenden der Berner Fachhochschule BFH und der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, kann die psychologische Sicherheit gezielt und nachweisbar gestärkt werden.

Seine Meinung teilen, heikle Fragen stellen, Fehler eingestehen, Kritik anbringen oder einen ungewöhnlichen Vorschlag machen – all das birgt für die sich äussernde Person ein gewisses Risiko, auch am Arbeitsplatz. Gerade da ist es für die Innovation und das Weiterkommen aber zentral, dass sich die Mitarbeitenden trauen, sich zu äussern. Ohne Angst davor, ausgelacht oder bestraft zu werden. Hier kommt die psychologische Sicherheit ins Spiel. Psychologische Sicherheit besteht dann, wenn die Teammitglieder das Team als ein sicheres Umfeld wahrnehmen, in dem sie Risiken eingehen können. Damit

Teams ihre psychologische Sicherheit gezielt weiterentwickeln können, haben Forschende des Institute for Data Application and Security IDAS der Berner Fachhochschule BFH in Zusammenarbeit mit der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW ein Trainingsprogramm entwickelt und getestet. Dieses steht nun der Öffentlichkeit zur Verfügung.

15 Minuten Training pro Woche

Bei der Entwicklung des Programms stützten sich die Forschenden auf Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung sowie auf weitere, eigene Untersuchungen. Sie kreierten eine Serie von Kurzübungen und liessen diese von insgesamt 50 Teams mit je 4 bis 22 Mitgliedern testen. Beteiligt haben sich unter anderem Teams aus Unternehmen wie der Swisscom, der SBB oder der Digitec Galaxus AG. Während sechs Monaten erhielten die Teilnehmenden jeden Montag eine E-Mail mit Instruktionen für eine Übung sowie kurzen Fragen zur Übung der vorangegangenen Woche. Jede Übung beanspruchte rund 15 Minuten und liess sich in eine von drei Kategorien einteilen: Skills-Übungen, bei denen eine neue Verhaltens-

weise ausprobiert wird, Reflexions-Übungen, bei denen die Team-Mitglieder über einen konkreten Aspekt nachdenken sollen, und Team-Übungen, bei denen im Team etwas Neues erarbeitet wird oder neue Verhaltensweisen ausprobiert werden.

Bessere Performance und mehr Innovationskraft

Um die Effekte der Übungen nachweisen zu können, führten die Forschenden alle zwei Monate Online-Befragungen durch. Für den Vergleich sowie um betriebliche Umgebungsfaktoren identifizieren und ausschliessen zu können, nahm zusätzlich eine Kontrollgruppe an den Versuchen teil, bestehend aus zwölf weiteren Teams der beteiligten Unternehmen. Diese Teams absolvierten keine Übungen, sondern füllten nur Fragebogen zur Teamentwicklung aus. Die Wirkung des Trainings auf die psychologische Sicherheit, die Performance und die Innovationskraft der Teams konnte anhand der Befragungen nachgewiesen werden. Bei der Kontrollgruppe hingegen konnten keine signifikanten Veränderungen festgestellt werden. «

Training



8 MENSCHENWÜRDIGE ARBEIT UND WIRTSCHAFTSWACHSTUM

Das komplette Training, bestehend aus 24 Übungen inklusive Anleitung, steht der Öffentlichkeit kostenlos zur Verfügung und kann eigenständig angewendet werden.

www.psych-safety.org

Taiwan-Konflikt

Sechs Massnahmen gegen Lieferengpässe bei Mikrochips

Mit Blick auf den China-Taiwan-Konflikt veröffentlicht die auf Lieferketten spezialisierte Unternehmensberatung Kloepfel Consulting die wichtigsten Handlungsempfehlungen, die Unternehmen dabei behilflich sein sollen, ihre Versorgung mit Mikrochips abzusichern.

Sollte China Taiwan angreifen, droht eine internationale Wirtschaftskrise, denn Taiwan ist der weltweit grösste Lieferant von Mikrochips. Fällt Taiwan als Mikrochip-Lieferant aus, könnte es auch in Europa zu massiven Produktionsausfällen kommen. Die nachfolgenden Tipps sollen Unternehmen helfen, sich gegen Versorgungsengpässe von Mikrochips zu wappnen.

1. Versorgungslage transparent machen

Unternehmen sollten ihre Lieferkette auf die Menge an Mikrochips, die aus Taiwan kommen, hin untersuchen. Dazu gehört auch, sich von den Lieferanten laufend die entsprechenden Versorgungs-Kennzahlen geben zu lassen: Bestellte Menge, Menge auf dem Weg, Menge im Lager. Dies betrifft zum einen die Fertigungsdienstleister, die im Auftrag des Unternehmens elektronische Baugruppen, Geräte und Systeme fertigen. Zum anderen müssen auch wichtige (Vor-)Lieferanten von verbauten elektronischen Komponenten betrachtet werden.

Dieses enge Monitoring über die eigene Versorgungslage mit Mikrochips sowie derjenigen von (Vor-)Lieferanten hilft bei einer kritischen Versorgungslage, zeitnah die richtigen Massnahmen abzuleiten, um die Versorgung mit Mikrochips sicherzustellen.

Aus den Ergebnissen des Monitorings sind Antworten auf folgende Fragen abzuleiten:

Wie lange können die Unternehmen mit den aktuellen Mengen produzieren und ihre Kunden ohne Störungen in der Lieferkette versorgen? Wie und wann planen sie mit ihren Kunden zu kommunizieren, um Notfallszenarien durchzuspielen?

2. Transparente Kommunikation mit allen Beteiligten

Grundsätzlich muss ein klarer und transparenter Ablauf der Lieferkette erstellt und offen mit allen Beteiligten kommuniziert werden. Dazu gehört auch, die Versorgungslage mit Mikrochips gegenüber den eigenen Kunden transparent zu machen, damit auch diese rasch auf eine kritische Versorgungslage reagieren können.

3. Task Force einrichten

Es sollte eine Task Force aus den Bereichen Finanzen, Technik, Produktionsplanung, Vertrieb und Einkauf gebildet werden, die sich kontinuierlich austauscht.

4. Alternative Beschaffungsquellen aufbauen

Auf Basis der transparenten Versorgungslage muss sich die Task Force Massnahmen überlegen, um die Versorgung mit Mikrochips durch Alternativlieferanten aus anderen Ländern zu

ersetzen. Hierzu sollte ein rasches und effizientes Verfahren etabliert werden, um neue Bezugsquellen zu erschliessen. Dazu muss die Finanzabteilung Gelder bereitstellen, um die Qualifizierung von neuen Lieferanten zu beschleunigen. Beispielsweise durch externe Labors oder Prüfstellen.

Bei komplexeren Komponenten ist oft ein Redesign der Hardware und der Software notwendig. Dazu müssen die Endkunden ins Boot geholt werden.

Mittel- bis langfristig können sich Unternehmen mit Startups, Universitäten und Instituten in Verbindung setzen, die auf dem Gebiet der Mikrochips forschen, um alternative Technologien einsetzen zu können.

5. Anforderungen herunterschrauben

Unternehmen dürfen sich nicht selbst im Weg stehen, weil ihre Anforderungen zu hoch sind und diese keine Alternativen erlauben. Vielmehr sollten sie mit ihren Kunden eine pragmatische beziehungsweise alternative Produktpolitik abstimmen.

6. Hamsterkäufe vermeiden

Es ist ratsam, offen und fair zu planen. «Hamsterkäufe» sollten vermieden werden, da diese zu massiven Störungen in der Lieferkette führen können. ⚡

Angesichts der weltpolitischen Lage gilt es, die Versorgungssicherheit bei Microchips im Blickfeld zu behalten.

Umfrage unter KMU

Ängste und Gelassenheit vor dem «Krisen-Winter»

Ein beachtlicher Teil der Schweizer KMUs sieht sich für den kommenden Winter mit düsteren Aussichten konfrontiert, wobei es zugleich auch einen grossen Teil gibt, der den Herausforderungen gelassen entgegensteht. Während die Unternehmen im Grundsatz robust aufgestellt sind, kämpfen einige aber mit schrumpfenden Gewinnen und befürchten eine Insolvenz. Dies zeigt eine repräsentative Umfrage des Instituts YouGov im Auftrag des B2B-Plattformbetreibers Visable. Vom 11. bis 18. Oktober 2022 wurden 207 Entscheidungspersonen von Schweizer KMUs befragt.

Die gegenwärtige wirtschaftliche und geopolitische Lage trübt bei einer grossen Anzahl von Schweizer KMUs die Erwartungen für den kommenden Winter. 37 Prozent der Unternehmen schätzen das Risiko, dass es wegen wirtschaftlicher Schwierigkeiten zu Einschränkungen bei der Betriebstätigkeit kommt, als hoch oder eher hoch ein. Demgegenüber bestehen aber auch Hoffnungen, dass die Auswirkungen des Ukraine-Krieges nicht so dramatisch sind. 21 Prozent schätzen das Risiko für Betriebseinschränkungen als eher gering und 38 Prozent als gering ein.

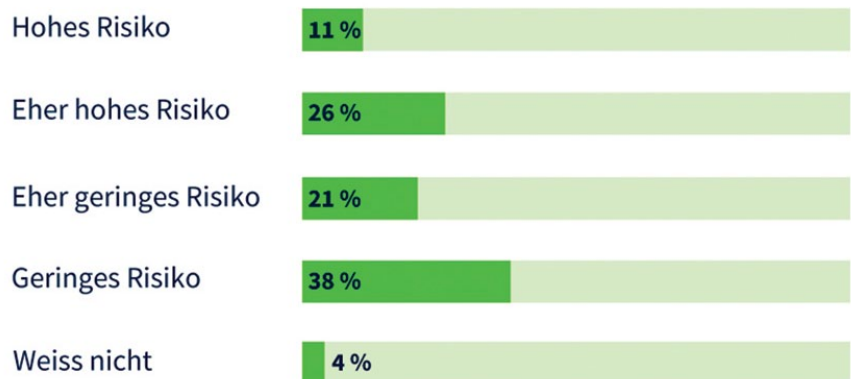
«Die Schweizer KMUs blicken dem kommenden Winter mit gemischten Gefühlen entgegen. Die aktuellen Herausforderungen werden zwar ernst genommen, aber nicht überdramatisiert», sagt Peter F. Schmid, CEO von Visable.

Energiekosten und Rohstoffpreise als grösste Problemfelder

Das grösste Risiko stellen für die Unternehmen mit 36 Prozent die steigenden Energiekosten dar. Steigende Preise bei Rohstoffen und Vorprodukten werden von 30 Prozent der KMU-Entscheider gefürchtet. Nur leicht weniger gewichtet werden die Lieferkettenprobleme (28 %). Und dicht gefolgt davon wird die Inflation als Risiko genannt (26%). Corona ist immer noch ein ernstzunehmender Risikofaktor. Immerhin 23 Prozent der KMUs rechnen diesen Winter mit Personalausfällen aufgrund von Krankheit und Quarantäne. Beide Mal von 22 Prozent der Befragten genannt wurden der Fachkräftemangel und ein Einbruch der Nachfrage. Als geringste Risiken werden Kriegssanktionen (7%) und fehlende Digitalisierung (5%) angesehen.

«Wir sehen eine starke Verkettung verschiedener Krisenfelder: Die Energiepro-

Risiko für Betriebseinschränkungen bei KMU im «Krisen-Winter»



YouGov hat im Auftrag des B2B-Plattformbetreibers Visable vom 11. bis 18. Oktober 2022 in der Schweiz 207 KMU-Entscheider befragt.

Das Stimmungsbild ist sehr durchzogen.

Grösste Problemfelder der KMU im kommenden «Krisen-Winter»



YouGov hat im Auftrag des B2B-Plattformbetreibers Visable vom 11. bis 18. Oktober 2022 in der Schweiz 207 KMU-Entscheider befragt.

Bei der Frage zu den Problemfeldern waren Mehrfachantworten möglich.

Die Energie- und Rohstoffpreise stellen für einige Unternehmen ein ernsthaftes Betriebsrisiko dar.



Peter F. Schmid, CEO von Visible, macht eine Verkettung verschiedener Krisenfelder aus.

blematik, verschärft durch die Folgen des Ukraine-Kriegs, die Inflation, nach wie vor ein Stocken der globalisierten Lieferketten sowie die Auswirkungen einer noch nicht überwundenen Corona-Krise führen zu einer sehr schwierigen kurzfristigen wirtschaftlichen Perspektive», kommentiert Peter F. Schmid das Umfrage-Resultat.

Wer wie darauf reagiert

Die Unternehmen bleiben angesichts der aktuellen Herausforderungen nicht untätig. Ge-

fragt nach den geplanten Massnahmen, um möglichst gut durch den Winter zu kommen, stehen deutlich an erster Stelle die Energiesparmassnahmen (29%). Und interessanterweise folgt an zweiter Stelle mit 18 Prozent die Anstellung von neuen Mitarbeitenden. Immerhin 15 Prozent ziehen das Aussetzen von geplanten Investitionen in Betracht. Und von 11 Prozent wird ein Personalabbau oder Lohnkürzungen genannt. Kaum relevant ist Kurzarbeit (7%).

Schrumpfende Gewinne und auch drohende Insolvenz

Bereits zeichnet sich ab, dass der Ausbruch des Ukraine-Krieges sich auf den Jahresgewinn einiger Unternehmen negativ auswirkt. 22 Prozent der KMUs gaben an, dass die Gewinne 2022 gegenüber dem Vorjahr etwas sinken werden. Und 6 Prozent rechnen gar mit stark sinkenden Gewinnen. Für das nächste Jahr sind die Aussichten ähnlich. Jedes fünfte Unternehmen (19%) befürchtet 2023 etwas sinkende Gewinne. Stark sinkende Gewinne werden wiederum von 6 Prozent der Befragten genannt. Für einige Unternehmen könnte

der Winter existenzbedrohend werden. 15 Prozent der KMUs schätzen das Risiko für eine Insolvenz diesen Winter als hoch oder eher hoch ein. Im Grundsatz sind die Unternehmen aber robust aufgestellt. Für 82 Prozent ist das Risiko einer Insolvenz eher gering oder gering.

Was ist zu tun?

Gefragt nach den gewünschten Massnahmen der Politik für den kommenden Winter, fordern 23 Prozent der KMU-Entscheider einen Strompreisdeckel. Und ebenso viele wünschen sich eine längere Laufzeit der Atomkraftwerke. Mit ähnlicher Dominanz ist der Ruf nach Steuersenkungen (22%) und finanziellen Hilfsprogrammen (20%). Ein schnellerer Ausbau von erneuerbaren Energien wird von 21 Prozent der Befragten verlangt. «



Ihr Dienstleister für die Elektronik im Dreiländereck

Eichenweg 1a
CH-4410 Liestal
Tel. +41 61 902 04 00
Fax +41 61 902 04 05
info@h2d-electronic.ch



www.h2d-electronic.ch



**ERFAHRUNG
VERBINDET.**



SCHAFFNER
PRODUKTION ELEKTRONISCHER SYSTEME

Seit 30 Jahren Ihr flexibler Partner für

- ▶ SMT & THT Bestückung
- ▶ Schnelle Prototypenfertigung
- ▶ Grosses eigenes Bauteillager
- ▶ Einfach & unkompliziert

Rickenbacherstrasse 29
CH-4460 Gelterkinden
Tel. +41 61 985 94 94
info@schaffner-gmbh.ch
www.schaffner-gmbh.ch

Ein als kubisches Borarsenid bekanntes Material

Der beste Halbleiter von allen?

Silizium ist eines der am häufigsten vorkommenden Elemente auf der Erde. In seiner reinen Form ist das Material zur Grundlage eines Grossteils der modernen Technologie geworden. Aber die Eigenschaften von Silizium als Halbleiter sind alles andere als ideal.

» Henning Wriedt, USA-Korrespondent

Zum einen lässt Silizium zwar Elektronen problemlos durch seine Struktur flitzen, ist aber weit weniger grosszügig für «Löcher» – die positiv geladenen Gegenstücke der Elektronen – denn die Nutzung beider ist für einige Chipvarianten wichtig. Ausserdem leitet Silizium Wärme nicht besonders gut, weshalb es in Computern häufig zu Überhitzungsproblemen und teuren Kühlsystemen kommt.

Ein Durchbruch in der Materialforschung?

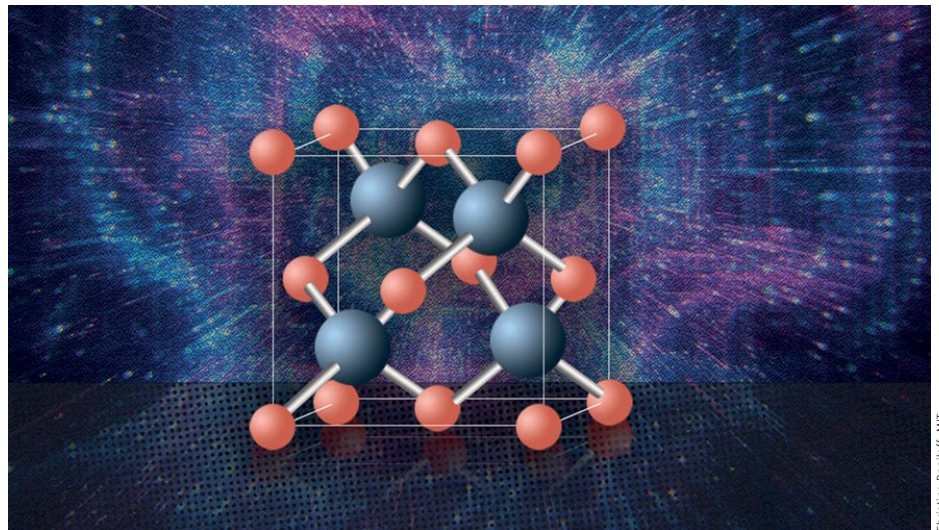
Nun hat ein Team von Forschern des MIT, der University of Houston und anderen Einrichtungen Experimente durchgeführt, die zeigen, dass ein als kubisches Borarsenid bekanntes Material diese beiden Einschränkungen überwindet. Es bietet sowohl für Elektronen als auch für Löcher eine hohe Mobilität und verfügt über eine ausgezeichnete Wärmeleitfähigkeit. Den Forschern zufolge handelt es sich um das beste Halbleitermaterial, das je gefunden wurde und vielleicht sogar um das bestmögliche.

Bislang wurde kubisches Borarsenid nur in kleinen, uneinheitlichen Laborchargen hergestellt und getestet. Die Forscher mussten dabei spezielle Methoden anwenden, die ursprünglich von dem ehemaligen MIT-Postdoc Bai Song entwickelt wurden, um kleine Materialbereiche zu testen.

Ein bedeutender Unterschied

Es wird noch mehr Arbeit nötig sein, um festzustellen, ob sich kubisches Borarsenid in einer praktischen und wirtschaftlichen Form herstellen lässt, geschweige denn das allgegenwärtige Silizium ersetzen kann. Aber selbst in naher Zukunft könnte das Material nach Ansicht der Forscher einige Anwendungen finden, bei denen seine einzigartigen Eigenschaften einen bedeutenden Unterschied machen würden.

Die Ergebnisse wurden in der Fachzeitschrift «Science» in einem Bericht des MIT-



MIT-Forscher sagen, dass kubisches Borarsenid das beste Halbleitermaterial ist, das je gefunden wurde, und vielleicht auch das bestmögliche.

Postdoc Jungwoo Shin und des MIT-Professors Gang Chen, von Zhifeng Ren von der University of Houston sowie von 14 weiteren Wissenschaftlern des MIT, der University of Houston, der University of Texas at Austin und des Boston College veröffentlicht.

Einzigartig!

Frühere Forschungsarbeiten, darunter auch eine von David Broido, einem Mitverfasser der neuen Arbeit, hatten theoretisch eine hohe Wärmeleitfähigkeit des Materials vorhergesagt; spätere Arbeiten bestätigten diese Vorhersage experimentell.

Die jüngste Arbeit vervollständigt die Analyse, indem sie eine Vorhersage von Chens Gruppe aus dem Jahr 2018 experimentell bestätigt, dass kubisches Borarsenid auch eine sehr hohe Mobilität für Elektronen und Löcher aufweisen würde, «was dieses Material wirklich einzigartig macht», meinte Chen.

Zehnmal höhere Wärmeleitfähigkeit

Die früheren Experimente zeigten, dass die Wärmeleitfähigkeit von kubischem Borarse-

nid fast zehnmal höher ist als die von Silizium. «Das ist besonders für die Wärmeableitung sehr attraktiv», sagte Chen. Sie zeigten auch, dass das Material eine sehr gute Bandlücke aufweist, eine Eigenschaft, die ihm ein grosses Potenzial als Halbleitermaterial verleiht.

Die neue Arbeit vervollständigt nun das Bild und zeigt, dass Borarsenid mit seiner hohen Mobilität für Elektronen und Löcher alle wichtigen Eigenschaften eines idealen Halbleiters aufweist. «Das ist wichtig, denn in Halbleitern haben wir natürlich sowohl positive als auch negative Ladungen, die gleichwertig sind. Wenn man also eine Elektronikkomponente baut, möchte man ein Material haben, in dem sich sowohl Elektronen als auch Löcher mit weniger Widerstand bewegen», sagte Chen.

Wärme als Schlüsselfaktor

Silizium hat eine gute Elektronenmobilität, aber eine schlechte Lochmobilität. Andere Materialien, wie Galliumarsenid, das häufig für Laser verwendet wird, haben ebenfalls eine gute Mobilität für Elektronen, aber nicht für Löcher.

«Wärme ist heute ein grosser Engpass für viele Elektronikgeräte», sagte Shin, der Hauptautor der Studie. «Siliziumkarbid ersetzt Silizium in der Leistungselektronik für grosse EV-Industrien wie Tesla, da es trotz seiner geringeren elektrischen Beweglichkeit eine dreimal höhere Wärmeleitfähigkeit als Silizium aufweist. Stellen Sie sich vor, was Borarsenid mit einer zehnmal höheren Wärmeleitfähigkeit und einer viel höheren Mobilität als Silizium erreichen können. Das kann ein Wendepunkt sein.»

Shin fügte hinzu: «Der entscheidende Meilenstein, der diese Entdeckung möglich gemacht hat, sind die Fortschritte bei den ultraschnellen Laserrastersystemen am MIT», die ursprünglich von Song entwickelt wurden. Ohne diese Technik, sagte er, wäre es nicht möglich gewesen, die hohe Mobilität des Materials für Elektronen und Löcher nachzuweisen.

Vorhersagen eingetroffen

Die elektronischen Eigenschaften von kubischem Borarsenid seien ursprünglich auf der Grundlage quantenmechanischer Dichtefunktionsberechnungen von Chens Gruppe vorhergesagt worden. Diese Vorhersagen sind nun durch Experimente am MIT bestätigt worden, bei denen optische Nachweismethoden an Proben verwendet wurden, die von Ren und Mitgliedern des Teams an der University of Houston hergestellt worden waren.

Die Forscher sind der Ansicht, dass das Material nicht nur die beste Wärmeleitfähigkeit aller Halbleiter aufweist, sondern auch die drittbeste aller Materialien ist – nach Diamanten und isotopisch angereichertem kubischem Bornitrid. «Und jetzt haben wir das quantenmechanische Verhalten von Elektronen und Löchern vorhergesagt, ebenfalls nach ersten Prinzipien, und auch das hat sich bewahrheitet», sagte Chen.

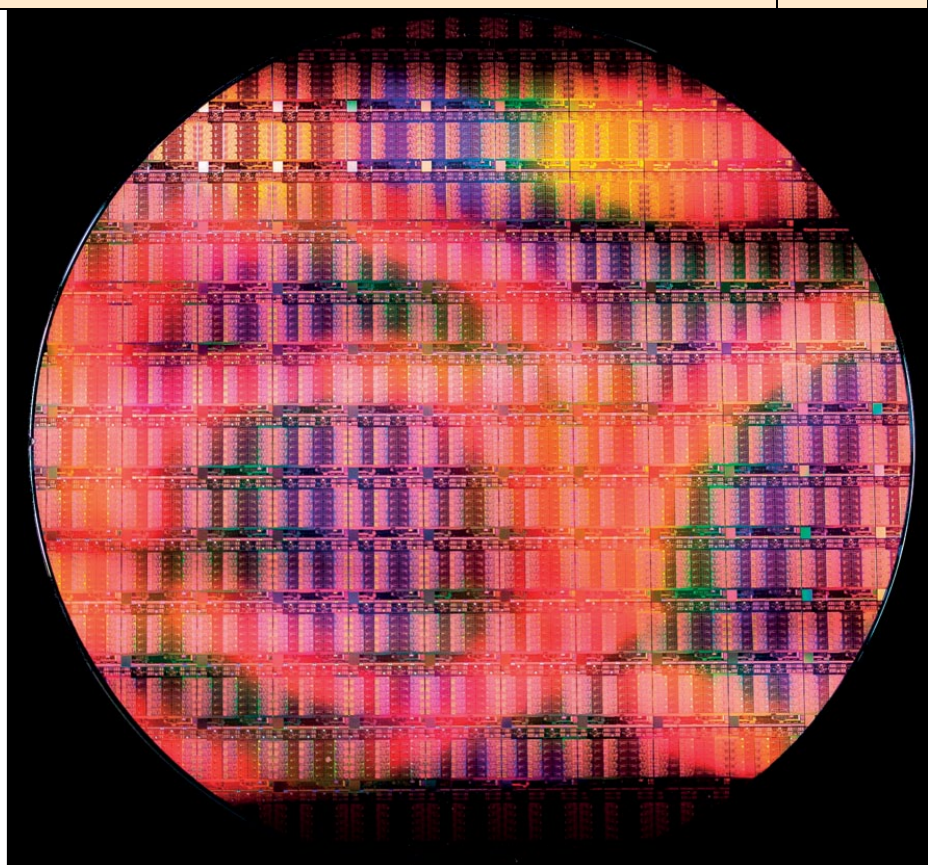
Quelle



Massachusetts
Institute of
Technology

MIT
www.mit.edu

Forschungsbericht: «High ambipolar mobility in cubic boron arsenide»
www.science.org/doi/10.1126/science.abn4290



Siliziumwafer mit Chipstrukturen.

«Das ist beeindruckend, denn abgesehen von Graphen kenne ich kein anderes Material, das all diese Eigenschaften aufweist. Und dies ist ein Massenmaterial, das diese Eigenschaften hat.»

Die Frage der Verwendbarkeit

Die Herausforderung besteht nun darin, praktische Wege zu finden, um dieses Material in brauchbaren Mengen herzustellen. Die derzeitigen Herstellungsverfahren führen zu einem sehr ungleichmässigen Material, sodass das Team Wege finden musste, nur kleine lokale Bereiche des Materials zu testen, die einheitlich genug waren, um zuverlässige Daten zu liefern. Sie haben zwar das grosse Potenzial dieses Materials aufgezeigt, aber man weiss nicht, ob und wo es tatsächlich zu einer Verwendung kommen wird, so Chen.

«Silizium ist das Arbeitspferd der gesamten Industrie. Gut, wir haben also ein besseres Material, aber wird es die Industrie tatsächlich entlasten? Wir wissen es nicht. Das Material scheint zwar ein nahezu idealer Halbleiter zu sein, aber ob es sich tatsächlich in einem Gerät verwenden lässt und einen Teil des derzeitigen Marktes ersetzen kann, muss erst noch bewiesen werden.»

Unbekannte Faktoren

«Und während die thermischen und elektrischen Eigenschaften nachweislich hervorragend sind, gibt es viele andere Eigenschaften eines Materials, die noch getestet werden müs-

sen, wie etwa seine Langzeitstabilität», fügte Chen hinzu. «Für die Herstellung von Elektronikkomponenten gibt es also noch viele andere Faktoren, die wir noch nicht kennen.»

Chen: «Das könnte wirklich wichtig sein, denn die Leute haben diesem Material noch nicht einmal wirkliche Aufmerksamkeit gewidmet. Jetzt, da die wünschenswerten Eigenschaften von Borarsenid deutlicher geworden sind und das Material in vielerlei Hinsicht der beste Halbleiter ist, wird diesem Material vielleicht mehr Aufmerksamkeit geschenkt.»

Die grosse Herausforderung

Für die kommerzielle Nutzung, so Shin, «wäre es eine grosse Herausforderung, wie man kubisches Borarsenid so effektiv wie Silizium herstellen und reinigen könnte. Silizium hat Jahrzehnte gebraucht, um die Krone zu gewinnen, und zwar mit einer Reinheit von über 99,99999999 Prozent oder <10 Neunen> für die heutige Serienproduktion.»

Um auf dem Markt praktikabel zu werden, so Chen, «braucht es wirklich mehr Leute, die verschiedene Möglichkeiten zur Herstellung besserer Materialien und zu deren Charakterisierung entwickeln». Ob die notwendigen Mittel für eine solche Entwicklung zur Verfügung stehen werden, bleibt abzuwarten.

Diese Forschung wurde vom U.S. Office of Naval Research unterstützt und nutzte Einrichtungen der MRSEC Shared Experimental Facilities des MIT. Weitere Unterstützung kam von der National Science Foundation. <<

Neueste Version der Modellierungs- und Simulationssoftware

Wesentliche Verbesserungen zur Strömungs- und Mechaniksimulation

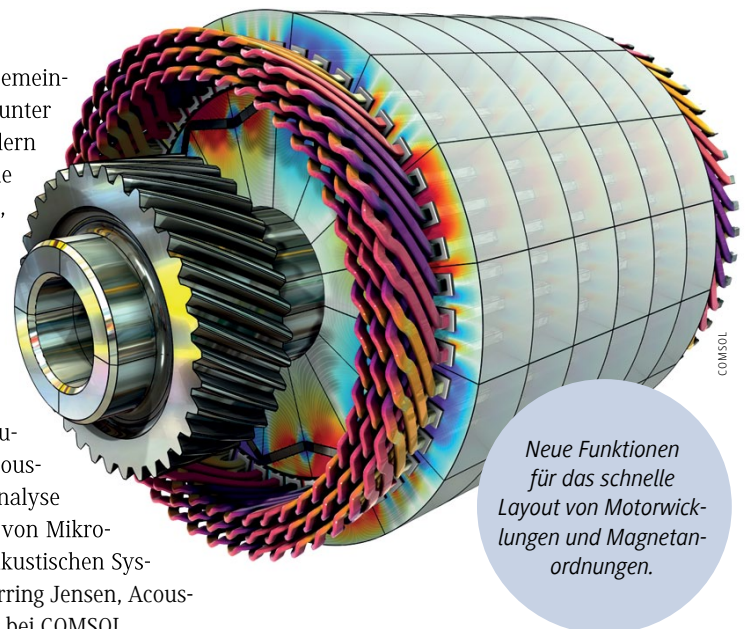
Die Modellierungs- und Simulationssoftware, COMSOL Multiphysics, ist in der neuen Version 6.1 verfügbar und bietet zahlreiche neue Funktionen und verbesserte Arbeitsabläufe für Multiphysik-Analysen und die Erstellung von Simulations-Apps. «Diese Version bietet unseren Anwendern leistungsstarke Multiphysik-Simulationstools in stark umkämpften F&E-Bereichen wie Elektromobilität und Audiotechnologie», sagt Bjorn Sjodin, VP of Product Management bei COMSOL.

Die neue Version bietet wesentliche Verbesserungen für die Produkte zur Strömungs- und Mechaniksimulation. Das CFD Module umfasst jetzt eine hochrealistische turbulente Strömung mit Detached Eddy Simulation (DES), wodurch die Genauigkeit der Large Eddy Simulation (LES) bei deutlich geringerem Rechenaufwand erreicht wird. Das Structural Mechanics Module und das MEMS Module enthalten eine neue Methode für mechanischen Kontakt, die neue Funktionen für Festkörper, Schalen und Membranen mit voller Unterstützung für selbstkontaktierende Oberflächen einführt. Eine neue Methode für die Zuordnung von Materialien zu dünnen Strukturen erleichtert die Analyse von Dichtungen, Klebeschichten und Verkleidungen.

Schallwandler-Design für Audioprojekte

Version 6.1 erweitert die Möglichkeiten der Software für die Modellierung von Lautsprechern und Mikrofonen in der Unterhaltungselektronik um zusätzliche Funktionen für die thermoviskose Akustik. «Wir haben eine gros-

se und wachsende Gemeinschaft von Anwendern unter den führenden Entwicklern von Audiotechnologie. Sie nutzen unsere Software, um alles von Smartphone-Lautsprechern bis hin zu Kopfhörern und Hörgeräten zu analysieren. Die Funktionalität in dieser Version vervollständigt die Simulationsumgebung des Acoustics Module für die Analyse der Elektrovibroakustik von Mikrotransducern und mikroakustischen Systemen», erklärt Mads Herring Jensen, Acoustics Technology Manager bei COMSOL.



Neue Funktionen für das schnelle Layout von Motorwicklungen und Magnetanordnungen.

Analysetools für die Elektromobilität

Bei der Bewertung der Betriebszuverlässigkeit und Sicherheit von Akkutechnologien profitieren die Nutzer des Battery Design Module von mehreren wichtigen Ergänzungen, darunter Unterstützung für die Erstellung von Modellen der Ausbreitung von thermischem Durchgehen. «Ich bin begeistert von unserer neuen Benutzeroberfläche für Akkus», freut sich Henrik Ekstrom, Electrochemistry Technology Director bei COMSOL. «Sie wird sehr praktisch für Akku-Entwickler sein, die an Simulationen der Lade-Entlade-Dynamik und des Wärmemanagements interessiert sind.» Im AC/DC Module sorgen neue Funktionen für das schnelle Layout von Motorwicklungen und Magnetanordnungen für einen reibungslosen Arbeitsablauf bei der Entwicklung und Analyse von Elektromotoren.

Weitere Highlights

Zu weiteren Highlights der Version zählen Topologie-Optimierung mit Herstellungsbeschränkungen für Fräsen, mehrdimensionale Interpolation und Inverse Uncertainty Quantification, MHD Simulationen mit einer Bibliothek flüssiger Metalle, Simulation elektrostatischer Entladungen und Vorhersage von Blitz-induzierten Schäden an elektronischen Komponenten sowie Durchflussmesser-Analyse einschliesslich gekoppelter piezoelektrischer, struktureller, akustischer und strömungstechnischer Effekte. «

Infoservice

COMSOL Multiphysics GmbH
Technoparkstrasse 1, 8005 Zürich
Tel. 044 515 78 00
info@ch.comsol.com, www.ch.comsol.com

Infos

Weitere Infos zum Release der COMSOL Multiphysics Version 6.1 finden Sie hier:

www.comsol.de/release/6.1



SPS 2022 Nürnberg, electronica 2022 München

Volle Auftragsbücher, gedämpfte Stimmung

Mit der SPS in Nürnberg und der electronica in München konnten diesen November endlich wieder zwei bedeutende Branchenevents im Freistaat Bayern stattfinden. Die Besucher- und Ausstellerzahlen blieben zwar hinter jenen der Austragungen vor der Pandemie zurück, gleichwohl herrschte allgemein grosse Zufriedenheit, sich wieder von Mensch zu Mensch begegnen und austauschen zu dürfen.

» Erwin Kartnaller

Die Gründe, warum an beiden Leitmessen sowohl die Zahl der Aussteller als auch jene der BesucherInnen zurückgingen, fusst auf verschiedenen Faktoren. Einerseits stehen noch zahlreiche Menschen unter dem Bann von Corona – die Ängste haben sich nicht vollends verflüchtigt. Viele scheinen sich auf den Standpunkt zu stellen: Vorsicht ist die Mutter der Porzellankiste. Nach dieser Doktrin verfahren auch zahlreiche asiatische Länder. Hier werden die Massnahmen zur Bekämpfung der Pandemie zum Teil weiterhin strikte angewandt, was die Reisefreudigkeit stark einschränkt. Des Weiteren haben die Messen inzwischen auch Ableger in anderen Erdteilen, in Europa zum Beispiel mit der SPS Italia dann aber auch in asiatischen Messezentren, so dass sich der weite Weg nach Deutschland erübrigt. Gerade für Aussteller lassen sich auf diese Weise die Budgets schonen, was für viele ohnehin ein Gebot der Stunde ist.

Zwischen Freude und Zweifel

Wer allerdings den Weg nach Nürnberg oder München gefunden hatte, zeigte sich durchs Band höchst erfreut, endlich wieder von Mensch zu Mensch agieren zu können. Ausserdem bestätigte sich die alte Weisheit, dass nicht die Quantität der BesucherInnen sondern deren Qualität ausschlaggebend ist. Insofern zogen die ausstellenden Firmen eine positive Bilanz.

Wer dann allerdings die Marktstimmung einzufangen versuchte, erhielt ein zwiespältiges Bild. Einerseits erfreuen sich sehr viele Unternehmen voller Auftragsbücher, und auch die Umsätze deuten grösstenteils wenig auf einen Schattenwurf hin. Vereinzelt bekam man jedoch zu hören, dass Kunden ihre Lagerbestände aus Furcht vor den Lieferengpässen massiv aufgestockt hätten, und diese nun erst wieder abbauen müssten. Diese Hamsterkäufe fallen jetzt auf einzelne Lieferanten mit einer (vorübergehend) geringeren Nachfrage zurück.

Let's go ... wohin?

Die Versorgungskrise bei Rohstoffen und Bauteilen hat gerade auch Firmen auf dem Alten Kontinent schonungslos ihre Abhängigkeit zu Bewusstsein gebracht. Eine Abhängigkeit, die nicht wenige mit dem Auslagern ihrer Produktion in asiatische Länder selbst vorangetrieben haben. Als Folge davon steht nun ein neuer Begriff im Raum: Deglobalisierung. Was noch vor wenigen Jahren harsche Kritik nach sich gezogen hätte, gipfelt nun in die Erkenntnis, sich aus der Abhängigkeit befreien und die Produktion wieder ins eigene Land zurückholen zu müssen. Von heute auf morgen wird das allerdings nicht funktionieren.

Gleichzeitig lassen einzelne Unternehmer durchblicken, dass sie ihre Verkaufsstrategie vermehrt auf die Wachstumsmärkte ausrichten wollen – womit genau die Länder der aufgehenden Sonne gemeint sind, also jene Staaten, aus deren Abhängigkeit man heraus will. Die zunehmende Bürokratie, eine wirtschaftsfremde ja gar feindliche Politik, stark steigende Energiepreise und ein sich von Tag zu Tag verschärfender Fachkräftemangel werden als Auslöser dafür genannt, dass sich in unseren Breitengraden die Rahmenbedingungen zunehmend verschlechtern. Ausserdem war vereinzelt zu hören, dass in Europa eine gewisse Sättigung festzustellen sei, weshalb man sich (nachhaltig) neu orientieren müsse, um überlebensfähig zu bleiben.

Krise als Aufschwungfaktor

Die Feststellung der Marktsättigung mag begrenzt zutreffen. Denn einerseits, und das war nicht zu übersehen, verblüfft die Branche immer wieder von Neuem mit ihrer Innovationskraft. Davon zeugen Neuheiten, Weiterentwicklungen und Forschungsprojekte. Ausserdem darf man – so schelmisch es auch klingen mag – durchaus behaupten, dass die Krisen, insbesondere die Pandemie, vielen Bereichen einen Aufschwung beschert hat.

Viele Unternehmen, die bis jetzt nur zögerlich ans Thema Automatisierung, Digitalisierung und Künstliche Intelligenz herangegangen sind, erwägen nun ernsthaft, dieses Thema aufzugreifen und die entsprechenden Investitionen zu tätigen. Lockdowns und Quarantäne, dann aber vor allem auch der eklatante Fachkräftemangel haben diesem Umdenken auf die Sprünge geholfen. Speziell Produktionsprozesse zu automatisieren ist zum brennenden Thema geworden.

Es wäre der absolute Supergau

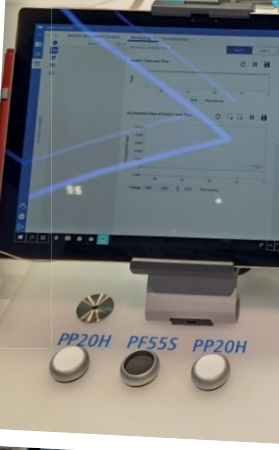
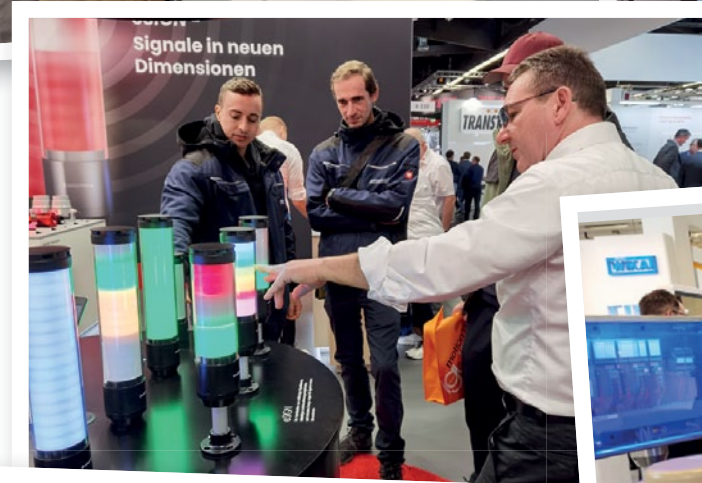
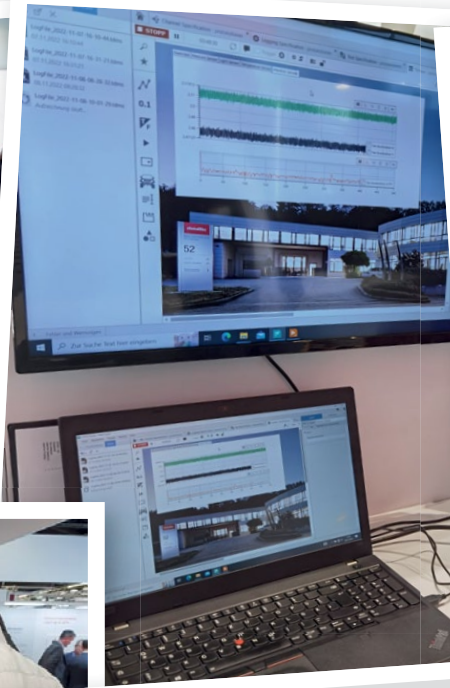
Einig sind sich indes alle, dass ein Ausbruch des Konflikts zwischen China und Taiwan den kompletten Knock-out bedeuten würde. Auch hier wieder sind die Blicke höchst angespannt nach Asien gerichtet. Dessen ungeachtet bewegt sich die Branche agil, innovativ und erwartungsfroh – what else? «

SPS

Die SPS ging nach zweimaliger Zwangspause vom 8. bis 10. November 2022 in Nürnberg über die Bühne. 999 Aussteller (2019: 1585) belegten 112'000 m² (2019: 135'500) Ausstellungsfläche. 43'813 BesucherInnen (2019: 63'708) fanden den Weg in die Messehallen in Nürnberg. Im kommenden Jahr findet die Fachmesse für smarte und digitale Automation vom 14. bis 16. November 2023 statt.

electronica

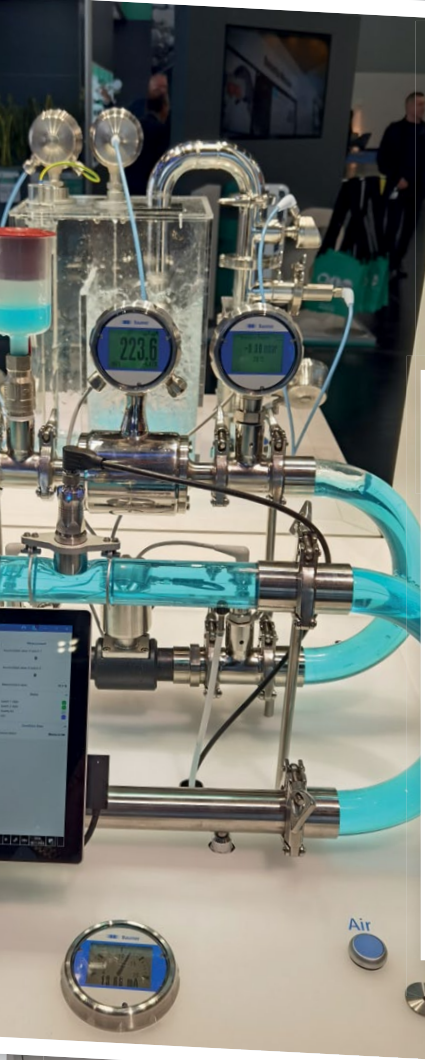
An der electronica 2022 traf sich vom 15. bis 18. November 2022 die internationale Elektronikbranche endlich wieder live in München. 2144 Aussteller (2018: 3124), davon 64 Prozent aus dem Ausland, präsentierten auf der Weltleitmesse den rund 70'000 Besuchern (2018: 81'471) ihre Innovationen für das gesamte Spektrum der Elektronik. Die nächste electronica findet vom 12. bis 15. November 2024 statt.



sps

smart production solutions

Erwin Kormann



01

ISO 100



02

ISO 100



03

01

01A

02

02A

03

02

ISO 100

03

ISO 100



electronica

02

02A

03

03A

ISO 100

02

ISO 100

03

ISO 100



01A

02

02A

03

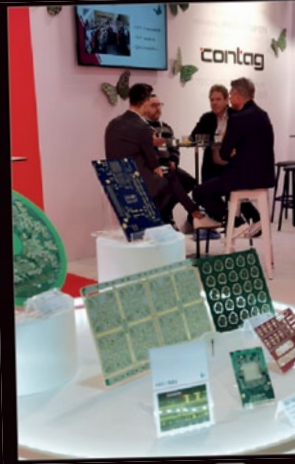
03A

ISO 100

04

ISO 100

05



03A

04

04A

05

Erwin Kartnaller, spinout/gettyimages

04

ISO 100

05

ISO 100



04

04A

05

05A

04

ISO 100

05

ISO 100



04

04A

05

05A



Elektromagnetische Verträglichkeit

Zehn Tipps für eine bessere EMV

Die Bedieneinheiten von Maschinen und Anlagen sind einer erhöhten EMV-Störeinstrahlung ausgesetzt. Dies bedeutet, dass der sichere Betrieb der Steuerung respektive der Anwendung durch Störsignale beeinträchtigt werden kann. Gerade in wichtigen Bereichen wie der Medizintechnik ist es von entscheidender Bedeutung, dass das Eingabesystem störsicher ist und gegen jede Art von EMV-Störungen qualifiziert wurde.

Die folgenden zehn Punkte sind wichtig für eine effiziente Entwicklung von Anwendungen mit einem hohen Grad an elektromagnetischer Verträglichkeit (kurz EMV).

1. Wissen, welche Anforderungen gelten

Jeder, der ein elektrisches Produkt auf den europäischen Markt bringt, ist verpflichtet, es mit dem CE-Zeichen zu versehen. Die EMV ist eine der Bedingungen der CE-Norm für elektronische Produkte. Für viele Anwendungen wie zum Beispiel medizinische Geräte gelten besondere Anforderungen. Es ist daher unerlässlich im Voraus zu bestimmen, welche gesetzlichen EMV-Anforderungen das Produkt erfüllen muss.

2. EMV bereits im Vorfeld berücksichtigen

Der erste Schritt zur elektromagnetischen Verträglichkeit ist das Grundwissen der Zusammenhänge der EMV. Elektromagnetische Emission und Störfestigkeit müssen bereits in der Konzeptions- und Designphase berücksichtigt werden. Somit werden mögliche Änderungen des Designs im Nachhinein vermieden. Bevor das eigentliche Engineering beginnt, kann bereits eine Bestandsaufnahme möglicher störempfindlicher Komponenten oder Prozesse durchgeführt werden. Wenn erst in der Endphase festgestellt wird, dass die EMV unzureichend berücksichtigt wurde, bedeutet dies oft eine kostspielige und zeitraubende Änderung und somit ein Redesign in der Konstruktion.

3. Kennen Sie die Umgebung

Bei der Entwicklung einer Anwendung, die ausreichend gegen elektromagnetische Strahlung geschützt ist, ist es wichtig, die Umge-

bungsbedingungen der Applikation zu kennen. Welche Strahlung wirkt auf den Raum ein und wie kann eine ausreichende Immunität bei der Konstruktion gewährleistet werden? Die Elektronik in der Anwendung selbst spielt ebenfalls eine Rolle, da auch sie eine Emissionsquelle darstellen kann. Wenn man im Voraus eine umfassende Analyse dieser Details durchgeführt hat, ermöglicht dies ein Design, welches den geforderten Schutz vor elektromagnetischer Strahlung bietet.

4. Prävention ist besser

Es ist möglich Bedieneinheiten so zu modifizieren, dass das gewünschte EMV-Niveau erreicht wird. Dennoch ist es manchmal einfacher, die Emissionen aus dem Umgebungsumfeld zu begrenzen und die Immunität im Voraus zu optimieren. Störquellen in der Nähe können mit einem Filter versehen oder durch mechanische Abschirmmassnahmen minimiert werden.

5. Wählen Sie die richtige Hardware

Durch die Auswahl von Materialien und Komponenten mit hoher Störfestigkeit bei der Konstruktion können elektromagnetische Störungen weitgehend reduziert werden. Isolierte Kabel und Entstörkomponenten spielen dabei eine wichtige Rolle zur Erreichung der gewünschten EMV-Konformität.

6. Sicherstellen der richtigen Software

Durch Strahlung verursachte Störungen lassen sich mit Software ausgleichen. Durch die Messung des Frequenzbereichs der Störaussendung kann die Software dafür sorgen, dass die Arbeitsfrequenz des Touchscreens automatisch in einen anderen Frequenzbereich verschoben wird. Dies wird als Fre-

quenzsprungverfahren (frequency hopping) bezeichnet. Hierbei werden mehrere, vordefinierte Arbeitsfrequenzbereiche festgelegt. Die Software schaltet automatisch auf eine Arbeitsfrequenz um, in dessen Frequenzbereich es keine Störungen gibt.

7. Durchführung von Pre-Compliance-Tests

Durch eine EMV-Prüfung in der Entwicklungsphase der Komponenten kann eine Aussage darüber getroffen werden, ob die Anforderungen in der Applikation erfüllt werden können. Mögliche Änderungen können somit so früh wie möglich und effizient im Entwicklungsprozess vorgenommen werden. Als EMV-Spezialist kann Schurter EMV-Bedingungen im eigenen Haus umfassend simulieren und bewerten. In einem Testaufbau werden verschiedene Störquellen simuliert. Eine spezielle Software misst und überwacht, wie die Anwendung auf die Störeinflüsse reagiert. Auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse kann die Anwendung gezielt angepasst werden, um elektromagnetische Einflüsse zu begrenzen.

8. Wählen Sie die richtige Technologie

Die PCAP-Technologie aus Consumerprodukten ist aktuell die modernste Technologie für Touchscreens. Die industrietaugliche Weiterentwicklung der PCAP-Systeme im Hinblick auf EMV ermöglicht den sicheren Einsatz in der Industrie und Medizintechnik. Aber nicht jede Applikation benötigt eine Multitouch-Funktionalität und kann auch mit der bewährten resistiven Touchscreen-Technologie gesteuert werden. Bei einfachen HMI-Lösungen ohne Displays werden weiterhin auch Folientastaturen eingesetzt. Im Hinblick auf die EMV stehen qualifizierte Designs für jede Eingabesystem-Technologie zur Verfügung.

Vollständige EMV-Abschirmungen können mit diversen Abschirmfolien und Metal-Mesh-Layern realisiert werden.

9. Das richtige Gehäusedesign

Neben den Anpassungen der internen Steuer- elektronik einer Bedieneinheit kann auch das EMV-Design des Gehäuses unterschiedlich gestaltet werden. Ein geschlossenes Metall- gehäuse wirkt wie ein Faradayscher Käfig, der das Eindringen von externer Strahlung verhindert. Die Innenseite von Kunststoff- gehäusen wird mit einer leitfähigen Schicht lackiert und an die elektrische Masse gebun- den. Öffnungen im Gehäuse – zum Beispiel für Anschlusskabel – werden mit speziellen EMV-Komponenten abgedichtet. Somit kann auch mit dem richtigen Gehäusedesign eine maximale Störfestigkeit erreicht werden.

10. Co-Engineering mit EMV-Spezialisten

Bei der Entwicklung von EMV-stabilen An- wendungen spielt ein fachspezifisches Wis- sen eine wichtige Rolle. Die Erfahrung von



Einem störsicheren Eingabesystem und dem Vorbeugen jeder Art von EMV-Störungen ist höchste Aufmerksamkeit zu schenken.

EMV-Experten ist ausschlaggebend für ein opti- miertes Design von Elektronik und Kompo- nenten, um die geforderten EMV-Kriterien für die Applikation qualifiziert erfüllen zu können. Als Hersteller von kundenspezifischen Eingabesystemen ist Schurter ein Spezialist auf dem Gebiet der EMV und verfügt über spezifisches Know-how bei der Entwicklung, Produktion

und Integration von Bedieneinheiten in vielen Anwendungsbereichen. «

Infoservice

Schurter AG
Werkhofstrasse 8-12, 6002 Luzern
Tel. 041 369 31 11, Fax 041 369 33 33
contact.ch@schurter.com, www.schurter.com

dataTec

Mess- und Prüftechnik. Die Experten.

**Gravitation bei
Raketenstarts misst man
am besten mit modularer
Messtechnik von NI.**



>>> www.datatec.eu/ch/ni-raketentest

ni Authorized
Distributor

National Instruments ist jetzt NI.

Wie ein US-schweizerisches Unternehmen der Sicherheitsindustrie neue Impulse verleiht

Autonome Überwachung aus der Luft

Sunflower Labs wurde 2016 mit der Idee gegründet, Immobilienbesitzern ein automatisches und autonomes Drohnen-Überwachungssystem anzubieten. Das System kann in existierende Sicherheitssysteme integriert werden. Sobald Sensoren unbefugte Personen im definierten Kontrollbereich melden, fliegt eine Drohne selbständig zu jenem Ort hin, von dem aus der Alarm registriert wurde und sendet im Live-Feed präzise und akkurate Aufnahmen des Geschehens an die Sicherheitszentrale und den Operator.

Das Drohnen-Überwachungssystem konnte in Pilotprojekten verschiedener Branchen und in grösseren Bereichen bereits erfolgreich eingesetzt werden. Seine Stärken spielt es insbesondere dort aus, wo die Kamerasicht eingeschränkt ist. Hier lassen sich mit Leichtigkeit Echtzeitbeobachtungen, routinemässige Patrouillen sowie schnelle Personen- und Fahrzeugerkennung realisieren. Dabei können Vandalismus, Diebstahl und unbefugtes Betreten von Eigentum zeitnah abgewehrt werden. Zudem wird aktuell geprüft, ob es auch für weitere Anwendungsfälle von Vorteil sein könnte. Das System ist dabei so ausgelegt, dass die Privatsphäre stets gewahrt bleibt.

Wie funktioniert das System?

Sunflower Labs nennt das Drohnen-Überwachungssystem «Sunflower Labs Beehive System». Es besteht aus einer automatisch fliegenden Drohne, der sogenannten Biene (englisch: bee), und einer relativ kompakten Basisstation, dem Bienenstock (englisch: hive). Die Drohne wird im Betrieb von einem Operator mit einer Fluglizenz für unbemannte Flugobjekte überwacht.

Der Bienenstock ist eine Schnell-Ladestation und beherbergt darüber hinaus das Gehirn des gesamten Systems. Dabei stellen Konzept und Design sicher, dass die Biene sicher und selbständig in den Bienenstock findet. Zum Beehive werden alle Daten, die von der Drohne erfasst werden, übermittelt und dort direkt mit Maschine-Learning-Algorithmen und neuronalen Netzwerken verarbeitet. Die Biene kann bei sicherheitsrelevanten Zwischenfällen auf Anlagen von bis zu 600 Quadratmeter innerhalb von 30 Sekunden zum Ereignisort fliegen, um die Situation per Kamera zu erfassen. Bei Anlagen von bis zu 1000 Quadratmeter ist sie ge-



Die Zollner Electronics GmbH in Hombrechtikon übernimmt die Produktion für Sunflower Labs.

mäss ihren Entwicklern innerhalb von 90 Sekunden vor Ort und überträgt Bilder. Die von der Hochleistungskamera erstellten Videos und Fotos werden drahtlos und verschlüsselt an die Zentrale übertragen und lassen sich lokal auf Geräten oder in der Cloud speichern.

Einfache Bedienung

Das System ist einfach über eine App zu bedienen, die Sunflower Labs für Smartphones und Tablets entwickelt hat. Es wird automatisch eine 3D-Karte des Areals erstellt. Die Biene plant selbsttätig einen sicheren Flugweg im schon zuvor kartierten und durch Geofencing begrenzten Gelände. Dank der integrierten Sensoren erkennt sie unerwartete Hindernisse und plant eigenständig Ausweichmanöver, um Zusammenstöße zu vermeiden. Sie führt einen Sicherheitsscan der Anlage durch und kehrt danach eigenständig zur Basis zurück.

Die Kooperation

Die Zusammenarbeit mit Sunflower Labs fängt bei der Industrialisierung an, geht über die Serienfertigung und reicht in Zusammenarbeit mit dem Hauptsitz in Zandt (Bayern, Deutschland) sowie anderen Zollner Standorten bis zur Unterstützung im Qualifikationsverfahren und zum Support im After-Sales Bereich. Auch im Bereich Materialbeschaffung bietet Zollner dank des zentralen Einkaufsbereichs am Hauptsitz in Zandt und weltweit verteilten Einkaufsbüros enorme Vorteile, insbesondere auch für KMUs in der Schweiz. Alles zusammengenommen ergibt sich so für beide Seiten eine Win-Win-Situation – die beste Basis für eine vertrauensvolle und langfristige Partnerschaft.

Trotz äusseren Einflüssen

Wichtiges Detail: Die Drohnenkamera funktioniert auch bei schlechten Lichtverhältnissen zuverlässig und liefert für das menschliche Auge perfekt aufgehellte Nachtaufnahmen. Die Drohnen können auch bei starkem Schneefall abheben sowie moderater Regen sei kein Problem, versichert Sunflower Labs. Die zulässigen Betriebstemperaturen liegen zwischen minus 10 und plus 40 Grad Celsius bei der Drohne, respektive minus 20 Grad und plus 50 Grad bei der Basisstation.

Das System ist dank eines grossen in die Basisstation integrierten Akkus gegen Stromausfälle gefeit. Er stellt bei einem Blackout eine Betriebsdauer von einer Stunde sicher. Über ein optionales Mobilfunk-Modul (LTE) bleibt es auch in solch einem Fall erreichbar.

Warum Zollner Electronics GmbH in Hombrechtikon als Partner?

Sunflower Labs suchte einen lokalen Partner, der über einen globalen Footprint verfügt. Damit soll die Skalierbarkeit in den anvisierten globalen Vertriebsregionen sichergestellt sein. Der Partner soll ausserdem in allen Bereichen der Industrialisierung eine zielgerichtete Unterstützung anbieten können. Vor diesem Hintergrund war es Sunflower Labs wichtig, einen zuverlässigen Partner zu haben, der einen hohen Qualitätsanspruch hat, Prozesssicherheit in den Vordergrund stellt sowie eine langfristige und stabile Partnerschaft mit Zusammenarbeit von der Industrialisierung bis zum After-Sales international unterstützen kann.

Die Nähe zwischen den Entwicklern und der Produktion bringt in dieser Partnerschaft enorme zusätzliche Vorteile. Bevor das System direkt an die weltweiten Sunflower Labs-Kunden versendet wird, muss die Biene in einem letzten definierten Funktionstest nach der Produktion hochsteigen und wieder sicher im Bienenstock landen.

Zollner in Hombrechtikon arbeitet im Bereich Elektronikfertigung und Mechatronik-Systembau nicht nur mit grossen und etablierten Unternehmen zusammen, die einen prozesssicheren Partner suchen, sondern auch mit kleineren Betrieben, bei denen mehr Agilität und Flexibilität gefordert sind. <<

Infoservice

Zollner Electronics GmbH
Garstligweg 2, 8634 Hombrechtikon
Tel. 043 244 42 00, Fax 043 244 42 01
info@zollner.ch, www.zollner.ch



Die Basisstation
(«Bienenstock
– engl. hive»).



Die autonom
fliegende Drohne
(«Biene – engl. bee»).

Durchflussmessgeräte von Endress+Hauser erfassen Quellen im Südschwarzwald

Wassersicherheit für die Region

Durch die anhaltende Trockenheit und immer längere Hitzeperioden in vielen Regionen der Welt rückt die Zuverlässigkeit der Wasserversorgung stärker in den Fokus. Städte und Gemeinden optimieren nicht nur ihre Wassernetze, sondern suchen auch zusätzliche Quellen, die zur langfristigen Versorgungssicherheit beitragen könnten. Der Messtechnik- und Automatisierungsspezialist Endress+Hauser unterstützt dabei mit innovativen Durchflussmessgeräten viele Kommunen, wie zwei Beispiele aus dem Landkreis Lörrach zeigen.



Axel Grether, Wassermeister der Gemeinde Steinen, überwacht am Bildschirm die aktuellen Quellschüttungen in Hängelberg.

Rund 1800 Kubikmeter Trinkwasser verbraucht die Gemeinde Steinen im Wiesental durchschnittlich pro Tag. Dieses wird je zur Hälfte aus Tiefbrunnen sowie aus rund 30 Quellen gewonnen. Durch die anhaltende Trockenheit der vergangenen Wochen hat sich diese Verteilung jedoch deutlich verschoben: «Aktuell kommt ungefähr noch ein Viertel des Trinkwassers aus den Quellen, den Rest können wir aber über den Tiefbrunnen abdecken», sagt Wassermeister Axel Grether. Denn während es bei den Quellschüttungen grössere Schwankungen gebe, seien die Tiefbrunnen trotz der anhaltenden Trockenheit bislang recht stabil: von Januar bis Ende Juli sank das Niveau lediglich um 50 Zentimeter.

Ein grosser Fortschritt

«Das verschafft uns einen Vorteil gegenüber Gemeinden, die nur über Quellen für die Wasserversorgung verfügen» weiss Bauamtsleiter Dietmar Thurn. Zudem hat die Gemeinde mit rund 10'000 Einwohnern in den vergangenen Jahren ihre Wasserversorgung modernisiert und Pumpleitungen sowie zahlreiche Messgeräte von Endress+Hauser zur Überwachung des Durchflusses und der Wasserqualität installiert. Die Werte stehen dadurch in Echtzeit zur Verfügung, Leckagen im Netz können besser eingegrenzt und deutlich schneller gefunden werden. «Dank der Investitionen sind wir für die nächsten Jahre gut aufgestellt», erklärt Dietmar Thurn. Beispielsweise können nun auch Ortsteile wie

das teils auf über 900 Meter Höhe gelegene Endenburg durch den Tiefbrunnen versorgt werden, falls die lokalen Quellen vorübergehend nicht ausreichen.

Wie ergiebig die Schüttungen sind, können die Gemeindefunktionäre dank der Messgeräte direkt am Bildschirm in der zentralen Aufbereitungsanlage in Steinen ablesen. «Davor hatten wir normale Zähler ohne Datenübertragung. Jetzt sehen wir jeden Wert auf die Sekunde genau und müssen nicht mehr so oft zu den Quellsammelschächten fahren. Das ist ein grosser Fortschritt», berichtet Wassermeister Axel Grether.

Neue Quellen unter ständiger Beobachtung

Doch auch wenn sich die Gemeinde gut aufgestellt sieht, denkt sie angesichts des Klimawandels an die Zukunft: «Wir wissen nicht, wie es in zehn Jahren aussieht», erklärt Bauamtsleiter Dietmar Thurn. Um für eventuelle Engpässe gerüstet zu sein, setzt die Gemeinde in den Ortsteilen Weitenau und Schlächtenhaus derzeit in Kooperation mit Endress+Hauser Prototypen von Durchflussmessgeräten zur Langzeit-Überwachung zweier Quellschüttungen ein. Diese Quellen waren früher Teil der regulären Wasserversorgung; aktuell werden sie jedoch nur als Löschwasserreserve genutzt, da ihre Wasserqualität die neueste Trinkwasserverordnung nicht erfüllt. «Für eine dauerhafte Nutzung bräuchte es eine kostspielige Wasseraufbereitung», sagt Axel Grether. Interessant ist für ihn aber beispielsweise, wie stark die anhaltende Trockenperiode die Quellen beeinflusst. Die gesammelten Daten kann der Wassermeister dank der eingebauten Mobilfunkverbindung direkt auf dem Smartphone ablesen.



Anwendungsingenieur Ralf Schweigler schaut sich die gemessenen Werte der Quellschüttung am Zeller Blauen auf dem Tablet an. Über den separaten Transmitter des Messgeräts (viereckiger Kasten im Bild) können die Daten auch direkt auf den Computer im Büro beziehungsweise in eine Cloud gesendet werden.

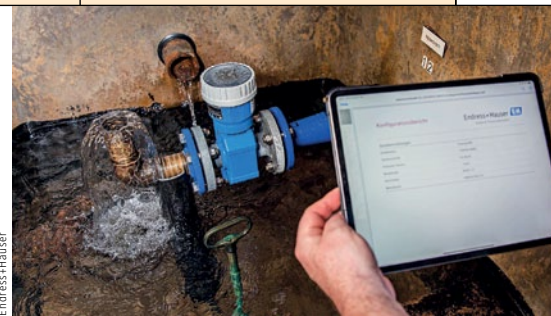
Immer schwieriger, die Spitzen abzudecken

Diese Funktion nutzt auch Grethers Kollege Ralf Maier einige Kilometer flussaufwärts in Zell im Wiesental, bei einem Durchflussmessgerät gleichen Bautyps. Dieses überwacht eine bislang ungenutzte Quelle mitten im Wald am Zeller Blauen auf rund 1000 Meter Höhe, die derzeit trotz der anhaltenden Trockenheit zuverlässig sprudelt. Damit könnte sie für das Bergdorf Blauen interessant werden, wenn die dortigen Quellschüttungen langfristig weiter zurückgehen: «Früher war einer von zehn Sommern extrem, mittlerweile haben wir alle zwei bis drei Jahre so eine Trockenheit. Diese Spitzen können wir mit dem bisherigen Quellwasser hier oben kaum noch abdecken», erklärt Ralf Maier, der bereits seit 1999 Tech-

nischer Betriebsleiter der Zeller Wasserversorgung ist. «Wir überwachen die Quelle, um zu sehen, wie sie langfristig schüttet und auf die Klimaveränderung reagiert.»

Digitale Messtechnik statt Eimer und Stoppuhr

Die Schüttung wird bereits seit vier Jahren überprüft – neuerdings mit einem Durchflussmessgerät von Endress+Hauser: «Mit einer Batterielaufzeit von bis zu 15 Jahren und einem speziellen Korrosionsschutz ist es für einen zuverlässigen Langzeitbetrieb ausgelegt», erklärt Anwendungsingenieur Ralf Schweigler. Das Messgerät erspart dem Wassermeister nicht nur die Messungen von Hand mit Eimer und Stoppuhr, sondern auch einen Grossteil der wöchentlichen Fahrten auf den



Die Messwerte lassen sich nicht nur auf dem Gerät, sondern auch auf dem Tablet abrufen.

Berg. Diese wären angesichts eines 70 Kilometer langen Leitungsnetzes und begrenzter Personalkapazitäten kaum zu stemmen. Stattdessen werden die Daten sicher verschlüsselt direkt aufs Smartphone übertragen und sind am Computer im Büro abrufbar.

Trinkwasserversorgung sicherstellen

Die Stadt Zell fokussiert traditionell eher auf seine Quellen im Bergland. Insgesamt mehr als 70 Einzelquellen und zwei Tiefbrunnen im Tal werden zur Versorgung der rund 6300 Einwohner genutzt, die sich über ein 36 Quadratkilometer grosses Gebiet mit vielen Ortsteilen verteilen. Allerdings nehmen die meisten Quellschüttungen im Sommer immer deutlicher ab: «Es hat immer mal trockene Zeiten gegeben, aber nicht in dieser Häufigkeit wie zuletzt. In Zukunft werden wohl zusätzliche Pumpversorgungen in Extremzeiten notwendig werden», betont Wassermeister Ralf Maier. Ende September wird die Stadt deswegen ein Strukturgutachten zur Wasserversorgung in Auftrag geben. Dieses soll den Ist-Zustand ermitteln und herausfinden, wo in den kommenden Jahren optimiert werden muss, um die Bürger auch künftig zuverlässig mit Trinkwasser zu versorgen.

Vorausschauend handeln

Zur Debatte steht unter anderem der Bau einer Pumpleitung in den Ortsteil Gresgen. Aber: «Das Regierungspräsidium bezuschusst nur noch Wasserprojekte, die langfristige Versorgungssicherheit gewährleisten», erklärt Ralf Maier. Bis ausreichend Informationen für das Gutachten vorliegen, wird es dem Wassermeister zufolge noch einige Zeit dauern. Aber es sei wichtig, sich «schon jetzt Gedanken über die mittel- und langfristige Wasserversorgung» zu machen. «Die Kollegen in Steinen haben das schon hinter sich – wir stecken noch in der Anfangsphase.» <<

Infoservice

Endress+Hauser (Schweiz) AG
Kägenstrasse 2, 4153 Reinach
Tel. 061 715 75 75, Fax 061 715 27 75
info@ch.endress.com, www.ch.endress.com



Im Quellsammelschacht Hängelberg kommt das Rohwasser der Steinbruch-, Heilisau- und Schönenbachquelle an. Alle drei werden mit Messgeräten von Endress+Hauser überwacht.

Die praxisgerechte Anwendung Künstlicher Intelligenz

Eine «coole» Data-Science-Plattform reicht nicht

Der Einstieg in die Künstliche Intelligenz (Artificial Intelligence – AI) fällt vielen produzierenden Unternehmen derzeit noch schwer, nicht zuletzt wegen der komplexen Hardware-Auswahl. In der neuen AI-Workstation verbinden Robotron und Kontron nun zwei ihrer innovativen Lösungsansätze zur unkomplizierten und schnellen Anwendung von Computer Vision.

» Daniela Hoffmann

Der Name Robotron ist vielen ein Begriff: Zu DDR-Zeiten arbeiteten beim Kombinat für Computertechnik aus Dresden fast 70'000 Menschen. Nach der Wende stand die Abwicklung des Staatsbetriebs bevor, doch Senior-Geschäftsführer Dr. Rolf Heinemann entschloss sich zu einem Management-Buyout. 1990 gründete er die Robotron Datenbank-Software GmbH mit acht weiteren Gesellschaftern und damals 26 Mitarbeitenden. Zu den wichtigsten Segmenten zählen heute die Energiewirtschaft, die öffentliche Verwaltung und die Industrie, hier vor allem die diskrete Fertigung mit Manufacturing und Automotive. Der Kernkompetenz blieb man treu: die effektive Verwaltung und Auswertung grosser Datenmengen auf der Basis von Datenbank-Software. Heute erwirtschaften rund 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einen Jahresumsatz von 62 Millionen Euro.

Computer Vision in die Praxis bringen

Anwendungen der Künstlichen Intelligenz in der Industrie liegen derzeit im Trend, insbesondere bei Themen wie Qualitätskontrolle und Predictive Maintenance. Dabei gibt es unterschiedliche Ansätze, viele basieren auf bildgebenden, andere auf regelbasierten Verfahren. Die Spannweite ist gross und es kommt darauf an, die richtige Methode zu wählen. Um die Anwendungsszenarien rund um Computer Vision in die Praxis umzusetzen, sind zunächst vor allem ausreichende Bilddatensätze und annotiertes Wissen notwendig. Die Bilder müssen entsprechend gelabelt sein, damit der Algorithmus weiss, wie zum Beispiel ein korrektes oder ein fehlerhaftes Bauteil aussieht. Mit diesem Input wird der Algorithmus trainiert.

Eine typische Hürde bei vielen Anwendungen ist weiterhin das mangelnde Wissen zum Thema Artificial Intelligence. Oft herrscht viel Erklärungsbedarf und insbesondere im Produktionsumfeld mit existierenden Bestandslösungen ist die Auseinandersetzung mit neuen Technologien eine Herausforderung. AI-Projekte finden deshalb oft erst einmal ausserhalb der eigentlichen Produktion in sogenannten Innovation Hubs statt. Dort fehlen dann aber doch häufig der Praxis-Input und vor allem die durchgängige Integration in die Prozesse.

Alltagstaugliche Ansätze sind gefragt

Die Robotron-Experten sind deshalb überzeugt, dass es nicht reicht, eine «coole» Data-Science-Plattform zu haben. Vielmehr müsse man auch die Sprache der Fertigungsleiter und Produktionsingenieure sprechen und interdisziplinär auftreten, um AI-Produkte in den Markt zu bringen. Das Motto des Dresdner Unternehmens lautet deshalb, den Kunden nicht nur innovative, sondern zugleich produktiv nutzbare Lösungen anzubieten.

Dabei setzt man auf die AI-Methode des Reinforcement Learning. «Die Strategie, antrainierte und nachtrainierte Netze zu nutzen, bringt viele Vorteile. Das gilt zum Beispiel, wenn man einem neuronalen Netz schnell neue Fehlertypen beibringen möchte oder andere Farben eines Produkts oder Teils. Das ist in der Praxis wichtig, um AI-Lösungen schnell an neue Kontexte zu adaptieren», erläutert Dr. Deepa Kasinathan, Product Owner und Gruppenleiterin Realtime Computer Vision bei Robotron. Expertenwissen ist entscheidend für reibungslose AI-Projekte: «Da sich meist nicht von vorneherein sagen lässt, welches neuronale Netzwerk sich am besten eignet, müssen die Domain-Spezialisten ein bisschen ausprobieren und vor allem auch die unterschiedlichen umliegenden Systeme einbinden», erklärt Kasinathan. Doch das Produktdesign von Robotrons Realtime-Computer-Vision-Plattform bezieht all die Themen, die in der Praxis als problematische Herausforderungen gelten, implizit mit ein. Die offen konzipierten Schnittstellen ermöglichen nicht nur die Nutzung eines Frameworks oder neuronalen Netzes, sondern sehr viele unterschiedliche Alternativen.

Eine Hardware für fast alle Fälle

Die hauptsächliche Herausforderung bei Kundenprojekten bestand zuvor in der Auswahl der passenden Hardware für das jeweilige Einsatzszenario, hier arbeiteten die Dresdner schon seit längerem mit Kontron zusammen. Bei der Umsetzung von AI-Szenarien gibt es hardwareseitig immer zwei Ebenen: Zum einen eine Trainingsebene, in der Bilddaten aufgebaut werden. Hier kommt die Cloud ins Spiel, denn die für das Training kurzfristig benötigte hohe Rechenpower lässt sich kostengünstig mieten. Die andere Ebene ist jedoch



Die multi-purpose AI-Workstation ermöglicht das Trainieren, Ausführen und Inferenz der Algorithmen für ein breites Spektrum von Modellen und Frameworks. Der standardisierte Ansatz deckt bis zu 90 Prozent aller Einsatzszenarien ab und versetzt auch Fertigungsingenieure ohne Programmiererfahrung in die Lage, ihre Prüfprobleme durch Computer Vision in Echtzeit zu lösen.

der Algorithmus selbst, der möglichst vor Ort in der Nähe des Prozesses laufen soll. Dafür ist verlässliche und hochperformante Edge-Hardware notwendig.

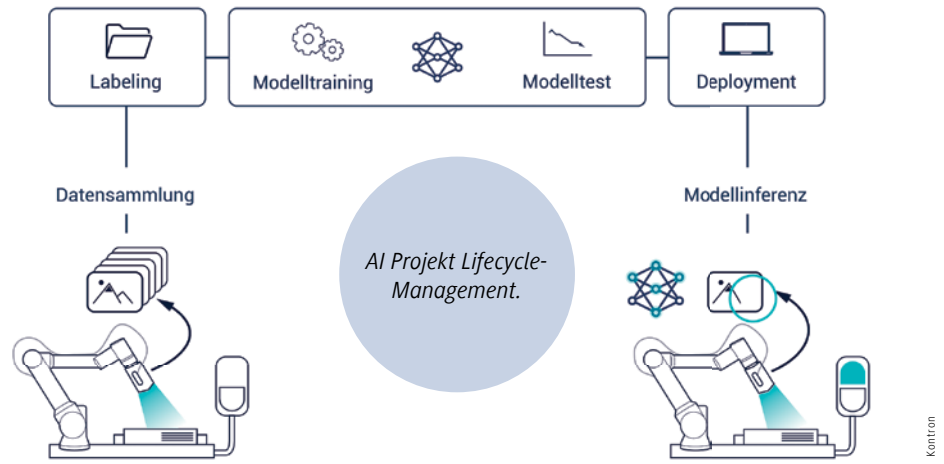
«Durch zahlreiche gemeinsame Proofs of Concept hat Robotron Kontron als verlässlichen Hardware-Partner, der massgeschneiderte Lösungen zur Verfügung stellt, schätzen gelernt», sagt Deepa Kasinathan. Nachdem eine ganze Reihe von Konfigurationen getestet und immer wieder einiges an Energie in die Hardware-Auswahl investiert wurde, sah man sich den genutzten Stack genauer an. Was wäre, wenn der Initialaufwand, die passende Hardware zu ermitteln, überflüssig und stattdessen eine Art One-fits-all-Ansatz möglich würde?

Verlässliche Industrielösung für nahezu sämtliche Szenarien

Die Analyse der Experten von Robotron und Kontron ergab, dass sich die Anforderungen auf ein für rund 80 bis 90 Prozent der Settings geeignetes Hardware-Portfolio herunterbrechen liessen: Schon innerhalb von vier Monaten entstand so ein gemeinsames Standardprodukt, das auf der Workstation KWS 3000-CML basiert, auf der die RCV-Software läuft. Die AI-Workstation ist optimiert für Anwendungen, die eine hohe Performance bei Rechenleistung und Grafik erfordern, zugleich aber höchste Zuverlässigkeit, Langzeitverfügbarkeit und Flexibilität benötigen. Die KWS 3000-CML im kompakten Midi-Tower-Gehäuse, ausgestattet mit leistungsstarken Intel-Core-Prozessoren mit bis zu zehn Cores, bringt eine effiziente thermische Kühlung für einen 24/7-Betrieb bei bis zu 45 Grad Celsius mit.

Bewertung innerhalb von Millisekunden

Bei der Grafikkarte entschied man sich bewusst für die NVIDIA RTX 5000: «Das ist eine GPU-Generation mit genügend Processing Power und RAM für das Training, mit der sich in Millisekunden eine Bewertung eines erfassten Bildes treffen lässt», erklärt Deepa Kasinathan. Mit dem System lässt sich eine gleichbleibende Prüfqualität auch bei Ramp-ups und spontanen Prozessproblemen sicherstellen. «Wenn noch schnellere Inferenzzeiten benötigt werden, dann schalten wir mehrere GPUs zusammen. Das Kontron-Konzept basiert auf einzelnen Bausteinen und lässt sich stark erweitern, ohne dass gleich eine neue Workstation angeschafft werden muss», berichtet die Gruppenleiterin. Wichtig sei jedoch auch immer, sich den Gesamtprozess anzuschauen, in dem das Prüfergebnis verarbeitet wird. Neben der Inferenz komme es auch auf



die Kameraanbindung an und welche Netzwerke mit welchen Latenzen zum Einsatz kommen.

Integration für revisions sichere Lösungen

Zu Projektbeginn hatte man noch erwogen, zusätzliche Standardkameras zur AI-Workstation zu konfigurieren. «Die Art und Weise, wie Bilder jeweils für einen Use Case aufgenommen werden, unterscheidet sich allerdings sehr stark. Ausleuchtung, Materialvarianten in Farben wie Matt, Silber oder in Edelstahl, Lichteinfall, Entfernung vom Objekt – das ist kundenindividuell zu unterschiedlich, um es mit einer Kameratechnologie abzudecken», so Kasinathan. Auch bei den SPS-Anbindungen sei die Varianz zu gross für vorkonfigurierte Softwarekomponenten. «Allerdings können Kunden Kontakt mit Kontron aufnehmen und spezifische Schnittstellen erhalten», sagt die Expertin.

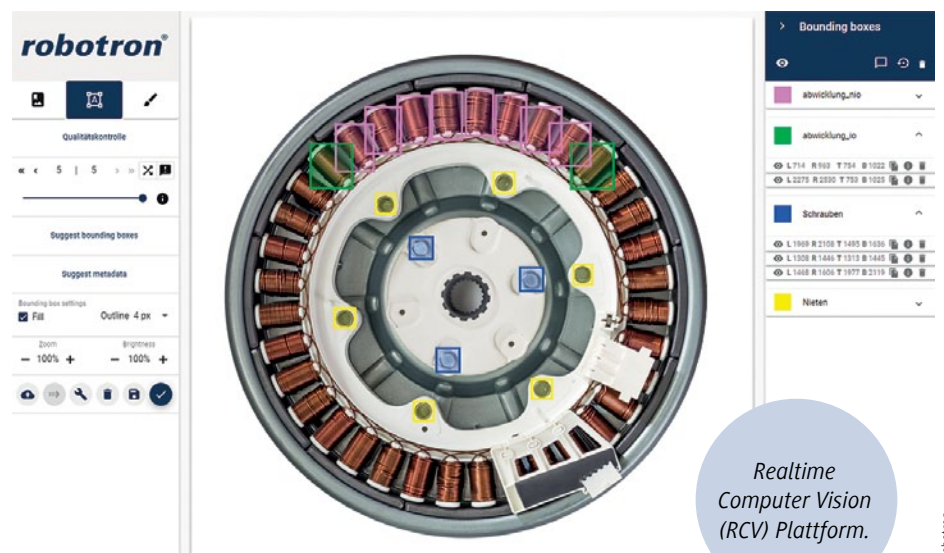
Damit die AI im Prozess funktioniere, brauche es nicht nur trainierte Netze und gelabelte Bilder. Die Lösung müsse auch an die SPS der Vorsysteme angebunden, Sollwerte und Output-Orte geklärt und Sensorik und Lichtschranken eingebunden werden. Schliesslich gelte es in der Industrie, zu revisions sicheren Lösungen zu kommen – beispielsweise um zu erkennen, dass ein korrektes Mindesthaltbar-

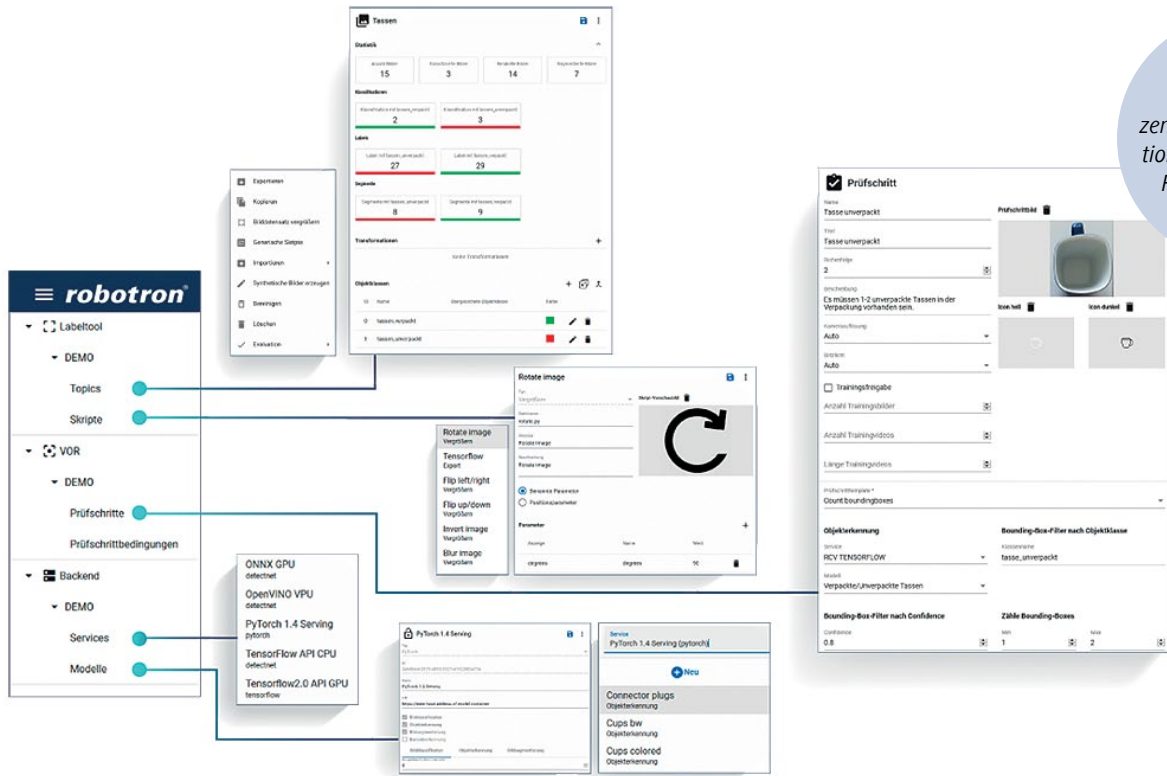
keitsdatum an der richtigen Stelle aufgebracht wurde. Dabei könnten sich die Anwender durch das One-fits-all-Konzept jedoch den grössten Aufwand sparen.

Alle Aufgaben mit einer Lösung abdecken

Mit ihrem Standardansatz unterscheidet sich die AI-Lösung auch deutlich von anderen, aufwendigeren Konzepten im Markt. Hier geht das Angebot stark auseinander, manche Anbieter sind nur auf Daten-Labeling oder -Training auf der Cloud-Seite spezialisiert, andere nur auf das Processing. Mit einem übergreifenden System für Training, Deployment und Inferenz geht Robotron einen grossen Schritt hin zur Praxistauglichkeit von AI. Dazu trägt vor allem auch der gewählte No-Code-Ansatz bei. Sowohl Data Scientists als auch Produktionsingenieure und selbst Maschinenbediener, die sich oft am besten mit den konkreten Details auskennen, können neue Szenarien umsetzen. Programmierkenntnisse sind nicht erforderlich.

Auf diese Weise wurde gemeinsam eine AI-Lösung geschaffen, die Qualitäts- oder Fertigungsingenieure in die Lage versetzt, ihre Prüfprobleme direkt zu lösen. Beide Partner stehen per kostenloser Hotline auch für Fragen der Anwender zur Verfügung. Damit die Experten auf dem Shopfloor mit der





RCV – GUI des zentralen Administrations-Tools und seine Funktionalitäten.

Anwendung klarkommen, hat man viel Energie in Lernvideos gesteckt, die auf YouTube verfügbar sind. Die Dresdner Computer-Vision-Experten sind überzeugt: «Democratizing AI» als Trend bedeutet zumindest in Teilen, dass der Flaschenhals, der durch den Fachkräftemangel im Data-Science-Umfeld entsteht, beseitigt wird.

BMW senkt Fehlerrate mit Computer Vision um den Faktor zehn

Die Lösung hat sich in der Praxis bereits bewährt: In einem Projekt mit dem Autohersteller BMW beispielsweise konnte mit der RCV Plattform die Pseudofehlerrate deutlich um den Faktor zehn von rund zwei Prozent auf 0,2 Prozent gesenkt werden. Die Erkennung von Pseudofehlern unterstützt zudem die Feststellung von Anomalien in früheren Prozessschritten.

Zusätzlich kommt Computer Vision bei BMW auch im Anlaufprozess für die IX-Motoren zum Einsatz. «Dort haben wir die gesamte Entwicklung der Elektromotoren begleitet und teilweise dreimal die Woche neue algorithmische Modelle ausgeliefert, weil die Probleme so schnell gewechselt haben. Das hätte in normalen Szenarien den Rahmen von RCV Labeltool zum Auszeichnen prüfelevanter Objekte Programmierkapazitäten gesprengt», erinnert sich Deepa Kasinathan. Immerhin handelte es sich um sechs Prüfungen parallel in einer Sekunde im produktiven Rollout, direkt in der getakteten Presse.

Von der Oberflächenerkennung bis zum Griff in die Kiste

Generell gilt: «Es gibt praktisch kaum Einschränkungen. Sämtliche Use Cases auf Basis von Bildverarbeitung sind mit der AI-Workstation machbar, Defekterkennung zum Beispiel in Metalloberflächen oder in der Polymerherstellung, Prüfung auf korrekt gepackte Blister-Verpackungen in der Pharmaindustrie, Vollständigkeitsprüfungen bei Bauteilen oder Kontrollen in der Lebensmittelindustrie», erklärt die Gruppenleiterin. Auch die Suche nach dem passenden Teil für Robotergriffarme («Griff in die Kiste») lässt sich umsetzen, ebenso wie Sortier- und Zählaufgaben.

Inferenz ist sowohl auf CPUs zum Beispiel mit Intel OpenVINO möglich, aber auch auf GPUs verschiedener Hersteller. Dabei lassen sich unterschiedliche Frameworks wie PyTorch oder RCV – GUI des zentralen Administrations-Tools und seine Funktionalitäten

TensorFlow und vortrainierte Netzwerke darauf per Dropdown-Menü auswählen. Im Hintergrund sorgen die Software und hochperformante Hardware dafür, dass beide Frameworks reibungslos laufen können. Weitere Netzwerke wie ONNX, Keras oder Microsoft CNTK lassen sich ebenfalls nutzen.

Ausblick

Auch künftig wollen die beiden Partner weitere innovative Lösungen gemeinsam angehen. Besonders wichtig ist den Robotron-Experten die enge Zusammenarbeit – speziell die guten menschlichen Beziehungen zum Kontron-Team und dessen hohe Flexibilität, auf Fragen und Ideen einzugehen. Auch die Professionalität sei entscheidend, denn entsprechend potente Hardware zu finden, sei nicht immer trivial, fügt Deepa Kasinathan hinzu. Wenn sich langfristig immer mehr 5G-Campusnetze in der Produktion etablieren, lässt sich die Bandbreite der AI-Workstation durch zusätzliche PCI Express-Bausteine weiter erhöhen. Auch eine Profinet-Anbindung, die in der Produktion häufiger gefragt ist, könnte noch umgesetzt werden. Jetzt will man erst einmal gemeinsam die AI-Lösung am Markt etablieren. Doch die Robotron-Experten denken auch schon über eine noch potentere Trainingsmaschine nach. <<



Die Workstation KWS 3000-CML.

Infoservice

Kontron Electronics AG
Riedstrasse 1, 6343 Rotkreuz
Tel. 041 799 47 99, Fax 041 799 47 98
info@kontron.ch, www.kontron.ch

Condition Monitoring

Sensordaten in Echtzeit

Mit Condition Monitoring von Rubix lassen sich Maschinenzustände in Echtzeit überwachen.

Mittels Condition Monitoring (CoMo) lassen sich auf Basis regelmässig und permanent erfasster und analysierter physikalischer Grössen die Sicherheit und die Maschineneffizienz technischer Anlagen steigern. Montalpina arbeitet hierzu mit der Schweizer Mechmine GmbH zusammen und bietet überdies auch die Systeme und Lösungen des Mutterhauses Rubix an.

Mit Condition Monitoring lassen sich im Bereich der Instandhaltung Maschinenzustände anhand von gemessenen und ausgewerteten Sensordaten in Echtzeit überwachen. So sendet das Rubix Condition Monitoring automatisch Warnungen und Alarime, sobald Unregelmässigkeiten bei den erhobenen Daten erkannt werden. Dadurch sind die für die Instandhaltung der Maschinen zuständigen Mitarbeiter auch aus der Ferne jederzeit über den aktuellen Zustand einzelner Maschinen informiert. Sie können somit unverzüglich als auch mit eingeplantem Vorlauf reagieren und gezielt präventive Massnahmen, Instandsetzungen und Reparaturen durchführen und Maschinenausfälle verhindern.

Vier Einzelschritte

«Das Condition Monitoring von Rubix basiert auf vier Einzelschritten», erklärt Marcel Freiermuth, Geschäftsführer der Montalpina AG. «Im ersten Schritt, der Maschinenverwaltung, wird ein Überblick über die Anlagen und Assets geschaffen. Der zweite Schritt ist das Monitoring. Hier werden Daten gesammelt oder gar Warnungen und Alarime ausgegeben. Im dritten Schritt werden die erfassten Daten interpretiert und mit historischen Daten verbunden, um daraus eine Vorhersage zum Zustand der Maschine abzuleiten. Abschliessend werden Massnahmen definiert und Aufgaben

verteilt», führt Freiermuth weiter aus. «Dadurch lassen sich Stillstandzeiten reduzieren, Kosten einsparen und die Anlagensicherheit und -verfügbarkeit verbessern.»

Lebenszyklus abgedeckt

Mit der Monitoring-Anwendung von Rubix lässt sich der komplette Lebenszyklus einer Produktion hinsichtlich optimaler Auswahl von Anwendungen, Technologien und Lieferanten abdecken. Die für den Kunden bestmögliche Lösung führt Rubix in einer separaten Cloud-Plattform zusammen. «Wir bieten eine Lösung aus einer Hand. Damit haben unsere Kunden einen Partner, dessen Condition Monitoring vielfältige Technologien unterschiedlicher Lieferanten abdeckt. Da unser System erforderliche Instandhaltungsmassnahmen identifizieren kann, lassen sich sowohl Ersatzteile als auch Maintenance Repair and Overhaul (MRO) Services zeitnah sicherstellen», hebt Freiermuth hervor. Zudem eignet sich das Condition Monitoring von Rubix zur Überwachung von Motoren und Getrieben als auch verschiedenen Pumpen, Wälzlagern, Förderriemen, Lüftern sowie Druckluftsystemen.

Ausfälle vermeiden

Die Vorhersage möglicher Fehler und das Aufzeigen von Symptomen, die auf Maschinenschäden hinweisen, stellt einen zentralen

Mehrwert dar. So lassen sich Ersatzlieferungen und die Instandhaltung anpassen, ungeplante Ausfälle vermeiden und die Lebensdauer und Effizienz einer Anlage verlängern. Die dafür erforderlichen Daten basieren auf mehreren Anwendungen unterschiedlicher Sensorlieferanten, die über ein IoT-Gateway oder über ein IoT-Edge Gateway direkt in die RUBIX Cloud gespeichert werden. Dort werden die Daten verarbeitet, verständlich visualisiert und mit zusätzlichen Datenquellen, Detailanalysen und Informationen zu Instandhaltungsmassnahmen verknüpft, um Vorhersagen zu verfeinern. Dank der zugehörigen Rubix Condition Monitoring Plattform ist es möglich, Reports und Graphiken für den Anwender aufzubereiten. Vervollständigt wird das Monitoring-System durch das Expertenservice-Tool. «Dieses Tool erlaubt die Interaktion zwischen unseren ISO CAT III Servicespezialisten und dem Kunden mit dem Ziel, anhand einer detaillierten Diagnose die nächsten Massnahmen abzusprechen und anstossen zu können», so Freiermuth. «

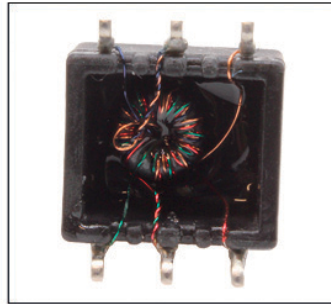
Infoservice

Montalpina AG
Kreuzstrasse 51, 6010 Kriens
Tel. 041 348 03 48, Fax 41 348 03 49
info@montalpina.com, www.montalpina.com

visuelle Testschritt zur Sicherstellung der korrekten Wickelung kann nun entfallen.

Datenraten wie Ringkern-Designs

Neben den reduzierten Kosten durch verkürzte Fertigungszeiten und geringere Fertigungsschwankungen bieten die Transformatoren der T-Chip-Serie noch weitere Vorteile. Die Technologie integriert das mechanische Gehäuse um den Ferritkern, wodurch ein Kunststoffgehäuse überflüssig wird. Somit sind die Transformatoren kleiner und leichter als klassische Ringkern-Modelle.



a. Hand or Semi-automated



b. Fully Automated

Bild 2: Elektrisches Schaltbild für einen LAN-Transformator.

Dabei unterstützen T-Chip-Transformatoren dieselben Datenraten wie Ringkern-Designs. Sie erfüllen die IEEE802.3xx-Standards für Datenübertragungsraten von 100 Mbit/s bis 10 Gbit/s. Zudem liefern sie bis zu 600 mA

PoE (Power over Ethernet)-Strom, um entfernte Endgeräte zu versorgen.

Qualitätsmerkmale der T-Chip-Transformatoren

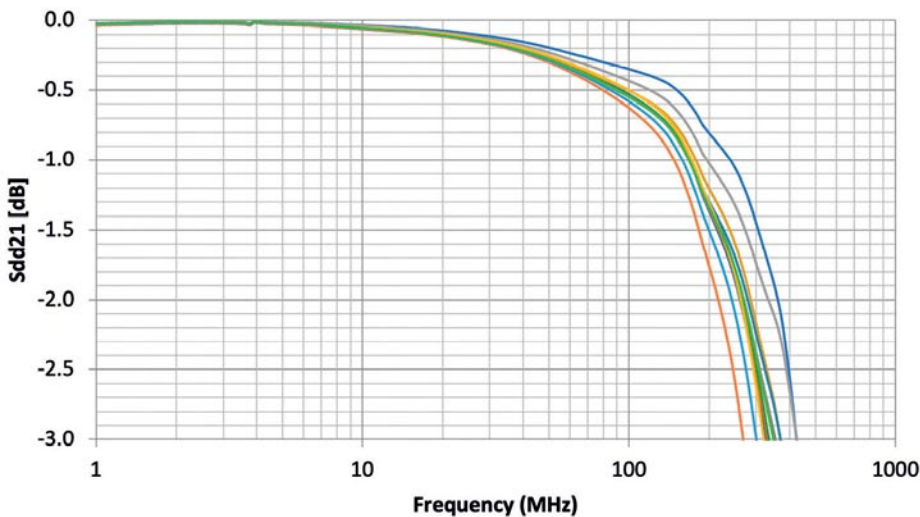
Neben dem Übersprechen, der Gleichtaktunterdrückung und der Rückflussdämpfung ist die Einfügungsdämpfung (Insertion Loss) ein entscheidendes Qualitätsmerkmal von Transformatoren. Sie beschreibt den Verlust der Übertragungsenergie von der Quelle zur Last und stellt den Teil an übertragener Signalenergie dar, der zwischen Eingang und Ausgang verloren geht. Sie hängt eng mit der möglichen Reichweite respektive der Kabellänge zusammen.

Die Diagramme in Bild 3 zeigen die Einfügungsdämpfung von 1-Gbit/s-Transformatoren einmal mit Toroidal- und einmal mit T-Chip-Design. Aus den dargestellten Messkurven ist zu erkennen, dass LAN-Transformatoren im T-Chip-Design eine geringere Streuung der elektrischen Parameter aufweisen und bessere Werte besitzen.

Fazit

Die T-Chip-Technologie ermöglicht die Herstellung von hochwertigen Ethernet-Transformatoren mit hoher Qualität für eine Vielzahl von Netzwerkanwendungen. Für hochwertige Ethernet-Netzwerke sind neben der Qualität der Bauteile zudem eine EMV- respektive HF-gerechte Umgebung und ein entsprechendes PCB-Layout entscheidend. <<

1Gbps transformer Insertion Loss using Toroidal core



1Gbps transformer Insertion Loss using T-Chip Technology

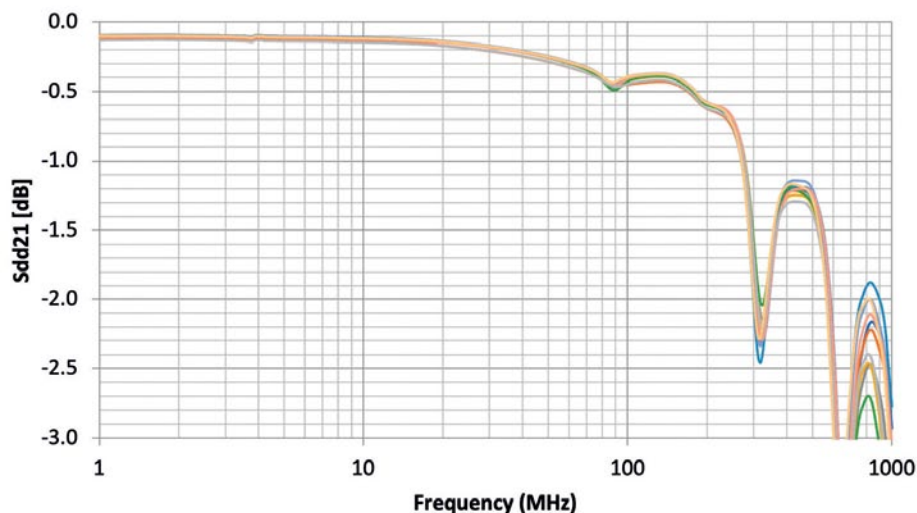


Bild 3: Der LAN-Transformator H1190NL von Pulse bietet eine elektrische Isolation von 1500 Vrms (2250 VDC nach IEEE-Spezifikation) und entfernt potenzielle Hochspannungsschüsse.

Infoservice

Rutronik Elektronische Bauelemente AG
Brunnenstrasse 1, 8604 Volketswil
Tel. 044 947 37 37, Fax 044 947 37 47
rutronik_ch@rutronik.com, www.rutronik.com

Virtual Reality

Der VR-Handschuh aus dem 3D-Drucker

Gemeinsam mit Experten der EPFL und der ETH Zürich forscht ein Team der Empa an der nächsten Generation eines Virtual-Reality-Handschuhs, mit dem virtuelle Welten im Metaverse greifbar werden. Der Handschuh soll auf den Benutzer massgeschneidert sein und sich weitgehend automatisch produzieren lassen – im 3D-Druckverfahren.

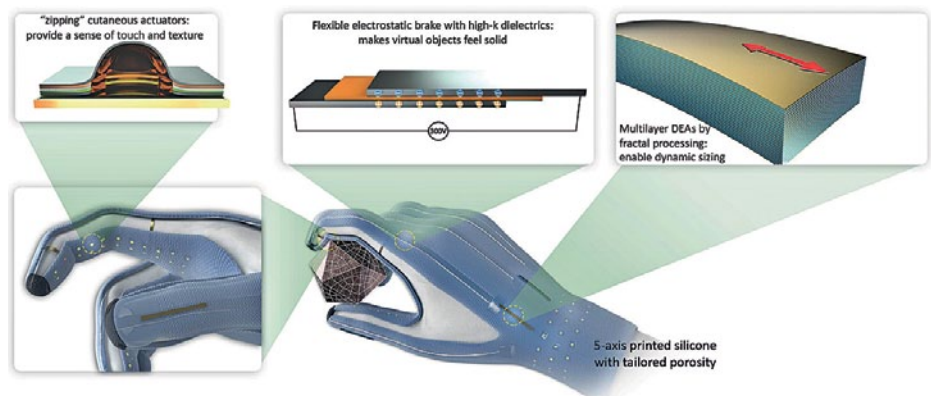
» Rainer Klose

Manchmal fallen neu entwickelte Materialien auch einem Funktionstest zum Opfer. Empa-Forscher Patrick Danner hat gerade so etwas erlebt – und dabei auch noch gefilmt. «Als ich gut 2000 Volt an die Probe angelegt habe, ist sie in Brand geraten», berichtet er trocken. Das Malheur ist in seinem Handyvideo deutlich zu sehen: Erst raucht es, dann schlagen Flammen aus dem experimentell erzeugten Kunststoff. «Du hast hoffentlich ein Stück davon retten können», entgegnet Dorina Opris, Leiterin der Forschungsgruppe «Functional Polymeric Materials». Ein Beweisstück ist wichtig, um aus dem Ergebnis zu lernen und Schlüsse zu ziehen.

Opris und Danner sind mit ihrer Forschung an elektroaktiven Polymeren Teil eines Grossprojekts namens «Manufhaptics». Das Ziel des vierjährigen Vorhabens unter Leitung von Herbert Shea vom «Soft Transducers Lab» der EPFL ist ein Handschuh, der virtuelle Welten greifbar macht. Entscheidend dabei: Alle Bauteile des Handschuhs, die verschiedene Kräfte auf die Handoberfläche ausüben, sollen im 3D-Drucker herstellbar sein. Hier geht es also um die Erforschung neuer Materialien, bei denen die Produktionsmethode im Vorab mitgedacht wird.

Drei Typen von Aktuatoren

Damit sich virtuelle Oberflächen echt anfühlen und die Objekte auch in der richtigen Grösse greifbar werden, wollen die Forschungsteams von EPFL, ETH Zürich und Empa drei verschiedene Arten von Aktuatoren in den Handschuh integrieren: Auf der Unterseite der Finger können Noppen emporwachsen, die eine bestimmte Textur einer Oberfläche nachbilden. Im Bereich der Fingergelenke



Herbert Shea, EPFL

Millimetergrosse, hydraulisch verstärkte elektrostatische Aktoren sorgen für ein Gefühl von Berührung und Textur (links). Elektrostatische Kupplungsaktoren mit hoher Kraft, die die Fingergelenke blockieren können, damit sich virtuelle Objekte fest anfühlen (Mitte). Mehrschichtiger Dielectric-Elastomer-Actuator für aktive Grössenanpassung des Handschuhs und lokale Kompression (rechts).

werden elektrostatische Bremsen montiert, die den Handschuh versteifen und die Gelenke blockieren. Das simuliert grössere, feste Objekte, die beim Anfassen Widerstand bieten. Die dritte Art von Aktuatoren, die das virtuelle Erlebnis vervollständigen, nennen sich DEA, kurz für dielektrische elastische Aktuatoren. Diese DEA werden auf dem Handrücken eingesetzt; sie raffen die Aussenhaut des Handschuhs soweit zusammen, dass er an allen Stellen optimal anliegt. Während des VR-Erlebnisses können sie ausserdem Druck auf die Handoberfläche ausüben. DEA sind das Teilprojekt der Empa.

Künstliche «Muskeln» aus dem 3D-Drucker

Dorina Opris, die Leiterin der Forschungsgruppe, hat jahrelang Erfahrung mit derlei elektroaktiven Polymeren gesammelt. «Diese

elastischen Polymere reagieren auf elektrische Felder und ziehen sich zusammen wie ein Muskel», erläutert die Forscherin. «Aber sie können auch als Sensor dienen, eine äussere Kraft aufnehmen und daraus einen elektrischen Impuls erzeugen. Wir denken auch daran, sie zur lokalen Energieerzeugung einzusetzen: Aus Bewegung kann so überall Strom entstehen.»

Das Manufhaptics-Projekt stellt die Forscherin und ihren Kollegen Patrick Danner vor neue Herausforderungen. «Bislang haben wir unsere Polymere mit Hilfe von Lösungsmitteln auf dem Weg einer chemischen Synthese hergestellt», erläutert Opris. Nun muss alles ohne Lösungsmittel funktionieren: Geplant ist, bis zu 1000 feine Schichten aus dem 3D-Drucker übereinanderzulegen, immer abwechselnd das elektroaktive Polymer und dann eine stromleitende Schicht.



Das gewünschte elektroaktive Polymer soll eine Konsistenz ähnlich einer Handcreme haben, damit die künstlichen Muskeln automatisiert im 3D-Drucker gefertigt werden können.

Eigenschaften wie eine Handcreme

«Lösungsmittel gilt es zu vermeiden bei solch einer Produktionsmethode», sagt Opris. Und Patrick Danner erläutert die nächste Schwierigkeit: Die zwei verschiedenen Tinten, die dafür nötig sind, müssen die genau passende Konsistenz haben, um aus der Düse des 3D-Druckers zu fließen. «Unser Projektpartner Jan Vermant von der ETH Zürich wünscht sich etwas mit ähnlichen Eigenschaften wie eine Handcreme. Es soll leicht aus dem Drucker kommen, und dann formstabil auf der Unterlage stehen bleiben.» Und danach muss sich diese «cremige» Schichtstruktur noch zum passenden Polymer vernetzen.

Nach einer langen Reihe von Versuchen hat Danner eine vielversprechende Formulierung gefunden – eine Creme, die flüssig genug ist und zugleich formstabil, und aus der in einem einzigen Schritt elektroaktive Polymere entstehen können. Sein Kollege Tazio Pleji an der ETH Zürich, ein Mitarbeiter in Jan Vermants Forscherteam, hat das Material erfolgreich in seinem 3D-Drucker zu mehreren Schichten verarbeitet – immer abwechselnd Polymer und Elektrodenmaterial. Noch sind es keine 1000 Schichten, sondern nur etwa 10. Und noch funktioniert der «künstliche Muskel» aus dem 3D-Drucker nicht zufriedenstellend.

Die Konkurrenz sitzt in Harvard

Doch Opris und Danner sind zuversichtlich, die Aufgabe gemeinsam mit den Druckspezialisten der ETH Zürich zu meistern – als möglicherweise erstes Forscherteam der Welt. Die einzigen wissenschaftlichen Konkurrenten auf diesem Gebiet sitzen an der «Harvard University» in Massachusetts. «Ich kenne die Kollegen dort von einigen Kongressen», sagt Dorina Opris. «Wir beobachten sehr genau, was die machen. Und sie beobachten unsere Arbeit mit Sicherheit auch.» <<

Infoservice

Empa
Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf
Tel. 058 765 11 11, Fax 058 765 11 22
www.empa.ch



Infoveranstaltung

25. Oktober 2022, Online
18. November 2022, Horw
12. Dezember 2022, Online
28. Januar 2023, Online

MIT SCHWUNG IN DEINE ZUKUNFT

Medizin und Technik – die Kombination mit Weitsicht





iStock/fotografix

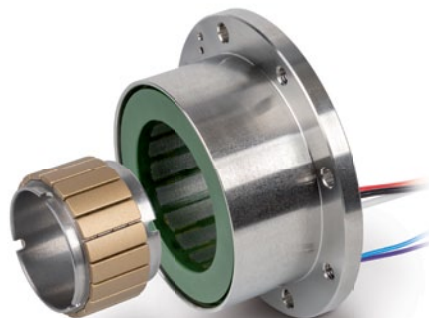
Lösungen für
Design-Ingenieure,
die mit engen
Platzverhältnissen zu
kämpfen haben.

Robotik-Antriebe

Neue Produktfamilien spielen Designern in die Hände

Der Antriebsspezialist maxon präsentiert einen neuen BLDC-Motor im frameless-Design mit passendem Encoder, der seine Stärken vor allem bei dynamischen Anwendungen ausspielt. Gleichzeitig wird eine neue Reihe von ECX-Flachmotoren für verschiedenste Robotik-Anwendungen präsentiert. Damit kommen gleich mehrere Lösungen für Design-Ingenieure auf den Markt, die mit engen Platzverhältnissen zu kämpfen haben.

Es braucht innovative Motorkonzepte, um den wachsenden Marktanforderungen an Dynamik, Kompaktheit und Leistungsdichte gerecht zu werden. Mit dem EC frameless DT präsentiert der Antriebsspezialist maxon eine Lösung, die es in sich hat. Das Modell DT50 ist der Vorläufer einer neuen Produktfamilie, die speziell für dynamische Bewegungen entwickelt worden ist. Der bürstenlose Motor mit seinem frameless-Konzept lässt sich von Design-Ingenieuren spielend einfach in verschiedenste Anwendungen integrieren. Dabei spielt er seine Stärken vor allem dort aus, wo sich Geschwindigkeiten blitzschnell ändern



Der EC frameless DT50.

können, etwa in kollaborativen Robotern oder Exoskeletons. Im verbauten Zustand erreicht der EC frameless DT50 mühelos ein Nennmoment von über 500 mNm bei einer Nenn-drehzahl von 4000 min⁻¹. Und dies bei einem Stator-Aussendurchmesser von lediglich 50 Millimeter. Die neuartige Wickeltechnologie ermöglicht dabei eine sehr kurze Motorlänge mit einer grossen Hohlwelle von 28 Millimeter.

Gestalterische Freiheiten im Design

Komplettiert wird der EC frameless DT50 durch den TSX-MAG Encoder. Dabei handelt es sich um einen neuen Durchgangswellen-

Encoder, der nicht direkt auf der Motorachse (Off-Axis) verbaut wird. Dies ermöglicht gestalterische Freiheiten im Design. Der Encoder kann Hallsignale wie auch Inkrementalsignale

Portrait

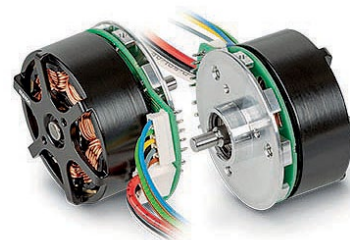
maxon entwickelt und baut bürstenbehaftete und bürstenlose DC-Motoren. Die Produktpalette umfasst zudem Getriebe, Encoder, Steuerungen sowie komplette mechatronische Systeme. Antriebe von maxon werden überall eingesetzt, wo besonders hohe Anforderungen gestellt werden: etwa in den NASA-Rovern auf dem Mars, in chirurgischen Handgeräten, in humanoiden Robotern und in präzisen Industrieanlagen. Um in diesem anspruchsvollen Markt vorne zu bleiben, investiert das Unternehmen einen grossen Teil des Umsatzes in Forschung und Entwicklung. Weltweit beschäftigt die maxon-Gruppe rund 3000 Mitarbeitende an neun Produktionsstandorten. Sie ist in über 30 Ländern mit Vertriebsgesellschaften präsent.

generieren, wodurch der Motor feldorientiert kommutiert werden kann. Weitere Versionen des TSX-MAG und zusätzliche Antriebskombinationen folgen bald.

Drehmomentstarke Aussenläufer-Motoren

maxon präsentiert im Bereich der BLDC-Motoren eine weitere Neuerung: Die ECX flat Produktfamilie. Diese Aussenläufer-Motoren sind online konfigurierbar und auf maximale Performance optimiert – dank der speziellen Wicklungstechnologie sowie segmentierten Magneten. Das Verhältnis von Drehmoment zu Gewicht und Bauvolumen ist einmalig und eignet sich perfekt für UAV- (unmanned aerial vehicle) und Robotik-Anwendungen. Die eisenbehafteten Motoren werden in den Durchmessern 22, 32 und 42 Millimeter jeweils in einer kurzen und einer langen Ausführung erhältlich sein, wobei die kurzen Varianten nur 14, 16 respektive 21 Millimeter lang sind.

Dadurch sind die BLDC-Motoren perfekt auf kompakte Antriebslösungen zugeschnitten, die ein hohes Drehmoment erfordern. Zusätzlich sind alle Varianten auch mit integrierten Encodern oder mit integrierter Drehzahlsteuerung als Antriebssystem erhältlich. <<



Die neuen bürstenlosen DC-Motoren ECX 22/32/42 flat.

Infoservice

maxon motor ag
Brünigstrasse 220, 6072 Sachseln
Tel. 041 666 15 00
info@maxongroup.com, www.maxongroup.com

TRACO POWER

Reliable. Available. Now.



www.tracopower.com

TEL-15(WI)N- und TEL-15(WI)N-HS-Serie

Ultrakompakte 15-Watt-DC/DC-Wandler (DIL-16) für Industrieanwendungen

- Ultrakompakter 15-Watt-Wandler in DIL-16-Metallgehäuse
- Hohe Leistungsdichte von 4,51 W/cm³
- Erhältlich im Standard- oder Kühlkörpergehäuse
- 6-seitig geschirmtes Metallgehäuse mit isolierter Grundplatte
- Weite 2:1- und 4:1-Eingangsspannungsbereiche
- Hoher Wirkungsgrad (von bis zu 87 %) für geringe Wärmeverluste



UL 62368-1 CB
Scheme IEC62368-1

Serie	Nennleistung	Gehäusetyp	Temperaturbereich	Eingang	Ausgangsspannung	Abmessungen (in mm)
TEL 15N	15 Watt	DIP-16	-40 to +55 °C ohne Lastreduktion	2:1	5.1, 12, 15, 24, ±12, ±15 V _{DC}	23.8 × 13.7 × 10.2
TEL 15N-HS	15 Watt	DIP-16, Kühlkörpergehäuse	-40 to +70 °C ohne Lastreduktion	2:1	5.1, 12, 15, 24, ±12, ±15 V _{DC}	24.4 × 14.3 × 24.4
TEL 15WIN	15 Watt	DIP-16	-40 to +55 °C ohne Lastreduktion	4:1	5.1, 12, 15, 24, ±12, ±15 V _{DC}	23.8 × 13.7 × 10.2
TEL 15WIN-HS	15 Watt	DIP-16, Kühlkörpergehäuse	-40 to +70 °C ohne Lastreduktion	4:1	5.1, 12, 15, 24, ±12, ±15 V _{DC}	24.4 × 14.3 × 24.4



Sicherheitstechnik / Sensorik

Die Sicherheit in allen Lebensbereichen erhöht

Sicherheitstechnik und Sensorik stehen in enger Verwandtschaft zueinander. Das eine kann ohne das andere in vielen Bereichen gar nicht funktionieren.

» Erwin Kartnaller



Produktions- und Arbeitsprozesse sind dank neuester Technik deutlich sicherer geworden.

Wer erinnert sich nicht an den Standardspruch, wenn vom Zusammenspiel von Mensch und Technik die Rede ist: «Die Schwachstelle Mensch können wir nie ausschliessen.» In der Tat dürfte es schwierig sein, Unachtsamkeiten, Fehlmanipulationen, Missverständnisse, Überschätzung, Stressfaktoren et cetera aus den menschlichen Wesenszügen zu eliminieren. Und so kommt es immer wieder zu Unfällen von teils tragischen Ausmassen. Zur Ehrenrettung der Menschheit sei allerdings angemerkt, dass es ja genau innovationsbereite, erfinderrische und praxisorientierte Menschen sind, die diese Gefahrenherde mit ausgeklügelter Technik massgeblich zu entschärfen wussten und damit die Zahl schwerer Unfälle spürbar senken konnten.

Sicherheit ist überall gefordert

Das Gefühl von Sicherheit, die Unversehrtheit ist ein Grundanliegen des Menschen. Es fängt mit der finanziellen respektive der sozialen Absicherung an, erstreckt sich auf die Arbeitsprozesse und generell auf die Abläufe des täglichen Lebens. In einer zunehmend technisierteren Welt ist dieser Anspruch kontinuierlich gewachsen, weil das Risiko der Überforderung – gerade im Umgang mit neuer Technik – die Fehlerquote schnell mal erhöhen kann.

Konfliktpotenzial schwingt mit

Wie überall, schleicht sich aber auch beim Thema Sicherheit ein ewiger Zankapfel ein – Daten- und Persönlichkeitsschutz sind die Schlagworte hierzu. Man denke etwa an die Überwachung öffentlicher Räume oder von Industrieanlagen wie E-Werke und anderen sensiblen Einrichtungen. Die Interessensabwägung freilich spricht voll und ganz für die Sicherheitstechnik, denn: wie oft schon konnten kriminelle Aktivitäten rechtzeitig erkannt respektive die Täterschaft innert Kürze dingfest gemacht werden? Davon abgesehen hält allein schon das Vorhandensein dieser Sicherheitstechnik viele TäterInnen von ihrem Vorhaben ab. Wie oft schon konnten Störfälle erkannt werden, bevor es zu einem Ereignis dramatischen Ausmasses kam? Wieviel sicherer ist der Strassenverkehr geworden, weil immer mehr Fahrassistenzen den Automobilisten unter die Arme greifen? Wie viele Produktions- und Arbeitsprozesse, die lange als gefährlich für Leib und Leben eingestuft werden mussten, sind heute sicher? Die Liste liesse sich endlos erweitern ... «



Baumer Electric AG
Hummelstrasse 17, 8501 Frauenfeld
Tel. +41 52 728 11 22, www.baumer.com

Die Baumer Group gehört zu den weltweit führenden Spezialisten für leistungsfähige Sensoren und Sensorsysteme in der industriellen Automation. Ein einzigartig breites Produktportfolio, präzise Messwerte und smarte Sensorfunktionen ermöglichen intelligente Lösungen für die digitalisierte Produktion. Kurze Wege und hohe Qualität sind die Basis für partnerschaftliche Kundenbeziehungen.



Omni Ray AG
Im Schörli 5, 8600 Dübendorf
Tel. +41 44 802 28 80, omniray.ch

Omni Ray AG ist eines der bedeutendsten Handels- und Dienstleistungsunternehmen im Bereich der Industriellen Automation. Omni Ray vertreibt Produkte von technologisch führenden Herstellern, wie MOXA, Mitsubishi Electric, ebmpapst, Temposonics, ESCHA, BELDEN, Groschopp, TE Intercontec und APEM. Besuchen Sie den E-Shop mit über 250000 Produkten.



Pilz Industrieelektronik GmbH
Gewerbepark Hintermättli, 5506 Mägenwil
Tel. 062 889 79 30, www.pilz.ch

Unsere Komponenten, Systeme und Dienstleistungen unterstützen Sie bei der Automatisierung Ihrer Maschinen und Anlagen. Angetrieben durch unsere Vision «The Spirit of Safety» nutzen wir unsere Leidenschaft und unser Knowhow, um Ihnen die bestmöglichen Automatisierungslösungen zu bieten. Wir sind die Automatisierer, die sich der Sicherheit verschrieben haben!



STS Sensor Technik Sirnach AG
Rüthhofstrasse 8, 8370 Sirnach
Tel. 071 / 969 49 29, www.stssensors.ch

STS Sensortechnik Sirnach AG ist Entwickler und Hersteller von Drucksensoren von 100mbar bis über 1000bar. Diese werden für höchste Präzision und Langzeitstabilität ausgelegt und in Schweizer Qualität produziert. Neben üblichen Bauformen und DIN-Druckbereichen, werden bei STS auch kundenspezifische Sensoren entwickelt und in kürzester Lieferzeit hergestellt (OEM).

MedTriX Group

businessindustry.ch



Mit einem Klick – rundum informiert.

businessindustry.ch

die neue Dach-Site für Entscheider aus Industrie, Handel & KMU

businessindustry.ch verknüpft die bedeutenden Schweizer Fachzeitschriften Technische Rundschau, Polyscope, Polydrive, Logistik und Lebensmittel-Technologie. Auf businessindustry.ch findet das Zielpublikum auch wertvolle Fachinformationen aus der Unternehmensezeitung und Handel Heute.



www.businessindustry.ch

Ein Gedankenexperiment zum Digitalen Humanismus

Wenn Robo-Doc mit dem Tesla kommt

Seit 20 Jahren ist bei vielen minimalinvasiven Operationen der chirurgische Roboter DaVinci nicht mehr wegzudenken. Er sieht aus wie eine riesige Spinne. Sollten Sie ein Mann in meinem Alter sein, besteht eine gewisse Chance, dass Sie diesem Roboter dereinst persönlich begegnen werden. Möglicherweise haben Sie es bereits erraten: Die Rede ist von der Prostata-Operation.

» Christoph Holz

Man sollte dieses Gerät nicht überschätzen. Derzeit ist der Roboter nur eine Verlängerung für die Arme der Operierenden. Er eliminiert den Tremor von Chirurgen – das Zittern der Hand. Nicht ganz unwichtig, wenn man bedenkt, wie nah er anderen wichtigen Dingen da unten kommt.

Aber DaVinci und seine Geschwister lernen schnell. Andere Operationsroboter können bereits Wunden nähen. Das ist ein Anfang. Mehr als 150 Hersteller forschen und entwickeln auf diesem Bereich. Angesichts des Mangels an Personal und der Explosion der medizinischen Kosten wartet hier ein gigantischer Markt.

«In keinem Zeitalter haben wir mehr darüber gelernt, was es heisst, ein Mensch zu sein. Digitaler Humanismus ist die Überzeugung: Wenn eine Tätigkeit digitalisiert werden kann, ist sie nicht für Menschen gedacht.»

Obwohl Roboter heute eher an ein teures Spielzeug erinnern, werden sie bald jeden Menschen auf der Erde übertreffen. Und das ist auch gut so – insbesondere für Chirurgen.

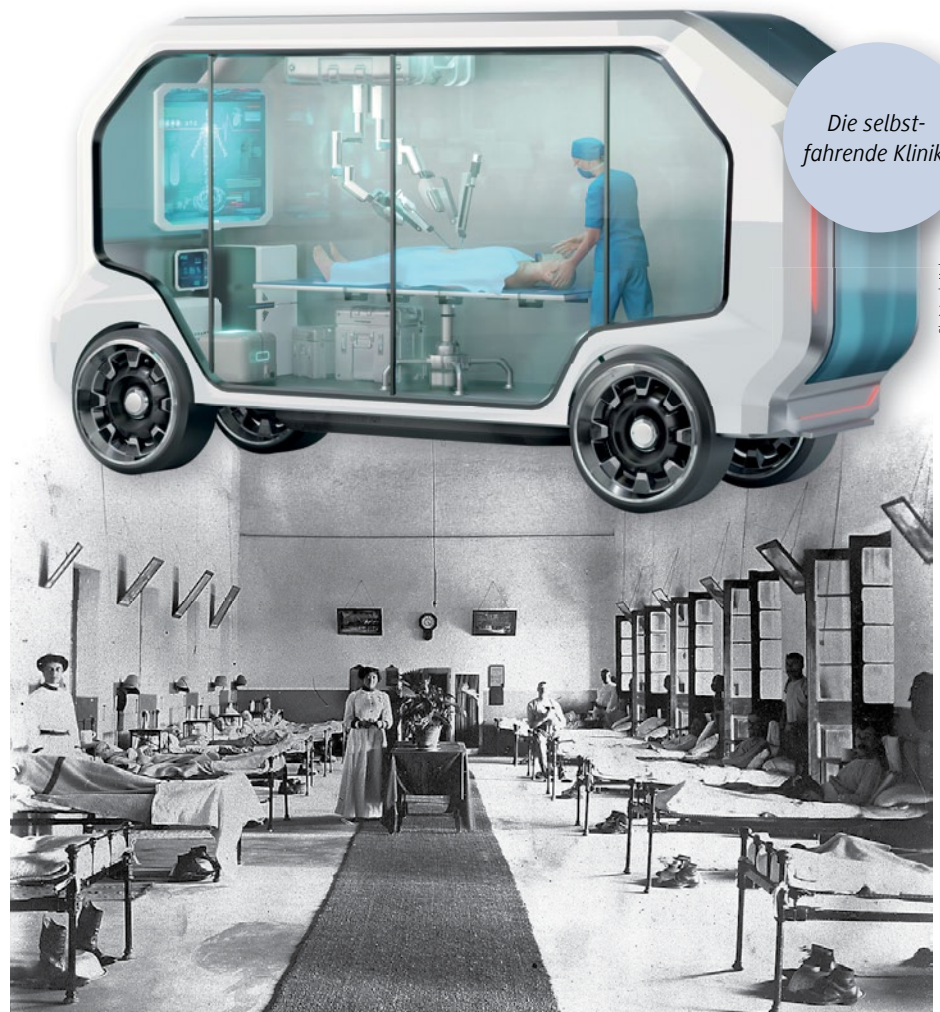
Chirurgie als unmenschliche Herausforderung

Stundenlang in unzumutbarer Körperhaltung zu operieren, war nie für Menschen gedacht. Heute verrichten Chirurgen nur aus einem Grund diese unmenschlichen Arbeiten: weil Roboter es noch nicht können.

Bald werden Operationsroboter unbewusste Lageänderungen oder die Atmung der Patienten

ausgleichen, während sie in einem CT oder einem anderen bildgebenden Gerät liegen. Durch diese Geräte werden neue Operationen machbar und vertretbar, die heute unvorstellbar sind.

Medizin war früher eine soziale Praxis. Ärzte können sich nun endlich wieder ihrer eigentlichen Berufung zuwenden: der ethischen Beratung und empathischen Betreuung von



Die selbst-fahrende Klinik.

Christoph Holz

Moderne Krankenhäuser wurden im 19. Jahrhundert von Florence Nightingale erfunden. Es ging um Überwachung und Hygiene der Patienten.



Derzeit ist der Roboter nur eine Verlängerung für die Arme der Operierenden.

Kranken. Auch die kreative Entwicklung neuer Methoden und Techniken bleibt menschlichem Erfindungsreichtum vorbehalten.

Meine Prostata-Operation bei meiner Hausärztin

Diese Roboter werden in Zukunft nicht nur autonom, sicher und kostengünstig, sondern auch sehr viel kleiner und transportabler werden.

Wenn meine Prostata wirklich einmal heraus muss, will ich das bei meiner Hausärztin erledigen. Der selbstfahrende Operationssaal (OP) wird über Nacht im Hinterhof eintreffen. Die minimalinvasive Operation ist nach wenigen Minuten vorbei. Meine Ärztin wird mir die Hand halten. Mehr kann sie ohnehin nicht tun.

Nach der Operation wird mich der autonome OP nach Hause bringen. Ein Pflegeroboter trägt mich in meine Wohnung und bringt mich ins Bett. Ein paar Tage wird er noch bei mir bleiben. Dann wird er seinem selbstfahrenden OP mit öffentlichen Verkehrsmitteln hinterherreisen. Aus Solidarität trägt er natürlich eine medizinische Maske. Der OP hat sich zwischenzeitlich sterilisiert und nachgeladen.

«Selbstbestimmtes Altern in Würde geht ohne Pflegeroboter nicht.»

Wenn ich alt bin, möchte ich von einem Pflegeroboter herumgetragen werden, damit meine Pflegeperson ihren Rücken schont und ich meine Autonomie behalte. Sie soll Zeit haben, mit mir zu reden und mich zu berühren. Der

Roboter erfüllt buchstäblich mein Recht darauf, niemandem zur Last fallen zu wollen.

Krankenhäuser als Überwachungseinrichtung

Moderne Krankenhäuser wurden im 19. Jahrhundert von Florence Nightingale erfunden. Es ging um Überwachung und Hygiene der Patienten – symbolisiert durch Nightingales Lampe, die grosse Krankenzimmer ausleuchtet.

Nightingale hatte die Privatsphäre abgeschafft, bevor dieses Konzept im Jahr 1890 überhaupt erfunden wurde. Aber jetzt bekommen wir die Apple Watch und andere künstlich intelligente Geräte zur eigenverantwortlichen Selbstüberwachung. Mit ein wenig Achtsamkeit ist die Privatsphäre wieder da.

Keine Technik schützt unsere Privatsphäre besser als Künstliche Intelligenz. Unsere intimsten Körperwerte und Verhaltensdaten werden beim maschinellen Lernen unwiederbringlich in ein neurales Netzwerk codiert und danach verworfen.

Das Krankenhaus als Produkt des verflochtenen Industriezeitalters

Der Medizinethiker Giovanni Maio bezeichnet diese Einrichtungen als industrielle Reparaturbetriebe. Checklisten und Stoppuhr-Pflege zwingen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Gesundheitswesen, sich schon heute wie Roboter zu benehmen. Vorschriften und Regeln werden buchstäblich als Algorithmen bezeichnet.

In Lateinamerika und Indien oder in Kriegsgebieten sind kleine Operationssäle schon längst auf Lastwagen unterwegs. Das Konzept ist nicht neu. Mobile Krankenhäuser

funktionieren dort am besten, wo die meisten Menschen ihren letzten Lebensabschnitt verbringen werden – auf dem Land.

«Wenn alles Unmenschliche digitalisiert ist, ist das, was übrig bleibt, der Mensch: Ethik, Kreativität und Empathie bleiben für Künstliche Intelligenz unerreichbar.»

Unsere westlichen Krankenhäuser sind nicht nur aufopferungsvolle Gesundheitsdienstleister. Wären Kliniken keine überkommenen Machtstrukturen, wäre der Wettbewerb um Führungspositionen nicht so verbittert. Machterhaltung steht der Einführung innovativer Konzepte – wie zum Beispiel mobilen Lösungen – entgegen, die Patienten kostensparend dort versorgen, wo sie leben und sterben möchten.

Gedankenexperimente als Wechsel der Perspektive

Solche philosophischen Gedankenspiele kann man ernst nehmen – muss man aber nicht. Gegenwart kommt immer anders als man denkt. Die Zukunft bleibt uneinholbar offen.

Gedankenexperimente offenbaren zuerst einmal die Glaubenssätze des Autors und seiner Leser. Sie unterlaufen die gängige Praxis neuer Technik, die alten Probleme erst einmal unserer Gesellschaft in die Schuhe zu schieben. Jenseits unreflektiertem Technologie-Pessimismus bieten sie neue Perspektiven und Lösungsansätze. Sie eröffnen Wahlmöglichkeiten, damit die zentrale Fragen der Zukunftsethik gestellt werden können: Wie wollen und sollen wir leben und sterben? <<

Autor

Christoph Holz ist Vortragredner und beschäftigt sich in seinem Podcast DIGITAL SENSE-MAKER mit den ethischen Fragen eines Digitalen Humanismus jenseits unverhältnismässiger Zukunftsangst. Einer breiteren Öffentlichkeit ist Holz als TV-Experte zum Beispiel bei Sat1, Welt oder N-TV bekannt.



Medizintechnik und digitale Gesundheit

Fünf zukunftsweisende Trends

Die Digitalisierung des Gesundheitswesens ermöglicht Innovationen und zeigt damit ganz neue Wege auf. Damit eröffnen sich zukunftsweisende Möglichkeiten für die Entwicklung fortschrittlicher Medizinprodukte und digitaler Gesundheitsanwendungen, um die Patientenbetreuung zu verbessern.

» Dr. Visa Suomi, Medical Devices Industry Manager bei MathWorks

Das Gesundheitswesen wird digitaler, was bedeutet, dass immer mehr Daten in elektronischen Patientenakten und Krankenhausinformationssystemen gespeichert werden. Zudem werden Echtzeit-Gesundheitsdaten kontinuierlich über Wearables wie Smartwatches, Fitness-Tracker oder Blutzuckermonitore erfasst. In der Theorie lassen sich all diese digitalen Daten in Gesundheitsanwendungen nutzen. Allerdings müssen die Daten hierfür leicht zugänglich, auf strukturierte und standardisierte Weise gespeichert sowie geschützt sein, um die Vertraulichkeit der Daten und die Privatsphäre der Patienten zu gewährleisten. Sind diese Bedingungen erfüllt, eröffnen sich neue Möglichkeiten für die Entwicklung innovativer Medizinprodukte und digitaler Gesundheitsanwendungen, um die Patientenbetreuung zu verbessern.

In der Theorie lassen sich digitale Daten in Gesundheitsanwendungen nutzen. Allerdings müssen die Daten hierfür leicht zugänglich, auf strukturierte und standardisierte Weise gespeichert sowie geschützt sein.



gettyimages

für Patienten, unter anderem Komfort, weniger Arztbesuche in Präsenz sowie eine leichter zugängliche Betreuung für Menschen mit eingeschränkter Mobilität.

Krankenhäusern und anderen Gesundheitsanbietern offeriert die Telemedizin zudem mehr Kontrolle über Infektionskrankheiten, skalierte Gesundheitsservices und Kosteneinsparungen [2]. Ausserdem können damit medizinische Services an entlegenen Orten und in ländlichen Gebieten angeboten werden, in denen keine Gesundheitseinrichtungen vorhanden sind.

2. In-Silico-Medizin

Bei der In-Silico-Medizin werden Computermodelle und -simulationen zum Entwickeln, Testen und Validieren von Medizinprodukten verwendet. Statt neue Behandlungsmöglichkeiten an Menschen oder Tieren zu testen, nutzen medizinische Forscher virtuelle

menschliche Populationen zur Bewertung der Leistung und Sicherheit eines Produkts in verschiedenen klinischen Situationen. Beispielsweise lässt sich die Konstruktion eines Beatmungsgeräts an einem virtuellen Lungenmodell prüfen, um die Sicherheit und Leistung

1. Telemedizin

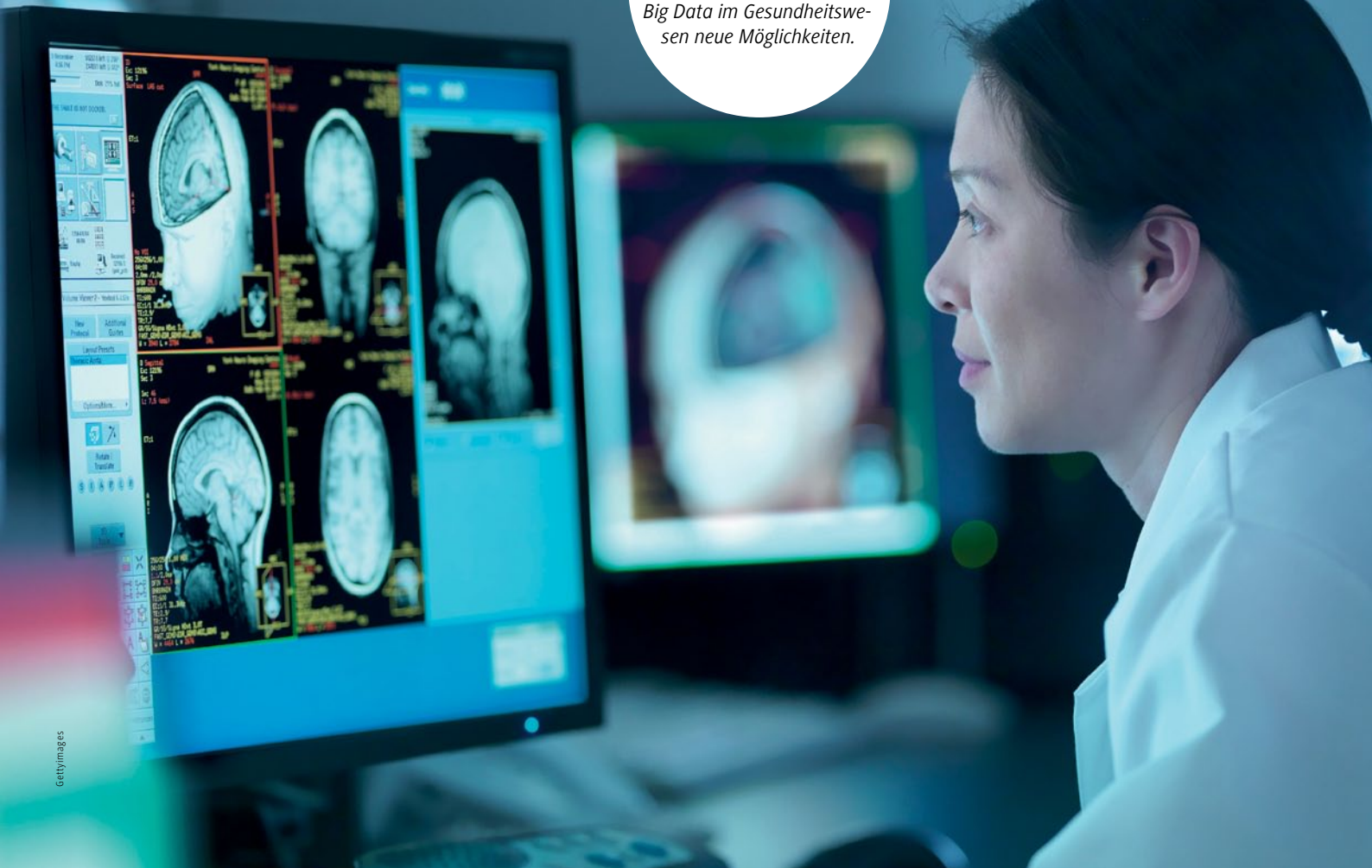
Die Telemedizin ermöglicht es, Patienten per Fernzugriff Gesundheitsdienstleistungen anzubieten. So kann ein Patient beispielsweise ein tragbares Medizinprodukt verwenden, das seine physiologischen Signale wie etwa den Puls überwacht und die Daten zur Analyse in der Cloud speichert. Ein weiteres Beispiel wäre eine Operation, die von einem Arzt unter Verwendung eines per Fernzugriff gesteuerten Operationsroboters am Patienten durchgeführt wird. Virtuelle Arztbesuche sind aufgrund der Covid-Pandemie beliebter geworden. Einigen Schätzungen zufolge werden telemedizinische Services heutzutage 38-mal häufiger genutzt als früher [1]. Die Beliebtheit der Telemedizin bietet etliche Vorteile

Autor

Dr. Visa Suomi ist Medical Devices Industry Manager bei MathWorks. Er verfügt über mehr als zehn Jahre internationaler Erfahrung in den Biowissenschaften und im Gesundheitswesen und bringt einen interdisziplinären Hintergrund aus Medizintechnik, Wissenschaft und klinischer Forschung mit. Er promovierte an der Universität von Oxford zu Innovationen im Gesundheitswesen, mit dem Schwerpunkt, wissenschaftliche und klinische Forschung in kommerzielle Anwendungen zu übertragen.



Die Cloud und das Internet der Dinge (IoT) bergen in Kombination mit Big Data im Gesundheitswesen neue Möglichkeiten.



des Produkts zu gewährleisten. Genauso kann eine Insulinpumpe mit Blutzuckermessung (das heisst eine künstliche Bauchspeicheldrüse) mithilfe eines virtuellen Patientenmodells mit unterschiedlichen Blutzuckerspiegeln validiert werden. Unternehmen können durch In-Silico-Medizin ihre Forschungs- und Entwicklungskosten reduzieren und dabei gleichzeitig die Qualität, Leistung und Sicherheit ihrer Produkte verbessern. Auch die Europäische Union und die US-Arzneimittelbehörde FDA verweisen in ihren jüngsten strategischen Richtlinien, Roadmaps und Vorschriften auf den Stellenwert der In-Silico-Medizin [3, 4].

3. Digitale Zwillinge

Bei digitalen Zwillingen im Gesundheitswesen handelt es sich um virtuelle Darstellungen von Patienten oder Medizinprodukten, deren historische Diagnose- und/oder Wartungsdaten in einer zentralen Wissensdatenbank geführt werden. Sobald neue Daten verfügbar sind – zum Beispiel wenn ein Patient für eine Untersuchung ein Krankenhaus aufsucht oder wenn

ein Medizinprodukt geprüft wird –, wird der entsprechende digitale Zwilling aktualisiert, um den aktuellen Gesundheitsstatus genauer abzubilden. Diese aktuellen Daten können anschliessend in KI- und Simulationsmodellen eingesetzt werden, um beispielsweise Prognosen über den künftigen Gesundheitsstatus zu formulieren und bei einer entsprechenden Entscheidungsfindung zu unterstützen. Die Verwendung von digitalen Zwillingen in der medizinischen Pflege ermöglicht es Patienten, von einer personalisierten Medizin zu profitieren. So lassen sich beispielsweise die jeweils bestmöglichen Behandlungsoptionen identifizieren und chronische Krankheiten sowie der allgemeine Gesundheitszustand proaktiver verwalten. Herstellern von Medizinprodukten ermöglichen digitale Zwillinge eine vorausschauende Instandhaltung sowie ein besseres Management des Produktlebenszyklus. [5]

4. KI-basierte Medizinprodukte

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein signifikanter Trend, der verschiedenste Branchen und

Fachgebiete beeinflusst, darunter auch das Gesundheitswesen und die Medizin. Der Vorteil von KI entsteht durch ihre Fähigkeit, feine Muster und Eigenschaften in Gesundheitsdaten wie medizinischen Bildern, biomedizinischen Signalen oder Patientenakten zu erkennen, die sonst unbemerkt bleiben würden. So können Mediziner zugrundeliegende Gesundheitsfaktoren besser diagnostizieren und verstehen und infolgedessen informiertere Entscheidungen hinsichtlich der am besten geeigneten Therapieoptionen treffen. Beispielsweise kann mithilfe eines KI-Modells klassifiziert werden, ob ein

Infos



Weitere Informationen von MATLAB und Simulink für Medizinprodukte

<https://ch.mathworks.com/de/solutions/medical-devices.html>

Schilddrüsenknoten in einem Ultraschallbild gut- oder bösartig ist, um so weniger unnötige Biopsien durchzuführen. Ein Machine-Learning-Modell kann ebenfalls verwendet werden, um beispielsweise den Tastsinn gelähmter Menschen wiederherzustellen, indem EEG-Signale über eine Gehirn-Computer-Schnittstelle mit einer haptischen Feedback-Schleife interpretiert werden. Die FDA hat bereits mehrere KI-basierte Medizinprodukte für den Markt freigegeben [6]. Doch das ist erst der Anfang der zahlreichen Möglichkeiten, wie das Gesundheitswesen von KI profitieren kann.

5. Cloud und IoT

Die Cloud und das Internet der Dinge (IoT) bergen in Kombination mit Big Data im Gesundheitswesen neue Möglichkeiten, die manchmal als «Gesundheit 4.0» bezeichnet werden [7]. Mithilfe der Cloud können Medizinprodukte vernetzt werden und die

Vitalinformationen von Patienten rund um die Uhr erfassen. Die typischsten Beispiele für mit der Cloud verbundene Medizingeräte sind Wearables und Smartwatches, die Daten zu Puls, Blutdruck, Sauerstoffanreicherung, Schlafmustern, körperlichen Aktivitäten und Blutzuckerspiegel erfassen. Diese Daten können anschliessend entweder von einem Algorithmus oder einem Mediziner interpretiert werden, um etwaige Anomalien zu erkennen und Entscheidungen hinsichtlich der erforderlichen Massnahmen zu treffen. Darüber hinaus macht die Cloud-Technologie SaaS-Anwendungen (Software-as-a-Service) im Gesundheitswesen möglich, indem sie einen uneingeschränkten und sicheren Online-Zugriff auf elektronische Patientenakten, PACS-Server und Krankenhausinformationssysteme bietet. Aufgrund ihrer Kosten-, Sicherheits- und Skalierbarkeitsvorteile wird die Cloud in Zukunft vermutlich noch weitaus häufiger im Gesundheitswesen eingesetzt werden.

Technologie ist der Schlüssel zur digitalen Gesundheit

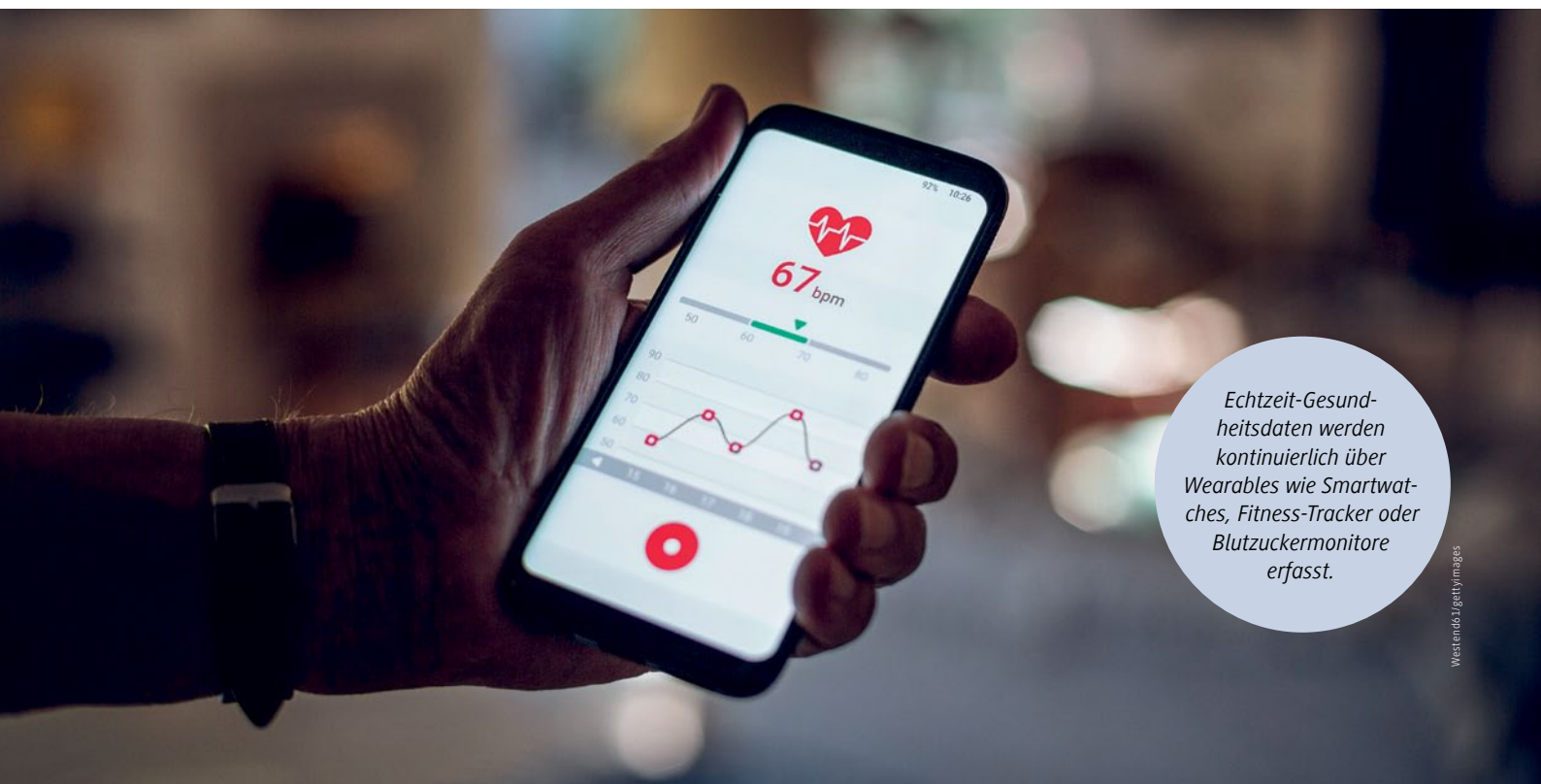
Je mehr medizinische Daten digital verfügbar und zugänglich sind, desto mehr Möglichkeiten gibt es, neue und innovative Anwendungen zu entwickeln, die das Gesundheitswesen effizienter machen und für bessere Resultate bei den Patienten sorgen. Es gibt nach wie vor Hürden, welche die Branche und die Gesundheitsdienstleister gemeinsam überwinden müssen. So wird beispielsweise ein unkomplizierter und sicherer Zugriff auf medizinische Daten und Patientenakten benötigt, der die Privatsphäre der Patienten und die Vertraulichkeit ihrer Daten nicht beeinträchtigt. Unterstützt durch die richtigen Softwarelösungen und technischen Möglichkeiten können Unternehmen bei der Entwicklung neuer Medizinprodukte und digitaler Gesundheitsanwendungen vollumfänglich von diesen Trends profitieren. <<

Referenzen

- [1] <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/telehealth-a-quarter-trillion-dollar-post-covid-19-reality>
- [2] [https://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757\(18\)30653-3/fulltext](https://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757(18)30653-3/fulltext)
- [3] <https://www.fda.gov/about-fda/reports/healthy-innovation-safer-families-fdas-2018-strategic-policy-roadmap>
- [4] https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0376_EN.html
- [5] <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8901113>
- [6] <https://www.nature.com/articles/s41746-020-00324-0>
- [7] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2452414X19300135>

Infoservice

Mathworks
Murtenstrasse 143, 3008 Bern
Tel. 031 950 60 20
info@mathworks.ch, www.mathworks.ch



Echtzeit-Gesundheitsdaten werden kontinuierlich über Wearables wie Smartwatches, Fitness-Tracker oder Blutzuckermonitore erfasst.

Pharmazeutische Standards erhöhen

Perfekte Tablettenbeschichtung

Durch die Installation eines Bildverarbeitungssystems von Omron, bestehend aus Hochgeschwindigkeitsfarbkamera und Dome-Licht, konnte das Unternehmen jüngst seine Lösung für eine gleichmässigeren Tablettenbeschichtung aufrüsten.



Tablettenbeschichtung mit Maschinen von IMA Active.

Die Pharmaindustrie will derzeit vermehrt althergebrachte Batch-Produktionsabläufe ablösen und stattdessen nahtlosere, effizientere Abläufe schaffen. Gesucht werden Lösungen, mit denen sich Prozesse in Echtzeit überwachen lassen. Diesem Bedarf stellt sich auch die IMA Group, ein weltweit führender Hersteller von Verarbeitungs- und Verpackungsanlagen. IMA Active, der Pharmabereich des Unternehmens, entwickelt innovative Maschinen für die Herstellung fester Medikamente, die oral eingenommen werden. Ein Beispiel ist CROMA, eine Maschine für den ebenmässigen Überzug von Tabletten. Mittels Omron-Vision-System ist diese Maschine nun in der Lage, die Gleichmässigkeit von Beschichtungen sehr genau zu beurteilen. Das gilt sowohl für einzelne Tabletten als auch für alle Tabletten in ihrer Gesamtheit.

Geometrie und Kontrolle sorgen für konstant gute Ergebnisse

CROMA hilft, verlässliche und kontinuierliche Abläufe zu ermöglichen, bei denen das Produkt den gesamten Beschichtungsprozess durchläuft. Kunden der Pharmaindustrie profitieren von optimierter Herstellung, Prozessflexibilität, Effizienz, kleineren Anlagen und niedrigeren Kosten. Das System lässt sich mit bis zu vier Modulen einsetzen, die in Reihe oder parallel arbeiten. Die Tabletten durchlaufen eine rotierende, perforierte Trommel, die mit einem Heissluftstrom versorgt wird. An der

Oberfläche werden sie mittels Sprühpietolen beschichtet.

Die Anforderungen und Standards des Marktes verlangen, dass jede einzelne Tablette exakt gleich aussieht und es keinerlei Abweichungen gibt. Das gilt sowohl für die äussere Beschichtung einzelner Tabletten als auch für das Verhältnis zu anderen Tabletten derselben Charge. Die interne Geometrie der Maschine wurde daher zugunsten maximaler Prozesswiederholbarkeit konzipiert. Eine gleiche Verarbeitung aller Tabletten ist der erste Schritt, um Konformität zu gewährleisten. Prozessüberwachung stellt darüber hinaus eine effektive Analyse der Qualitätsindizes aller verarbeiteten Tabletten sicher. Genau hier unterstützt Omron die Projektverantwortlichen von IMA Active: Bei den Bildverarbeitungssystemen von Omron kommen hochgradig anpassbare und leistungsstarke Industriekameras zum Einsatz. Sie lassen sich in Standardsprachen programmieren und verfügen über die gängigsten, aktuellen Kommunikationsprotokolle.

Konsistenz stärkt Compliance

IMA Active setzt zudem eine computergestützte Bildverarbeitungstechnologie mit industriellem Bildverarbeitungssystem von Omron ein, das mit High-Speed-Farbkamera (nominale Bildrate von 163 fps) und Lichtkuppel (Dome Light) ausgestattet ist. So kann das Unternehmen Prozesse kontinuierlich und in

exakter Übereinstimmung mit den etablierten Standards überwachen. Das Omron-System erfasst einerseits durchgehend Bilder, eliminiert aber zugleich andere irreführende Elemente wie Schatten oder Reflexionen, die die Inspektion beeinträchtigen können.

Doch das ist noch nicht alles: IMA Active hat ausserdem eine Software zur Tablettenverfolgung basierend auf Python und OpenCV entwickelt. Giuliano Maria Emiliani, Softwareingenieur bei IMA Active, berichtet: «Indem wir jedes von der Kamera aufgenommene Bild im laufenden Betrieb verarbeiten, können wir die Produktion einfacher und effizienter überwachen. Zum einen erkennt das System jede einzelne Tablette. Die Position der Tablette im nächsten Bild wird dann auf Grundlage physikalischer Überlegungen vorhergesagt, so dass sich der gesamte Weg der Tablette leicht verfolgen lässt. Das bedeutet, dass die Beschichtung jeder Tablette nur einmal überprüft wird, was die Rechenlast verringert.

Präzise Kontrolle

Mithilfe automatisierter Inspektion kann IMA ebenmässige Tablettenbeschichtung präziser und besser machen. Produkt und Maschine gehen hierbei eine Einheit ein: Durch umfassende Kenntnis des Produktstatus kann sich CROMA selbst regulieren und Prozesse so verfeinern. Marco Minardi resümiert: «Dieses Projekt bringt zahlreiche Vorteile für unsere Kunden und, was am wichtigsten ist, für die Patienten. Statt auf Offline-Instrumente wie Farbspektralphotometer zu setzen und so die Beschichtung einiger weniger Tabletten pro Charge zu analysieren, ermöglicht uns unsere Lösung Produktionsüberwachung in Echtzeit. Das erhöht die Zuverlässigkeit und Gesamtqualität der Herstellung erheblich.» «

Infoservice

Omron Electronics AG
Blegistrasse 3, 6340 Baar
Tel. 041 748 13 13, Fax 041 748 13 45
customerservice.ch@eu.omron.com
www.industrial.omron.ch

Hochpräzise Lasersensoren für die Batterie-Industrie



Die Lasersensoren 1900-6 und 1900-6LL erweitern das Portfolio der Micro-Epsilon Laser-Triangulationssensoren. Sie arbeiten mit einem Messbereich von 6 Millimetern, wodurch nun Messbereiche zwischen 2 und 500 Millimetern bereitgestellt werden. Die Sensoren lassen sich flexibel in zahlreichen Messaufgaben verschiedener Branchen einsetzen. So liefern sie etwa bei der Foliendickenmessung hochgenaue Ergebnisse. Das Modell optoNCDT-6LL mit Laserlinie ist für raue und spiegelnde Oberflächen konzipiert. Der Sensor erzeugt einen kleinen ovalen Lichtfleck anstatt eines Lichtpunktes. Mit diesem lassen sich inhomogenen Oberflächen kompensieren, wodurch sich stabile Signale und hohe Genauigkeiten ergeben. Eingesetzt werden diese präzisen Sensoren beispielsweise bei der Dickenmessung von beschichteten Batteriefolien.

Micro-Epsilon (Swiss) AG
Industriestrasse 24, 9300 Wittenbach
Tel. 071 250 08 38, Fax 071 250 08 69
info@micro-epsilon.ch, www.micro-epsilon.ch

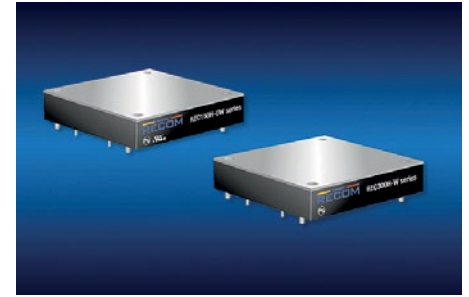
secunet medical connect bindet medizinische Geräte sicher an



Die Datenverarbeitung prägt zukünftig den medizinischen Alltag. secunet medical connect unterstützt Unternehmen als sichere Gateway-Lösung für Hardware, Betriebssystem und Interface dabei, ihre Digitalisierung individuell umzusetzen. Mit der von congatec, S.I.E und secunet gemeinsam entwickelten «one box solution» lassen sich dezentrale medizinische Strukturen schnell, flexibel und sicher integrieren. Die Edge-Gateway-Familie secunet medical connect ermöglicht die Nutzung sicherer und DSGVO-konformer Cloud-Anwendungen. Die Wertschöpfungsallianz bietet Unternehmen in regulierten Branchen wie dem Gesundheitswesen die Möglichkeit, schnell und flexibel auf neue Anforderungen in der Produktentwicklung zu reagieren sowie kurze Entwicklungszyklen vom Konzept bis hin zu ersten Minimum Viable Products (MVPs).

Congatec AG
Auwiesenstrasse 5, DE-94469 Deggendorf
Tel. 0049 991 270 00, Fax 0049 991 270 01 11
info@congatec.com, www.congatec.com

150W und 300W Half-Brick-DC/DCs von Recom



Das umfangreiche Angebot an kostengünstigen DC/DC-Wandlern von Recom wurde um zwei Produkte im branchenüblichen Half-Brick-Format erweitert. Der REC300H-W mit einer Ausgangsleistung von 300W verfügt über einen weiten Eingangsbereich von 9V bis 36VDC, während die Ausgangsoptionen 12V, 15V, 24V und 48VDC umfassen, isoliert auf 3kVDC/1 Minute. Der REC150H-UW mit 150W Ausgangsleistung verfügt über einen ultra-weiten Eingangsbereich von 9V bis 75VDC mit denselben Ausgangsspannungsoptionen und zusätzlich 28V und 54VDC für Avioniksysteme und PoE-Anwendungen, isoliert auf 2,5kVDC/1 Minute. Sowohl der REC300H-W als auch der REC150H-UW sind streng geregelt und gegen Unterspannung am Eingang, Kurzschluss, Überlast und Überspannung am Ausgang geschützt.

Recom Power GmbH
Münzfeld 35, AT-4810 Gmunden
Tel. 0043 7612 88325 700, Fax 0043 7612 88325 801
info@recom-power.com, www.recom-power.com

Ultrakompakte 15-Watt-DC/DC-Wandler (DIL-16)



Bei TEL 15N und TEL 15WIN handelt es sich um zwei Serien isolierter 15-Watt-Wandler in einem ultrakompakten DIL-16-Metallgehäuse. Konstruktionsziel bei diesen Serien war es, Low-Power-DC/DC-Wandler so weit wie möglich zu miniaturisieren, ohne Kompromisse beim Wirkungsgrad einzugehen. Mit 4,51 W/cm³ bilden die Serien den neuen Massstab für Leistungsdichte. Im Vergleich zu 15-Watt-Wandlern in DIL-24-Gehäusen wird die Leistungsdichte effektiv verdoppelt. TEL 15N und TEL 15WIN bieten weite Eingangsspannungsbereiche von 2:1 respektive 4:1 und Wirkungsgrade von bis zu 88 Prozent, weshalb Arbeitstemperaturen von bis zu +55 °C bei Vollast sowie bis zu 85 °C bei 50 Prozent Last möglich sind. Für höhere Temperaturanforderungen ist eine Version mit vollständig integriertem Kühlkörpergehäuse erhältlich.

Traco Electronic AG
Sihlbruggstrasse 111, 6340 Baar
Tel. 043 311 45 11, Fax 043 311 45 45
info@traco.ch, www.tracopower.com

Druckkalibrator DRUCK DPI 610E wirksam weiterentwickelt



Das DPI 610E ist die neueste Weiterentwicklung der bewährten DPI600-Serie von DRUCK und kombiniert Druckerzeugung und Messung des elektrischen Ausgangssignals mit einer verbesserten Pumpenfunktion und einer neu gestalteten Benutzeroberfläche. Der portable Druckkalibrator vereint mühelose Druckerzeugung mit einer hochgenauen Druckmessung bis zu 0,025 Prozent des Skalendwertes und erlaubt die Auswahl aus 8 Bereichen bis 35 bar (pneumatisch) oder 11 Bereichen bis 1000 bar (hydraulisch). Die pneumatischen Varianten verfügen serienmässig über einen internen Referenzbarometer. Das Dokumentieren und Exportieren von Messwerten, Leck- und Schaltertest sind standardmässig verfügbar. Weiter unterstützt das DPI 610E die Kommunikation über die HART-Schnittstelle.

Aptomet AG
Worbstrasse 201, 3073 Gümligen
Tel. 031 934 06 00
info@aptomet.ch, www.aptomet.ch

Weltweit erste Single-pair Power over Ethernet-Lösungen (SPoE)



Analog Devices Inc. hat die weltweit ersten PSE- und PD-Lösungen (Power Sourcing Equipment beziehungsweise Powered Device) für Single-pair Power over Ethernet (SPoE) angekündigt, um Kunden zu helfen, Smart-Building-, Fabrikautomations- und andere Anwendungen an den Aussengrenzen traditioneller Netzwerke mit mehr Intelligenz zu versehen. Die neuen Lösungen erleichtern die mit der Stromversorgung kombinierte Last-Mile-Anbindung von Fabrik- und Gebäudeautomations-Applikationen durch Echtzeit-Power-Management, Telemetrie, eine niedrige Standby-Stromaufnahme und eine einfache Installation. Die neuen SPoE-Lösungen LTC4296-1 und LTC9111 von Analog Devices zielen auf die Herausforderung ab, Geräte auch an entlegenen, schlecht zugänglichen Orten mit Daten und Strom zu versorgen.

Analog Devices GmbH
Otl-Aicher-Strasse 60-64, DE-80807 München
Tel. 0049 89 769 030, Fax 0049 89 769 031 07
www.analog.com

KWS 3000-ADL: Industrial High-Performance Workstation



Die äusserst kompakte Workstation KWS 3000-ADL, basierend auf Intel Prozessoren der 12. Generation und einem leistungsstarken Micro-ATX Motherboard, verbindet die Vorteile eines Industrie PCs bezüglich Robustheit und Langzeitverfügbarkeit mit denjenigen eines Office PCs hinsichtlich Design und Nutzerfreundlichkeit. Applikationen wie Machine Learning oder AI-Workflows mit leistungshungrigen Prozessen und grossen Datenmengen bewältigt sie mühelos – dies dank Intel Core i Prozessoren der 12. Generation mit bis zu 16 Cores sowie leistungsfähiger GPUs und Grafikkarten, die als Add-on Cards frei wählbar sind. Das flexible, modulare Design erlaubt zudem die einfache Anpassung an kundenspezifische Anforderungen.

Kontron Electronics AG
 Riedstrasse 1, 6343 Rotkreuz
 Tel. 041 799 47 99, Fax 041 799 47 98
 info@kontron.ch, www.kontron.ch

Robuste Sensoren für intelligente Umgebungsüberwachung



Zuverlässiges Monitoring von Umweltfaktoren wie Temperatur, Feuchtigkeit, Füllständen, Lichtstärke oder CO₂-Gehalt in der Umgebungsluft ist in vielen Bereichen der Industrie und Landwirtschaft, aber auch in öffentlichen Gebäuden unerlässlich. Geeignet für die Datenerfassung auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen sind die robusten Sensoren der EM500 Serie. Diese bietet ein breites Angebot an Sensortypen für die unterschiedlichsten Anwendungsgebiete. Die Sensoren der EM500er Serie sind grösstenteils durch die Schutzart IP67 geschützt, weshalb man diese Sensoren problemlos im Aussenbereich einsetzen kann. Durch den extrem niedrigen Stromverbrauch und der eingebauten 19000-mAh-Batterie können die Sensoren bis zu 10 Jahre lang arbeiten, ohne dass Wartungsarbeiten erforderlich sind.

Spectra (Schweiz) AG
 Flugplatzstrasse 5, 8404 Winterthur
 Tel. 043 277 10 50, Fax 043 277 10 51
 info@spectra.ch, www.spectra.ch

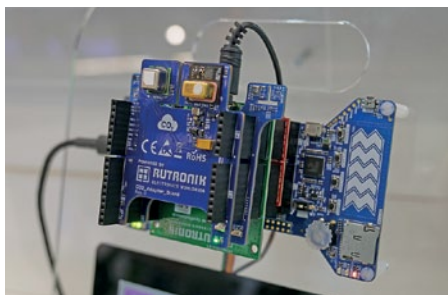
Line-Interactive Sinus USV für Temperaturen bis +60 °Celsius



Bicker Elektronik, Donauwörth, stellt mit der neuen UPS-1000-B1 eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) mit Line-Interactive-Design und Longlife-Energiespeicher vor. Die leistungsstarke USV mit 1000VA schützt 230VAC-Anwendungen zuverlässig vor Stromausfällen und Schwankungen der Eingangsspannung. Die UPS-1000-B1 bietet im Gegensatz zu herkömmlichen Off-Line USV-Systemen einen Sinus-Spannungsausgang, so dass empfindliche IT-Verbraucher wie Industrie-PCs, Workstations, Server, Netzwerkkomponenten sowie Sicherheits- und Messtechnik zuverlässig versorgt werden. Die AVR-Funktion mit Buck-/Boost-Modus gewährleistet die automatische Spannungsregelung am Ausgang der USV bei Unter- respektive Überschreitung der Nennspannung am Eingang.

Bicker Elektronik GmbH
 Ludwig-Auer-Strasse 23, DE-86609 Donauwörth
 Tel. 0049 906 705 950, Fax 0049 906 705 95 55
 info@bicker.de, www.bicker.de

Adapter Board – RAB2 für CO₂-Sensorik



Mit dem neuen Adapter Board – RAB2 für CO₂-Sensorik erweitert Rutronik System Solutions das bestehende Produktportfolio. Herzstück des Boards bilden die zwei hochmodernen CO₂-Sensoren PASCO2V01 von Infineon und SCD41-D von Sensirion. Beide Sensoren basieren auf einem photoakustischen Messprinzip und überzeugen unter anderem durch ihr kompaktes Design. So besteht die Möglichkeit, mit einem Board in der Vorentwicklungsphase zu evaluieren, welcher Sensor für die jeweilige Applikation am besten geeignet ist. Dadurch wird die Markteinführung von Anwendungen, bei denen eine CO₂-, relative Luftfeuchtigkeits- und Temperaturmessung erforderlich ist, erheblich verkürzt. Das Adapter Board – RAB2 für CO₂-Sensorik ist wie die anderen Boards von Rutronik System Solutions mit einer Arduino-Schnittstelle ausgestattet.

Rutronik Elektronische Bauelemente AG
 Brunnenstrasse 1, 8604 Volketswil
 Tel. 044 947 37 37, Fax 044 947 37 47
 rutronik_ch@rutronik.com, www.rutronik.com

Analyse von Reflow- und Dampfphasen-Lötprozessen



Die Hilpert electronics AG bietet mit der Analyse von Reflow- und Dampfphasen-Lötprozessen eine neue Dienstleistung an. Mit den Aufzeichnungslösungen von Solderstar werden die Temperaturprofile der Lötprozesse gemessen, aufgezeichnet, analysiert und dokumentiert. Dadurch können Lötprofile optimiert und bessere Lötresultate erzielt werden. Darüber hinaus kann der Energiebedarf beim Lötprozess deutlich verbessert werden. Weiterhin ist die Dokumentation von Solderstar ideal für Audits geeignet. Mit dem System von Solderstar ist die Analyse auch von Fremdgeräten, die nicht im Hilpert-Portfolio enthalten sind, möglich.

Hilpert electronics AG
 Täferstrasse 29, 5405 Baden-Dättwil
 Tel. 056 483 25 25
 office@hilpert.ch, www.hilpert.ch

Halbleiterrelais HLR für wartungsfreies und schnelles Schalten



Für Applikationen, die besonders hohe Anforderungen an Lebensdauer und Schaltgeschwindigkeit stellen, hat Eaton die neuen Halbleiterrelais HLR konzipiert. Die Produktreihe komplettiert Eatons Lösungspalette an elektromechanischen Schaltgeräten: Angefangen beim einfachen Leistungsschutz bis hin zum Frequenzumrichter für anspruchsvolle Applikationen bietet Eaton jetzt für jede Schaltaufgabe und jeden Grad an Komplexität eine passende Lösung. Die HLR-Reihe von Eaton umfasst sowohl einphasige Geräte (Nennstrom 15 bis 40 A) als auch dreiphasige Geräte (Nennstrom 20 bis 30 A); letztere können zum Beispiel auch für Motorsteuerungen eingesetzt werden. Dank des integrierten Kühlkörpers sind sie «ready-to-use». Für Nennströme von 25 bis 125 A sind die HLR auch mit «Hockey Puck»-Gehäusen erhältlich.

Eaton Industries II GmbH, Electrical Sector
 Im Langhag 14, 8307 Effretikon
 Tel. 058 458 14 14, Fax 058 458 14 88
 infoeffretikon@eaton.com, www.eaton.ch

Antriebstechnik

**ELEKTRO
MOTOREN
WERK
BRIENZ AG**



Mattenweg 1, 3855 Brienz
Tel. +41 (0)33 952 24 24
Fax +41 (0)33 952 24 00
info@emwb.ch www.emwb.ch

FAULHABER



FAULHABER
MINIMOTOR SA
www.faulhaber.ch

Bauteilbeschaffung und Distribution

amelec
Electronic

Kondensatoren, Reed-Sensoren und -Schalter, Transformatoren uvm.
www.amelec.ch
info@amelec.ch

AVNET SILICA


Avnet EMG AG
www.avnet-silica.com
rothrist@avnet.eu

Bildschirme und Displays

**DMB
TECHNICS**
The Customizing Class
www.dmbtechnics.com

Ihr Experte für kundenspezifische Displays

Bildverarbeitung/Vision

compar 

vision systems & robotics
Tel. +41 55 416 10 60 | info@compar.ch

**fabrimex
Systems**

Ihr professioneller Partner
für Industrie-PC & Bildverarbeitung
+41 44 908 13 60 fabrimex-systems.ch

STEMMER
IMAGING

SCHLÜSSELTECHNOLOGIE BILDVERARBEITUNG



Eichenstrasse 2
CH-8808 Pfäffikon SZ
Tel. +41 55 415 90 90
www.stemmer-imaging.ch

Eingabesysteme

MICHEL ITC

INPUT SYSTEMS SIGN BRANDING
5630 Muri | www.michelitc.com

Elektronikfertigung

Aafag AG
the electronic company

8451 Kleinandelfingen
www.aafag.ch | T +41 (0)52 305 25 50



Ihr EMS-Partner für
Industrie-Elektronik
CH-8320 Fehraltorf

**alpha
tronic**



www.alphatronic.ch swiss quality

BEPRO

Industrielle Elektronik

- Entwicklung HW & SW
- Printbestückung, Montage
- selektiv Schutzlackieren

CH-8594 Güttingen
Tel. 071 694 55 20
www.bepro.ch

hadimec
electronics

ELEKTRONIKFERTIGUNG
ENTWICKLUNG • BOXBUILD
KABELKONFEKTION • STECKER

www.hadimec.com +41 62 889 86 00

HORELEC
IHR PARTNER DER INDUSTRIE-ELEKTRONIK

- Entwicklung
- Leiterplattenbestückung
- Montage
- Prüfung
- Kabelkonfektion

www.horelec.ch info@horelec.ch
Tel: +41 44 886 30 65

h2 electronic ag

Eichenweg 1a | CH-4410 Liestal
Tel. +41 (0)61 902 04 00
Fax +41 (0)61 902 04 05
info@h2d-electronic.ch

www.h2d-electronic.ch

placetec


IHR SYSTEMPARTNER FÜR
INDUSTRIELLE INNOVATIVE
ELEKTRONIKFERTIGUNG

Placetec AG
4410 Liestal
T 061 973 03 80
placetec.ch

ISO 14001 ISO 9001

**GUT
BESTÜCKT**
bei vollem Service

rafi-group.com/ems **RAFI**



SCHAFFNER
PRODUKTION ELEKTRONISCHER SYSTEME

www.schaffner-gmbh.ch



SMTEC
ELECTRONIC SOLUTION

SMD / THT Bestückung | Gerätebau
Lackierung | Röntgen | In-Circuit-Test

+41 52 555 51 00 | info@smtec.ch
www.smtec.ch



Zollner

Zollner Electronics GmbH
Garstligweg 2, 8634 Hombrechtikon
Tel. 043 244 42 00 Fax 043 244 42 01
info@zollner.ch www.zollner.ch

- Elektronik
- Mechatronik

Embedded-Computing-Produkte

congatec

congatec
Technologieunternehmen mit Fokus auf
Embedded-Computing-Produkten.
www.congatec.com | info@congatec.com



Identtechnik

Neuhaus

Industrielle Kennzeichnung
Barcode-Etiketten IUL und CSA zertifiziert
Thermotransfer-Drucker | Etikettensysteme
Tel. 056 448 99 22 | www.neuhausag.ch



Industrie-PCs

**fabrimex
Systems**

Ihr professioneller Partner
für Industrie-PC & Bildverarbeitung
+41 44 908 13 60 fabrimex-systems.ch

spectra.ch
Industrie-PC & Automation



Kabelkonfektionierung

kabelsysteme
Kundenspezifisch

Kabelsysteme AG
8330 Pfäffikon ZH
Telefon 044 951 08 80
www.kabelsysteme.ch




Sensoren und Messverarbeitung

dollenmeier
Sensoren, Messtechnik, Beratung

www.dollenmeier.ch info@dollenmeier.ch
T +41 (0)44 885 45 11 F +41 (0)44 885 45 12
Regensbergstrasse 16 CH-8157 Dielsdorf

Spitze in Messtechnik und Sensorik seit 20 Jahren

Stromversorgungen, Batterien,
Akkus, USV

usv.ch 

CTA Energy Systems AG
3110 Münsingen
Tel. 031 720 15 50
www.usv.ch
info@usv.ch

Testen, Messen, Prüfen

tameq

Tameq Schweiz GmbH
5306 Tegerfelden
mail@tameq.ch
www.tameq.ch

Test & Measurement Equipment from the World Leaders



TEA AG

Akkreditiertes Labor STS 0506
Prüfstelle für Umweltsimulation
und Materialuntersuchungen

- Fehlerursachenabklärungen
- Qualifikationstests
- Lebensdauer-/Zuverlässigkeitstests
- Transporttests
- Prüfgerätebau

TEA AG
Motorenstr. 109 • CH-8620 Wetzikon
Tel. 044 941 90 50 • Fax 044 941 90 51
info@tea-ag.ch • www.tea-ag.ch



Zertifizierung

QS
QUALITY SERVICE

QS ZÜRICH AG
Zürich*Basel
+41 44 350 46 65
+41 61 722 04 24
info@quality-service.ch
www.quality-service.ch



Inserenten

Baumer Electric AG	41
dataTec AG	25
H2D electronic ag	15
HADIMEC AG	52
Hochschule Luzern	37
Micro-Epsilon	5
Omni Ray AG	41
Pilz Industrieelektronik GmbH	3, 41
Rutronik Elektronische Bauelemente AG	1
Schaffner GmbH	15
STS Sensor Technik Sirmach AG	41
Teledyne LeCroy SA	9
Traco Electronic AG	39

Impressum

www.polyscope.ch

Das Fachmagazin für Industrieelektronik und Automation

Redaktion

Chefredaktor:
Erwin Kartnaller
erwin.kartnaller@polyscope.ch

Redaktioneller Mitarbeiter:
Henning Wriedt, USA-Korrespondent

Offizielles Organ der FAEL

Fachgruppe Elektronik und Informatik
www.swissengineering.ch/fael

Anzeigen

Verkaufsleitung:
Norbert Heim
Tel. +41 58 958 95 26
norbert.heim@polyscope.ch

Anzeigendisposition:
Fabienne Sigrist, fabienne.sigrist@medtrix.group

Leserservice

ps-abo@medtrix.group

Druck

Printec Offset
DE-34123 Kassel

Layout

Katharina Rapp, katharina.rapp@medtrix.group
Cédric Vincent, cedric.vincent@medtrix.group

Geschäftsführung

Oliver Kramer

Erscheinungsweise

12-mal jährlich, 54. Jahrgang, ISSN 0254-2234
Zusätzlich zwei Sonderausgaben Polydrive

Auflage

Verbreitete Auflage:	7525 Ex.
davon verkaufte Auflage:	1202 Ex.
Gedruckte Auflage:	8000 Ex.

Adresse des Herausgebers

MedTriX Group
Grosspeterstrasse 23
Postfach
CH-4002 Basel
Tel. +41 58 958 95 00
Fax +41 58 958 95 90
www.polyscope.ch

Bedingungen für Anzeigen und Leserservice

Anzeigentarif nach Preisliste, gültig seit 1. Januar 2022,
Jahresabonnement Schweiz CHF 84.–, Firmensammel-
abonnement CHF 126.–, Jahresabonnement Ausland
CHF 104.–, Einzelheft CHF 7.50.

Bankverbindung

Credit Suisse, Basel, Swift CRES CH ZZ 80A
IBAN: CH23 0483 5030 8286 3100 0 CHF
IBAN: CH75 0483 5030 8286 3200 4 EUR

Download-Center



Alle Beiträge mit diesem Symbol können Sie kostenlos downloaden: www.polyscope.ch



1-2-3- meins

Polyscope das Fachmagazin für Industrieelektronik und Automation informiert Sie jeden Monat über alles Wissenswerte aus den Bereichen

- Distribution
- Elektronikfertigung
- Antriebstechnik
- Automation, Sensorik
- Mess- und Prüftechnik
- Industrielle Kommunikation, Wireless
- Industrie 4.0
- Stromversorgung
- Sicherheitstechnik
- uvm...



Bestellen Sie noch heute
3 Ausgaben Polyscope
kostenlos zum Kennenlernen.

www.polyscope.ch
unter ABO



polyscope'
Mehr Wert.

HOCHLEISTUNGS- STECKVERBINDER

IN HIGH-END DEFENSE QUALITY



CA Bayonet



CA Bayonet
Blue Generation®



CA Com

- ✓ Für anspruchsvolle industrielle Anwendungen
- ✓ Vielseitig und robust
- ✓ Den neuesten EU-Umweltanforderungen entsprechend

hadimec
electronics ■■■■

T +41 62 889 86 00 • www.hadimec.com • info@hadimec.com

Zertifizierter Partner von **cannon**