

Markt & Technik

DIE UNABHÄNGIGE WIRTSCHAFTSZEITUNG FÜR ELEKTRONIK

Bild: Anuj Thakkar/Duke University



Rekordverdächtig: Studenten der Duke University in North Carolina haben ein elektrisch angetriebenes Einrad entwickelt, das eine Spitzengeschwindigkeit von 112 km/h erreichen soll. Ein solch instabiles Fortbewegungsmittel sicher zu beherrschen erfordert jedoch viel Erfahrung – mit einem Einsatz des „EV360“ auf öffentlichen Straßen ist daher nicht zu rechnen.

Strategisches Engagement in Normierungsgremien

Wie China (mit) Standards dominieren will

Standards haften wenig Sex-Appeal an, und auf den ersten Blick sind sie unpolitisch. Doch schon Werner von Siemens wird der Satz zugeschrieben, dass demjenigen, dem der Standard gehöre, auch der Markt gehört. Lange dominierten die westlichen Industrienationen dieses Feld, doch China strebt inzwischen mit Macht in die Schlüsselstellen der internationalen Standardisierungsgremien und folgt mit „China Standards 2035“ dabei einer klaren Strategie.

China erweist sich als überaus gelehriger Schüler. Über Jahrzehnte verschafften sich die etablierten Industrienationen über den Export ihrer Regeln internationale Wettbewerbsvorteile. Von Lock-in-Effekt und Pfadabhängigkeit spre-

chen Experten in diesem Zusammenhang. Schritt für Schritt beginnt der Schüler inzwischen den Lehrer zu übertreffen: »Die Zeit, in der

Deutschland eine Norm setzte und China sie übernahm, ist vorbei«, meinte vor Kurzem deshalb Dieter Wegener, bei Sie- **Seite 3**

Neuer Hub verknüpft existierende IoT-Plattformen

Schneller zum eigenen IIoT-System

Mit dem neuen „IoT Hub“ will die Telekom es den Unternehmen einfach machen, eigene IoT- und Industrie-4.0-Systeme aufzubauen. Dazu will die Telekom standardisierte Schnittstellen schaffen, sodass verschiedene Ökosysteme, Clouds, Protokolle und Technologien nahtlos zusammenspielen können. Die Betriebsdaten liegen dann einfach zugänglich auf einem

integrierten Dashboard, die Anmeldung an verschiedene Systeme entfällt. Deshalb sieht es die Telekom als eine wichtige Aufgabe an, die Standardisierung voranzutreiben, wie Rami Avidan, verantwortlich für das IoT-Geschäft der Telekom, erklärt: »Das tun wir in den verschiedenen Gremien, aber auch über die Weiterbildung und über Trainings.« **Seite 8**

RUTRONIK 24
next generation e-commerce

28,5 MILLIARDEN BAUTEILE SOFORT VERSANDBEREIT!

Die e-commerce Plattform Ihres Broadline Distributors

www.rutronik24.com

INTERVIEW DER WOCHE

mit Gerd Ohl, Limtronik:

»Die EMS-Industrie muss zusammenhalten!«

Seite 12

THEMA DER WOCHE

Sensorik: Technologiefusion für mehr Sicherheit im Straßenverkehr **Seite 18**

SCHWERPUNKT

Künstliche Intelligenz: Wie KI einen praktischen Mehrwert bringt **Seite 25**

MANAGEMENT&KARRIERE

Faire Trennungskultur **Seite 32**

TOP-FOKUS

Bildverarbeitung: 3D-Bildverarbeitungstechnik für die Produktion **Seite 34**



Über
9 Millionen
Produkte Online

DIGIKEY.DE

eu.support@digkey.com

Wir liefern Qualität innerhalb von 48 Stunden in die meisten Gebiete Europas

**KOSTENLOSER
VERSAND**
BEI BESTELLUNGEN
AB 50 € ODER
\$60 USD*



TELEFON: 0800 180 01 25

DIGIKEY.DE

eu.support@digikkey.com



ÜBER 9 MILLIONEN PRODUKTE ONLINE | ÜBER 1.000 BRANCHENFÜHRENDE ANBIETER | 100%-IGER VERTRAGSDISTRIBUTOR

*Für alle Bestellungen unter 50,00 € wird eine Versandgebühr von 18,00 € in Rechnung gestellt. Bei Bestellungen unter \$60,00 USD wird eine Versandgebühr von \$22,00 USD berechnet. Alle Bestellungen werden per UPS, Federal Express oder DHL für die Lieferung innerhalb von 1 bis 3 Tagen (abhängig vom endgültigen Bestimmungsort) versendet. Keine Bearbeitungsgebühren. Alle Preise werden in Euro oder US-Dollar angegeben. Digi-Key ist ein autorisierter Distributor für alle Lieferpartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt. Digi-Key und Digi-Key Electronics sind eingetragene Marken von Digi-Key Electronics in den USA und anderen Ländern. © 2020 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel

Fortsetzung von Seite 1

Wie China Standards ...

mens zuständig für das Thema Forschungspolitik.

Für Kai von Carnap, Junior Research Analyst am Berliner Think-tank Mercator Institut of China Studies, markieren vor allem zwei Jahreszahlen den Wandel: »die Aufnahme Chinas in die WTO 2001 als Grundvoraussetzung, um mitreden zu können, und dann die Machtübernahme durch Xi Jinping als Generalsekretär der Kommunistischen Partei Chinas im November 2012«. Seither verfolgt China klare Strategien auf seinem Weg zur wirtschaftlichen und technologischen Führungsmacht. So legte China bereits 2015 einen eigenen Standardisierungs-Aktionsplan für das Großprojekt der „Neuen Seidenstraße“ vor.

➤ Neue Seidenstraße als Modell

Wie erfolgreich China schon heute seine Standards exportiert, lässt sich exemplarisch am Beispiel der „Neuen Seidenstraße“ zeigen. Bis zum November 2019 hatte China bereits mit 52 Ländern 90 Standardabkommen geschlossen. Dabei geht es nicht mehr nur um klassische Infrastruktur, sondern auch um Digitalvorhaben. So wird Huawei in diesem Jahr in Kasachstan, Usbekistan und Tadschikistan seine 5G-Technologie ausrollen. Bei der EU-Handelskammer in Peking sieht man mit Sorge, dass Chinas Digitalkonzerne entlang der Seidenstraße Hard- und Software im Paket verkaufen. »Das positioniert Anbieter künftig mit einer Monopolstellung«, heißt es in einer Studie der Kammer.

»Als staatskapitalistisch geführtes Land hat China eine grundsätzlich andere Ausrichtung in normungspolitischen Fragen als alle anderen für die Weltwirtschaft maßgeblichen Länder«, stellt Dr. Gerhard Steiger, Leiter der Abteilung Normung beim VDMA fest. »Zentralistische staatliche Vorgaben stehen hier größtenteils individuell getriebenen Industrieaktivitäten

ten der übrigen Industrienationen gegenüber.« In puncto Leistungspositionen für Normungsgremien (Technische Komitees) rangiert China heute nach Angaben von Dr. Steiger »mittlerweile auf Rang 3 hinter den USA und Deutschland«.

»Was das Vorgehen Chinas von denen der übrigen Industrienationen unterscheidet«, so von Carnap, »ist die staatliche Direktive sowohl für Staats- als auch chinesische Privatunternehmen«. So wird in der Normungsbranche ein Vorfall aus dem Jahr 2016 kolportiert. Damals geht es darum, ob bei den kommenden 5G-Standards Huawei mit seinem Algorithmus „Polar Coding“ zum Zug kommt oder ein Verfahren von Qualcomm. Die Mehrheit der Ingenieure stimmt für Qualcomm, darunter auch die Mitarbeiter von Lenovo. Chinas Presse wirft dem Lenovo-Gründer Lin Chuanzhi daraufhin indirekt Verrat an der Heimat vor. Bei der nächsten Abstimmungsrunde stimmen seine Ingenieure für den Huawei-Vorschlag, der seitdem Bestandteil des 5G-Standards ist.

➤ Nationale Standards werden exportiert

Haimo Huhle, beim ZVEI verantwortlich für die Normungspolitik, nahm die ersten Anzeichen für Chinas zielgerichtetes Vorgehen in Sachen Standardisierung bereits 2017 wahr, »als das chinesische Normungsgesetz neu herauskam«. In den Folgejahren zeigte sich, dass Standards zunächst rein national, ohne Mitwirkung internationaler Akteure entwickelt wurden, um sie dann aber über internationale Organisationen in die Welt zu tragen. »In den internationalen Organisationen IEC und ISO strebt China inzwischen massiv die Übernahme von Sekretariaten und Vorsitzen an, um mehr Einfluss auf die Komiteearbeit zu gewinnen«, so Huhle; »parallel dazu registrieren wir eine zunehmend hohe Qualität der eingebrachten Normungsvorschläge in



Bild: ZVEI

Haimo Huhle, ZVEI

»Die Antwort kann nur ein stärkeres Engagement der deutschen und europäischen Industrie in den klassischen Normungsorganisationen ISO und IEC oder in IEEE, W3C oder IETF sein.«



Bild: Alexander Louve

Sibylle Gabler, DIN

»Chinas Normungsorganisation hält derzeit rund 8 Prozent der Ausschuss-Sekretariate bei der internationalen Normungsorganisation ISO; DIN hält verglichen damit etwa 17 Prozent.«

den Bereich der Hochtechnologie, die besonders im Fokus des chinesischen Interesses stehen«.

Das bestätigt auch Sibylle Gabler, Leiterin Regierungsbeziehungen bei DIN. »China ist in der internationalen Normung insbesondere bei Zukunftstechnologien wie Industrie 4.0, künstliche Intelligenz, Blockchain oder Quantencomputern aktiv.« Chinas Normungsorganisation hält nach Auskunft von Gabler derzeit rund 8 Prozent der Ausschuss-Sekretariate bei der internationalen Normungsorganisation ISO. DIN hält im Vergleich dazu etwa 17 Prozent. Auf frei werdende Sekretariate, besonders in Zukunftstechnologien, so Gabler, »bewirbt sich China sehr konsequent«.

Mit Zhang Xiaogang leitet von 2015 bis 2018 erstmals ein Chinese die internationale Vereinigung der Normungsorganisationen ISO. Seit Jahresbeginn führt mit Shu Yinbia ein Chinese die internationale elektrotechnische Kommission IEC. Und die Internationalen Fernmeldunion führt bereits in ihrer zweiten Amtszeit Zhao Houlin. Auf der Ebene der Arbeitsgruppen, in denen die tatsächliche technische Normungsarbeit erfolgt, sind aufgrund massiver staatlicher Förderung insbesondere in den Normungsbereichen vermehrt chinesische Initiativen zu verzeichnen, schildert Dr. Steiger, »die von staatlicher Seite als Schwerpunkt-

themen definiert werden«. Im Maschinenbau waren dabei zuletzt besondere chinesische Aktivitäten im Zusammenhang mit intelligenten Fertigungsverfahren im Werkzeugmaschinenbereich zu beobachten.

➤ „Not invented here“

Während China also seinen Einfluss auf die Normungsgremien ausweitet und seine eigenen Normen exportiert, ist die Übernahme internationaler Normen von ISO und IEC in China rückläufig, wie Dr. Steiger erläutert: »Ausgehend von einem niedrigen Niveau von 35 Prozent im Jahr 2010 war der Trend bis 2019 mit



Bild: VDMA

Dr. Gerhard Steiger, VDMA

»China hat als staatskapitalistisch geführtes Land eine grundsätzlich andere Ausrichtung in normungspolitischen Fragen als alle anderen für die Weltwirtschaft maßgeblichen Länder.«

Dual-Core IoT zum Selberbauen!



Designen Sie Ihren eigenen ARM®
für das Internet der Dinge...

Mit dem PSoC®6 setzen Sie auf die derzeit flexibelste MCU Architektur – einfach wie „Lego-bauen“ integrieren Sie analoge wie digitale Komponenten auf dem Chip.

Mit lediglich 22 µA/MHz Cortex®-M4 und 15 µA/MHz Cortex®-M0+ „Active Power“ sind Sie auf Dual-Core super-sparsam unterwegs.

Sie möchten PSoC® mal ausprobieren?
Dann haben wir hier etwas für Sie...

www.glyn.de/psoc-6 | mcu@glyn.de



GLYN
High-Tech Distribution

Inhalt

27/2020

AKTUELL | NACHRICHTEN

- Maßnahmen auf allen Unternehmensebenen: Lehren aus der Corona-Krise **9**
- Sven Hohorst wird Beiratsmitglied: Wago kündigt Führungswechsel an **10**
- Würth Elektronik eiSos: CEO Oliver Konz verlässt das Unternehmen **11**
- Luftqualität intelligent optimieren: Ausbau des Startups ebm-papst neo **11**

EXKLUSIV | INTERVIEW DER WOCHE



mit Gerd Ohl, Limtronik:

»Die EMS-Industrie muss zusammenhalten!«

12

FOKUS | PROZESSOREN

- Syantiant: Viel mehr als nur Spracherkennung **14**

FOKUS | LIGHTING

- Lumineszierende Gläser: Temperaturmessung mit Leuchtstoffen **15**

FOKUS | RECHENZENTREN

- Mit den Anforderungen wachsen:
Warum vorgefertigte Rechenzentren besser als ihr Ruf sind **16**

FOKUS | SPEICHER

- Winbond: Neues Interface für High-Speed-NAND-ICs **17**

THEMA DER WOCHE | SENSORIK

- Technologiefusion für mehr Sicherheit im Straßenverkehr:
Intelligentes Straßenradar schützt vor Wildunfällen **18**
- 3D-Magnetsensor im WLB-5-Gehäuse für Industrie- und
Consumer-Anwendungen: Winzig, genügsam und vielseitig einsetzbar **20**
- Lasersensoren spielen ihre Vorteile in der Automatisierung aus:
Sichere Objektdetektion **23**

● SCHWERPUNKT | KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Wichtige Aspekte bei KI-Projekten: Wie KI einen praktischen Mehrwert bringt	25
Forschungsprojekt KIRK: Roboter-Kalibrierung auf KI-Basis	27
Für zusätzliche GPU-Karten von Nvidia ausgelegt: GPU-Computer als KI-Inferenzplattform	28
CNN-SNN-Kombination für die Edge: Neuromorph, kostengünstig und einfach einzusetzen	30

● MANAGEMENT & KARRIERE | JOB

Trennungskultur: Jetzt bitte kein Porzellan zerschlagen	32
Führung: Kündigungsgespräche sind Chefsache	33

● TOP-FOKUS | BILDVERARBEITUNG

3D-Bildverarbeitungstechnik für die Produktion: Neue Höhenflüge durch Time-of-Flight	34
Von Imago mit neuer Schnittstelle: Vision-Computer mit 5GBASE-T-Anschlüssen	38
Zusatzfunktion für Industriekameras von Matrix Vision: Zeilenanwendungen mit Flächensensoren	38
The Imaging Source: 20-fach optische Zoom-Kameras	38
Mit „pictor-N“-Kameras von Vision & Control: Sichtkontrolle von Leiterplatten	39
IDS Imaging Development Systems: 5-MP-Polarisationskameras	39
Industrial Computer Source: Vision-Controller mit spezifischen I/Os	39
Vision Components: Raspi CM goes Embedded Vision mit VC MIPI	40
Allied Vision / Stemmer Imaging: Kameras für Embedded-Vision	40

● E-KOMPAKT | PRODUKTSERVICE

Steckverbinder & Kabel	41
Marktübersicht: Steckverbinder für bestimmte Anwendungen	44

Editorial	7
Inserentenverzeichnis, Impressum	49
Spektrum	50

Exploring Tomorrow's Technology Today.

The Pulse of Time knows no Place, it is Where You are! Get Connected with the Best now.

Visit us 24/7 online: www.ebv.com





HÖCHSTE FAHRT IM HEISLUFTBALLON

Die höchste Fahrt in einem Heißluftballon erreichte den Höhenrekord von 21.027 Meter. Über der Gondel erhitzten 18 Brenner die Luft des Ballons, während am höchsten Punkt etwa minus 95 Grad herrschten.



HÖCHSTER ANSPRUCH AN DIE TECHNISCHE BERICHTERSTATTUNG

DIE THEMEN:

Elektromechanik:

Verbindungstechnik, Gehäuse & Kühltechnik
Schalter/Taster/HMI, Relais

Leistungselektronik:

IGBTs, MOSFETs, Power Module

Industrie 4.0/IIoT:

Kommunikationstechnik, Safety & Security
Komponenten, Künstliche Intelligenz

Innovator des Jahres:

100 Technologien und Produkte stehen zur Wahl

Offizieller Medienpartner



JETZT PLATZIERUNG SICHERN!

DESIGN&ELEKTRONIK

Ausgabe 08/2020

Erscheinungstermin:

01. September 2020

Anzeigenschluss:

05. August 2020

Druckunterlagenschluss:

13. August 2020

Jetzt auch als E-Paper erhältlich!
www.design-elektronik.de

Kontakt: Mediaberatung DESIGN&ELEKTRONIK · Telefon +49 89 25556-1376 · media@design-elektronik.de

Heinz Arnold
Editor-at-Large • HArnold@markt-technik.de



Die Faszination großer Zahlen

Riesige Datenmengen fallen mittlerweile in vielen Bereichen unseres Lebens an. Es gilt sie zu analysieren. Denn in ihnen stecken wahre Schätze – die Daten sind das neue Gold, wie viele Datenenthusiasten erklären. Sie werden künftig von Abermilliarden von Sensoren gesammelt, die in den Dingen arbeiten werden, die im IoT vernetzt sein werden. Werden es 50 Mrd. bis 2025 sein oder 75 Mrd.? Egal welcher Prognose man folgt – faszinierende Zahlen. Um die anfallenden Daten zu analysieren, sind nicht nur riesige Datenzentren in hoher Zahl erforderlich; der größte Teil der anfallenden Daten soll schon in den Edge-Geräten selber verarbeitet werden. Selbstverständlich mithilfe von speziellen, auf KI-Operationen optimierten Chips. Auch wenn wir im Moment noch gar nicht so genau wissen, wo eigentlich die Energie für das Training der zig Milliarden KI-Chips herkommen soll. Am besten schauen wir auch gar nicht so genau hin, worin die KI eigentlich besteht und welchen nachhaltigen Nutzen sie für die Anwender bringt – immerhin haben in einer Umfrage der Boston Consulting Group 70 Prozent der 2500 befragten Unternehmensleiter angegeben, dass ihre KI-Projekte bisher wenig greifbare Auswirkungen auf das Geschäft gebracht hätten. Aber wir wollen ja keine Spielverderber sein. Für einen Datenenthusiasten steht fest: KI findet immer interessante Muster, die zueinander passen – und das muss ja dann auch irgendwas zu bedeuten haben.

Fast sicher bin ich mir, dass ein KI-System sehr schnell auffällige Muster in den Daten einem der wenigen aufstrebenden deutschen Fintech-Startups gefunden hätte, die auf kriminelle Machenschaften hingedeutet hätten. 1,9 Mrd. Dollar – schon wieder so eine faszinierend große Zahl – sind irgendwie in die Bücher von Wirecard geraten und dann auf ebenso geheimnisvolle Weise wieder verschwunden. Oder wären die Manipulationen auch über alte analoge Methoden offenbar geworden, wenn man nur genau hätte hinschauen wollen?

Doch bleibe ich bei den ganz großen Zahlen: Smartphones produzieren ebenfalls Daten sonder Zahl, die sich doch nutzbringend analysierten lassen sollten. Dass es einmal als sinnvoll gelten würde, den Abstand zwischen Personen über Bluetooth zu messen, hätte sich vor Corona niemand träumen lassen. Doch damit – so die Verheißung – ließen sich Ansteckungsketten nachvollziehen und unterbrechen. Wenn nur die Anzahl der Teilnehmer in Deutschland 60 Mio. erreichte, ginge alles wie von selbst. Dass das ganze 20 Mio. Euro gekostet hat? Gegenüber den Riesenzahlen, von denen wir hier sprechen, ein Zwerg, Peanuts!

Es muss wohl an der Faszination der großen Zahlen liegen, dass jetzt so viele ihrer wie auch immer gearteten Analyse fast magische Wirkung zuschreiben und fest an sie glauben. Bleibt für die Skeptiker wie mich nur eins zu hoffen: Dass es auch dann funktioniert, wenn man nicht dran glaubt. Doch auch ohne dran glauben zu müssen, wird es für uns alle zunächst einmal heißen: »Zahlen bitte!« Faszinierend sind sie schon, diese großen Zahlen.

Ihr

TRS-STAR

Machine Vision Control Systeme für die Smart Factory



EMS-SKLU-GPIO

- 6x LAN Ports / 4x 802.3af PSE
- Multiple Device Connections mit 44-bit GPIO
- Response Time < 1ms
- 1.5 KV isoliert
- HW/SW anpassbar
- IP50 Fanless Rugged Design
- DIN-Rail Mounting

TRS-STAR GmbH

Tel.: +49 7249 95222-0 | info@trs-star.com

www.trs-star.com

24 Prozent weiter rückläufig.« Erschwerend kommt nach den Worten des VDMA-Normungsspezialisten hinzu, »dass solche Übernahmen dann häufig noch mit nationalen Abweichungen verbunden sind. Somit können aus solchen Normen technische Marktzugangsbehinderungen entstehen, was den Zielstellungen einer Beteiligung in ISO und IEC widerspricht«.

➤ Deutschland und Europa müssen reagieren

Für Wolfgang Reichelt, CEO der Block Transformatoren-Elektronik und Obmann K323, Sekretär TC 96 und Gründungsmitglied der EuropeElectro, liegt eines der Grundprobleme, dass es für Industrieländer wie Deutschland schwierig wird, dieser Standardisierungs-Initiative Chinas etwas entgegenzusetzen, darin, »dass China jedes Jahr etwa 1000 Inge-

nieure ausbildet, die im Bereich Normung einsetzbar sind; in Deutschland haben wir in diesem Bereich kein Prüfungsfach«. Reichelt hat sich in seinem Normungsbereich rechtzeitig um Nachfolger als Chair und Sekretär im TC 96 gekümmert. Das scheint nicht immer üblich zu sein; Laut Huhle beobachtet der ZVEI, »dass sich seine Unternehmen nicht mehr in dem Maße in die Standardsetzung einbringen, wie wir es früher kannten«.

»Wir brauchen Experten aus unseren Schlüsseltechnologien, die sich in der Normung engagieren«, fordert Gabler, »und parallel dazu eine breite politische Unterstützung«. Dr. Steiger plädiert dafür, in Zukunft bei technologisch-konvergenten Normungsthemen durch eine Koordinierung auf nationaler oder europäischer Ebene dazu beizutragen, dass die in der Normung begrenzten Ressourcen effektiver einsetzbar sind.

Auf europäischer Ebene hat im



Wolfgang Reichelt, Block Transformatoren-Elektronik

»Während China jedes Jahr rund 1000 Ingenieure ausbildet, die im Bereich Normung einsetzbar sind, haben wir in Deutschland für diesen Bereich kein Prüfungsfach.«



Kai von Carnap, Mercator Institute for China Studies

»Chinas Digitalkonzerne verkaufen Hard- und Software im Paket. Für Huawei ist Düsseldorf der größte Test in Deutschland für seine Smart-City-Infrastruktur.«

Vorjahr eine Arbeitsgruppe unter dem Vorsitz des früheren schwedischen Ministerpräsidenten Carl Bildt vorgeschlagen, einen hochrangigen Koordinator für Standardisierung einzurichten, der nicht nur das Bewusstsein für das

Thema bei den politisch Verantwortlichen schärft, sondern auch eine Strategie ausarbeitet. Die Zeit drängt, denn China arbeitet seine bereits existierende Agenda Punkt für Punkt ab. (eg) ■

Fortsetzung von Seite 1

Schneller zum eigenen IIoT-System

Rami Avidan gegenüber Markt&Technik. Deshalb sei der IoT Hub keinesfalls einfach eine weitere Plattform: »Es gibt zahl-



Rami Avidan, Deutsche Telekom

»Wir bringen den Anwendern dagegen die Freiheit, das auswählen und modular zusammensetzen zu können, was sie für ihren Industrie-4.0-Anwendungsfall benötigen.«

reiche IoT-Plattformen, allerdings noch keinen Hub, der über diesen Plattformen steht und in der Lage ist, sämtliche darunterliegende Technologien zu orchestrieren. Genau da setzt unser IoT Hub an.«

Denn wer mit herkömmlichen Plattformen arbeitet, der musste sich auch immer an die jeweiligen Anbieter binden. »Wir bringen den Anwendern dagegen die Freiheit, das auswählen und modular zusammensetzen zu können, was sie für ihren Anwendungsfall benötigen«, so Rami Avidan. »Wir ermöglichen es ihnen, die Elemente herauszupicken, die erforderlich sind, um ein eigenes IoT-System aufbauen zu können, das ihnen tatsächlich Mehrwert bringt. Denn wir orchestrieren all die existierenden Plattformen in Hinblick auf dieses Ziel.«

Ein wichtiger Vorteil: Auf diese Weise könnten die Betriebskosten

gesenkt werden. Dann würden viele Industrie-4.0-Projekte auch für KMUs attraktiv. Vor allem könnten sich die Unternehmen auf das eigentliche Ziel konzentrieren: Ein IoT-System zu schaffen, das dem Unternehmen tatsächlich Mehrwert bringt und es nachhaltig wettbewerbsfähig macht.

Das wiederum führt zu einem weiteren entscheidenden Vorteil: Die Projekte könnten schneller umgesetzt werden. Denn Geschwindigkeit ist ein entscheidendes Kriterium für IoT. Bisher waren hier Unternehmen aus anderen Weltregionen oft schneller, weil sie weniger Ehrgeiz darauf verwendet haben, komplexe, perfekt funktionierende Systeme aufzubauen. Sie starten schnell mit einem Konzept, entwickeln die entsprechenden Produkte und treiben das IoT-System dann weiter voran. Mit dem IoT Hub wolle die Tele-

kom einen Anstich in diese Richtung geben: Die Anwender könnten klein und mit überschaubarem Investment anfangen und dann Schritt für Schritt ein eigenes Ökosystem aufbauen.

Wie ernst die Telekom das Thema nimmt, zeigt sich auch daran, dass das IoT-Geschäft zum 1. Juli in die selbstständige „Deutsche Telekom IoT GmbH“, kurz: „DT IoT“, ausgegliedert wird. Damit wolle die Deutsche Telekom ihre Position in diesem Wachstumsmarkt stärken, wie Rami Avidan erklärt: »Als eigenständiges Unternehmen sind wir agiler und können den schnell wachsenden IoT-Markt besser bedienen.« Die neu gegründete DT IoT, deren designierter Geschäftsführer Rami Avidan ist, verantwortet das gesamte Geschäft der Telekom vom technischen Betrieb über das Design bis zur Produktion. (ha) ■

Maßnahmen auf allen Unternehmensebenen

Lehren aus der Corona-Krise

Frühe Reaktion, Anpassungen, Neu-Priorisierungen auf allen Ebenen und durch alle Abteilungen, eine neue Strategie – so hat Rutronik auf die Corona-Krise reagiert. Und was lässt sich aus ihr lernen?

Nach den umfangreichen Maßnahmen zur Eindämmung der Corona-Pandemie ab Anfang März treten in Deutschland jetzt Lockerungen in Kraft – doch die Auswirkungen sind noch nicht abzusehen. Eine Krise solchen Ausmaßes ist für alle Beteiligten vollkommenes Neuland.

Umso dringlicher stellt sich die Frage: Was lässt sich für die Zukunft daraus lernen? Im Moment ist zwar noch nicht abzusehen, ob das Schlimmste schon überwunden ist oder neue Ansteckungswellen zu verkraften sein werden, dennoch macht sich Rutronik intensiv Gedanken darüber, wie sich die Krise auf die Elektronikindustrie auswirkt und welche Vorbereitung deshalb für die Zukunft getroffen werden müssen. Erste Schritte in diese Richtung hat Rutronik bereits getan. Darüber hinaus erarbeitet das Unternehmen neue Konzepte, die über die bereits bestehenden Krisenpräventionsmaßnahmen weit hinausgehen.

Zuvor hatte Rutronik sehr früh reagiert und einen umfangreichen Maßnahmenkatalog umgesetzt. Dazu wurde bereits im Februar 2020 eine Task Force ins Leben gerufen. Reagiert hat man dabei frühzeitig auf die Situation in Asien. »Ziel ist es, die Auswirkungen auf Kunden und Mitarbeiter abzuschätzen und frühzeitig entsprechende Gegenmaßnahmen einzuleiten, um die Gesundheit aller Beteiligten zu schützen und die Lieferfähigkeit für die Kunden sicherzustellen«, teilte Rutronik damals mit.

Weltweit wurden Homeoffices eingerichtet, um das Infektionsrisiko zu minimieren. Dadurch konnte Rutronik die Anzahl aller

Anwesenden im Büro praktisch halbieren: Es wurden zwei Gruppen gebildet, die abwechselnd von zu Hause oder im Büro arbeiten. Falls doch ein Infektionsfall aufgetreten wäre, hätte das auch dazu geführt, den Betrieb weiter fortführen zu können.

Glücklicherweise hat sich von den 2000 Mitarbeitern, die Rutronik auf drei Kontinenten beschäftigt, bisher nur ein einziger infiziert. Er wurde rechtzeitig in häusliche Quarantäne geschickt und ist inzwischen vollständig genesen. Damit das so bleibt, führt Rutronik die strengen Maßnahmen zum Infektionsschutz und zur Prävention weiter fort – auch wenn landesweit einige Lockerungen in Kraft getreten sind. Die bisher positive Bilanz ist aber auch der Tatsache zu verdanken, dass Rutronik sehr viel mehr getan hat, als nur Homeoffice-Arbeitsplätze zu schaffen.

So hat das Unternehmen innerhalb kurzer Zeit parallel dazu eine Krisenkommunikationsstruktur aufgebaut: Die Mitarbeiter können über das Intranet kontinuierlich das Neueste über die internen Maßnahmen rund um die Corona-Krise erfahren. Gleichzeitig wurde auf rutronik.com ein Infobereich eingerichtet, in dem sich Kunden und Partner mit den neusten Informationen versorgen konnten. Dazu musste es die IT innerhalb kurzer Zeit einer sehr hohen Anzahl an Mitarbeitern ermöglichen, von zu Hause zu arbeiten; gleichzeitig mussten die Kapazitäten für Video-Konferenzen drastisch erhöht werden.

Die gesamte Kommunikation wurde also in die digitale Welt verlagert: Es fanden weder interne noch externe Meetings statt, alle Treffen wurden über Telefon- und Videokonferenzen abgewickelt.

Die ehemals intern angesetzten Schulungen wurden auf die e-Academy, die digitale Rutronik-Plattform, verlagert. Außerdem hat Ru-

WIR BIETEN LÖSUNGEN

Wir beschaffen Ihnen jeden verfügbaren Artikel sämtlicher namhafter Elektronikkomponenten-Hersteller weltweit



Unsere Leistungen:

- 1,8+ Mio. Artikel von 500+ renommierten Herstellern
- 75.000+ Artikel ab Lager München
- 500.000+ Artikel kurzfristig lieferbar ab Lager
- Lieferversprechen: Bis 18:00 Uhr bestellt, morgen geliefert
- Online-Shop: buerklin.com
- Starke Linecards mit bekannten und zuverlässigen Marken
- eProcurement-Lösungen (OCI, API, elektronische Kataloge, EDI)
- Große Innen- und Außendienstteams in Deutschland
- Repräsentative Vertriebsmitarbeiter in Frankreich, Italien, Skandinavien, Großbritannien, Irland, Osteuropa, dem Nahen Osten und Brasilien

www.buerklin.com



65 JAHRE
Bürklin
DIE GANZE ELEKTRONIK



Bild: Rutronik

Die Rutronik-Zentrale ist in Ispringen; darüber hinaus verfügt der Distributor über ein Logistikzentrum in Eisingen, Vertriebsbüros in ganz Deutschland und Vertriebsniederlassungen in den meisten europäischen Ländern.

tronik das Angebot an Webinaren für die Rutronik-Partner stark ausgebaut, was die Partner nach Aussagen des Unternehmens bereits ausgesprochen gut angenommen hätten. Jetzt wird das Trainingsangebot auf allen Kanälen kontinuierlich erweitert.

Im Logistikzentrum in Eisingen gelang es, die Sicherheitsvorschriften einzuhalten: Dort wurden zwei Gruppen gebildet, deren Mitglieder völlig getrennt im Zweischichtbetrieb arbeiteten. Zudem wurden die Teams pro Schicht in mehrere Gruppen unterteilt, denen jeweils eigene Bereiche wie Pausenräume und Laufwege zugewiesen wurden. Obwohl es unbequem ist, arbeiten dort alle mit Masken, die das Unternehmen bereitgestellt hat. Dazu musste der Schichtbetrieb allerdings erweitert werden. Er startete morgens um 5:30 Uhr und endete um 23 Uhr. Weil es für viele Mitarbeiter nicht möglich war, den öffentlichen Nahverkehr zu nutzen, um zum

Arbeitsplatz und wieder nach Hause zu kommen, hat Rutronik einen separaten Shuttle-Service eingerichtet.

Die Corona-Krise hat auch dazu geführt, dass sich die Nachfragesituation in den verschiedenen Marktsektoren drastisch geändert hat. Wenig überraschend dürfte es sein, dass der Medizintechnik in Corona-Zeiten eine besondere Bedeutung zukommt und der Bedarf aus diesem Bereich stark anstieg. Deshalb wurden separate Projektgruppen eingerichtet. Alles, was mit Bauteilen für medizinische Geräte und Ausrüstungen zu tun hat, wie etwa Logistik und Beratung, wurden priorisiert. Rutronik ist es so gelungen, auch von Allokation betroffene Bauelemente durchgehend liefern zu können. Derzeit erweitert Rutronik das Portfolio, etwa um den Panel-PC von Holitech, der mit umfangreicher Technik für Zugangskontrollen ausgestattet ist.

Ebenfalls neu ist, dass der ge-

wohnte Jahresablauf durcheinander gewirbelt wird: In einer Analyse hat Rutronik ermittelt, dass ein Großteil der Partner 2020 auf Betriebsferien verzichtet und teilweise Urlaubssperren ausgesprochen hat. Also hat das Unternehmen dafür gesorgt, dass in diesem Jahr die Mitarbeiter im Vertrieb, im Produktmarketing, die FAEs und die Line-Manager komplett zur Verfügung stehen, um den Partnern dabei zu helfen, Umsatzeinbrüche wettzumachen.

Dazu gibt es noch eine Reihe von Herausforderungen: So hat die Zahl der gewünschten Stornierungen enorme Ausmaße erreicht. Unter diesen Bedingungen sei laut Rutronik »keine vernünftige Planung, weder aus Produktsicht noch aus Finanzsicht, möglich.«

Zudem gehen pro Tag zwischen 130.000 und 180.000 Wünsche für Terminänderungen ein – da sei es ebenfalls schwierig, sie immer zur Zufriedenheit der Kunden umzusetzen.

Ferner werde es auch künftig nicht einfacher werden, einerseits möglichst identische Verhaltensstandards für die Mitarbeiter über alle Standorte hinweg umzusetzen, andererseits den lokalen und regionalen Regelungen der zuständigen Behörden zu entsprechen. Bei der Vielzahl an internationalen Standorten bleibt dies eine hochkomplexe Aufgabe.

Bei all dem hat sich Rutronik bewusst gegen die Einführung von Kurzarbeit entschieden. Denn jeder Mitarbeiter ist jetzt gefordert, um sicherzustellen, dass Rutronik für seine Partner in der Krise zur Verfügung steht. Ganz davon abgesehen, dass sich Kurzarbeit auch schlecht auf die Situation der Mitarbeiter auswirken würde. Das gelte es zu vermeiden. Als inhabergeführtes, vom Aktienmarkt unabhängiges Unternehmen habe Rutronik diese Steuerungsmöglichkeit und müsse nicht auf die Anforderungen des Kapitalmarkts reagieren. (ha) ■

Sven Hohorst wird Beiratsmitglied

Wago kündigt Führungswechsel an

In den vergangenen 14 Jahren hat Sven Hohorst als CEO von Wago erfolgreich das Wachstum des Unternehmens vorangetrieben. Anfang 2021 wird er nun in den Beirat wechseln. Als Nachfolger übernimmt Dr. Heiner Lang den Vorsitz der Geschäftsführung.

»In einer Zeit, in der nichts stetiger ist als der Wandel, stellen wir bei Wago die Weichen für die er-

folgreiche Zukunft unseres Familienunternehmens und unserer Mitarbeiter«, sagt Sven Hohorst. In seiner Funktion als Gesellschafter und Beiratsmitglied wird er weiterhin für die Unternehmenswerte und die Unternehmenskultur des Familienunternehmens eintreten.

Am 1. Januar 2021 übernimmt Dr. Heiner Lang die Funktion des

CEO von Wago. Mit diesem Führungswechsel positioniert Wago einen erfahrenen Mann an der Spitze des Unternehmens, welcher langjährige Expertise im Maschinenbau und der Automatisierungstechnik mitbringt. Zuletzt war Dr. Lang als Mitglied des Vorstands der Bosch Rexroth AG zuständig für die Entwicklung sowie das Geschäftsfeld Fabrikautomation.

Sven Hohorst: »Ich freue mich, Dr. Heiner Lang bei Wago begrüßen zu dürfen. Wir sind uns sicher, dass wir mit ihm unser Wachstum im Sinne unserer Unternehmensstrategie solide fortsetzen können, aber auch neue Impulse in der Automatisierung und Digitalisierung, operativen Exzellenz und im internationalen Geschäftswachstum verwirklichen werden.« (cp) ■

Würth Elektronik eiSos

CEO Oliver Konz verlässt das Unternehmen

Nach 27 Jahren in der Würth-Elektronik-Gruppe hat sich Oliver Konz aus persönlichen Gründen dazu entschlossen, seine Position als Geschäftsbereichsleiter der Würth-Gruppe und als CEO der Gruppe Würth Elektronik eiSos abzugeben und das Unternehmen zu verlassen.

»Wir bedauern seine Entscheidung sehr. Das ist für uns ein großer Verlust«, sagt Thomas Schrott, Geschäftsbereichsleiter der Würth-Gruppe und CEO der Würth-Elektronik-eiSos-Gruppe. »Oliver Konz war der Mann der ersten Stunde und hat in außerordentlichem Maße dazu beigetragen, dass sich die Würth Elektronik eiSos zu einem der führenden Hersteller von elektronischen und elektromechanischen Bauelementen entwickelt hat«, ergänzt Alexander Gerfer, Geschäftsführer von Würth Elektronik eiSos und CTO der Würth-Elektronik-eiSos-Gruppe.

Oliver Konz begann als Produktentwickler für Bauelemente und übernahm schnell Verantwortung für weitere Aufgaben. Ab



Bild: Würth Elektronik

Mann der ersten Stunde: Oliver Konz hat Würth Elektronik eiSos zusammen mit seinem Management-Team aufgebaut.

2002 führte er als Geschäftsführer die Geschicke des Unternehmens und wurde 2019 zum Geschäftsbereichsleiter der Würth-Gruppe ernannt. »Wir respektieren seine Entscheidung und schauen nun nach vorne«, sagt Thomas Wild, Geschäftsführer von Würth Elektronik eiSos und CFO der Würth-Elektronik-eiSos-Gruppe.

Thomas Schrott (CEO), Alexander Gerfer (CTO) und Thomas Wild (CFO) werden das Unternehmen weiterführen. (cp) ■

Luftqualität intelligent optimieren

Ausbau des Startups ebm-papst neo

Ebm-papst kündigt an, seine Denkfabrik ebm-papst neo in Dortmund auszubauen. Das Ziel der erst im April 2020 gegründeten Gesellschaft ist es, digitale Lösungen zu vermarkten und zu vertreiben. Dazu gehören Systeme zur intelligenten Datenanalyse, mit denen die Energiebilanz und Luftqualität in Gebäuden optimiert werden kann. »Die Digitalisierung in Verbindung mit Energieeffizienz ist ein bedeutendes Zukunftsfeld für die ebm-papst-Gruppe und ermöglicht uns viele Chancen«, unterstreicht Stefan Brandl, Vorsit-

zender der Geschäftsführung der ebm-papst-Gruppe. »Als Innovationstreiber von Luft- und Antriebslösungen entwickeln wir mithilfe von IoT- und Cloud-Technologien neue Geschäftsmodelle, die unserem Unternehmen neue Wachstumspotenziale ermöglichen und vor allem unseren Kunden einen Mehrwert bieten werden.« Hierzu hat sich ebm-papst in den letzten Monaten an drei internationalen Startups beteiligt. Diese Partnerschaft ermöglicht nun einen schnellen Technologietransfer bei vorab definierten Themen. (cp) ■



UV-C / UV-A LEDs

Desinfektion, Geruchsvernichtung und weitere innovative Einsatzmöglichkeiten

Bakterien und Viren beseitigen, Infektionen vermeiden, Pflanzenwachstum beschleunigen – UV LEDs öffnen den Weg zu neuen innovativen Lösungen.

Ob Desinfektionsschutz mit UV-C LEDs, den Einsatz von UV-A LEDs für den Bereich Pflanzenwachstum oder für die Beseitigung von Gerüchen – Rutronik liefert Ihnen die passende Technologie für Ihr Produkt.

RUTRONIK BIETET

- Umfangreiches UV LED Portfolio namhafter Hersteller
- Schnelle Lieferzeiten / direkt über www.rutronik24.com bestellbar
- WebEx-Schulungen und persönliche Beratung
- Muster auf Anfrage

APPLIKATIONEN

UV LEDs werden nicht nur zur Desinfektion oder Geruchsvernichtung verwendet, sondern finden vielfältige Einsatzgebiete:

- Luft- und Oberflächenreinigung (z.B. Türklinken, Innenräume, etc.)
- Wasserdesinfektion
- Sterilisierung von PKW-Innenräumen
- Medizingeräte (z.B. DNA-Sequenzierung)
- Horticulture/Pflanzenwachstum
- Erhärtung von Lacken/Füllmaterialien
- Unterhaltungsbeleuchtung

COMMITTED TO EXCELLENCE

Consult | Components | Logistics | Quality



Interview mit Gerd Ohl, Geschäftsführer von Limtronik

»Die EMS-Industrie muss zusammenhalten!«

Nur fünf Monate nach dem Antrag auf ein Schutzschirmverfahren ist der Elektronikdienstleister und Smart-Fab-Vorreiter Limtronik seit 20. April saniert. In Rekordzeit konnte das Unternehmen wieder durchstarten. Und an Projekten mangelt es trotz der Coronakrise nicht, versichert Geschäftsführer Gerd Ohl.

Markt&Technik
EXKLUSIV
INTERVIEW



GERD OHL, LIMTRONIK

„Kein EMS-Unternehmen ist eine Insel. Wir müssen uns gegenseitig aufbauen und zusammenhalten. Sicherlich ist ein Wettbewerb da, aber wenn wir eng zusammenstehen, können wir uns gegenseitig stärken.“

Markt&Technik: Am 11. 11. – ein einprägsames Datum – haben Sie das Schutzschirmverfahren für Ihr in meiner Wahrnehmung erfolgreiches und fortschrittliches Unternehmen eingeleitet. Wie kam es dazu?

Gerd Ohl: Aus unserer Konzernvergangenheit haben wir sehr viele Altlasten mitgenommen. Einige konnten wir über die Jahre bereinigen und sogar in Vorteile verwandeln; jedoch waren die übernommenen Pensionsverbindlichkeiten letztendlich einfach zu hoch, um diese auch mittelfristig auf ein erträgliches Niveau zu senken. Unter anderem durch die seit Langem andauernde Niedrigzinsphase wurde dies zu einer enormen Belastung und machte ca. 80 % der Bilanzsumme aus. Hinzu kam, dass einer unserer Kunden eine Zweitlieferantenstrategie aufbaut und ein weiterer Kunde künftig auf Eigenfertigung setzt.

Aufgrund dieser Faktoren mussten wir reagieren und haben uns dazu entschlossen, ein Schutzschirmverfahren zu beantragen. Wir wussten natürlich nicht, was auf uns zukommt, und hatten Bedenken, wie unsere Kunden reagieren würden. Aber die Gespräche mit Kunden und Partnern waren überwiegend sehr positiv und partnerschaftlich. Unsere Offenheit wurde sehr geschätzt, und das hat uns getragen und aufgebaut.

Sie konnten während dieser Zeit sogar einen Neukunden überzeugen.

Ja, richtig. Ein wichtiger Akquisetermin fiel in die Zeit des Schutzschirmverfahrens. Auch hier wurde unsere Offenheit belohnt und wir konnten dieses Unternehmen von unserer Kompetenz überzeugen.

Das Schutzschirmverfahren ist inzwischen abgeschlossen?

Korrekt, allerdings warten wir noch auf die schriftliche Urteilsverkündung. Wir konnten die Sanierung relativ schnell umsetzen. Die Grundlage hierfür ist neben den eingeleiteten und erfolgreich durchgeführten Sanierungsmaßnahmen das Votum der Gläubiger zu dem von uns vorgeschlagenen Insolvenzplan. Mit den Gläubigern haben wir uns hierüber einstimmig geeinigt. Allen Gläubigern, vom Pensionsversicherungsverein, welcher der größte Gläubiger war, bis zu den Lieferanten stand der Erhalt der Arbeitsplätze und ein umsetzbares Sanierungskonzept im Vordergrund.

Sind alle Kunden auch nach dem Schutzschirmverfahren weiter aktiv?

Wir haben, wie gesagt, einen Kunden verloren, aber das hatte im Wesentlichen einen anderen Grund. Der Firmeninhaber hatte verkauft und der neue Eigentümer wird mit dem angestammten Dienstleister weiter arbeiten. Ein weiterer Kunde setzt in Zukunft auf Eigenfertigung.

Limtronik ist die Demo-Fabrik des Smart Factory e.V. Welche Rolle spielt die Digitalisierung im Sanierungsplan?

Die Digitalisierung wird nach wie vor ein großes Gewicht haben. Die Grundstruktur steht, aber in puncto Digitalisierung ist noch vieles denkbar.

Was zum Beispiel?

Beispielsweise wären Plattformen, auf denen Einkaufsleistungen vernetzt sind, in Zukunft auch für Produktionen denkbar.

Konkret: Wie haben Sie Ihre smarte Fabrik bisher monetarisieren können?

Wir haben bisher alles aus eigenen Mitteln bezahlt; wir haben keine Förderung oder Ähnliches für die Digitalisierung unseres Shop Floors erhalten. Letztendlich bedeutet die Digitalisierung eine Qualitätsverbesserung für den Kunden und eine Transparenzhöhen. Indirekt wird das natürlich über Gemeinkosten bei den Aufträgen schon zum Teil refinanziert.

Hat Elektronik „Made in Germany“ auch weiterhin Zukunft?

Es gibt ja mittlerweile mehrere hundert EMS-Dienstleister in Deutschland, wie Sie wissen. Das heißt, der Bedarf ist da. Aber wir werden auch weiterhin nicht um eine Globalisierungsdenke herumkommen. Aber man sollte bei einer globalisierten Fertigung eine Zwei-Lieferanten-Strategie in petto haben, um auf Verwerfungen in der Lieferkette schnell reagieren zu können.

Die Coronakrise zeigt, wie verwundbar wir als globalisierte Industrie sind. Glauben Sie, dass ein Umdenken stattfinden wird?

Ich würde es mir zumindest wünschen und hoffe sehr, dass das der Fall sein wird. Aber ich fürchte, dass man in zwei oder drei Jahren vieles vergessen hat und sich wieder nur vom Preis leiten lässt.

Aber die Globalisierung ist keine Einbahnstraße, das sollten wir auch bedenken. Wir liefern beispielsweise für einen deutschen Kunden Produkte nach China. Für dieses eine Produkt kommen Teile aus allen Regionen der Welt.

Sie sprechen von einer Zwei-Lieferanten-Strategie in der Fertigung. Was ist mit dem Einkauf? Nehmen wir das Beispiel Leiterplatten. Hier hat der Shutdown in China im ersten Quartal zu extremen Engpässen geführt.

Im Fall der Leiterplatten war das leider in dieser Krise auch nicht das Allheilmittel. Wir haben zum Teil Leiterplatten aus Deutschland bezogen, aber der Lieferant hatte schließlich Kurzarbeit und konnte nicht mehr liefern. Glücklicherweise hatten wir eine ausreichende Lagerhaltung.

Der Bundesverband Materialwirtschaft verlautbart dieser Tage, dass kaum eine Lieferkette der aktuellen Belastung standhält. Wie beurteilen Sie die Lage aus Materialsicht?

Wir hatten sowieso besondere Voraussetzungen. Durch unser Schutzschirmverfahren waren wir bei den Lieferanten auf Vorkasse um-

gestellt und mussten alle Bestellungen von einem Sachwalter unterzeichnen lassen. Dadurch dauerte es jeweils drei bis vier Tage länger als üblich. Dann kam der China Lockdown durch Corona hinzu. Hier hatten wir aber relativ wenige Probleme, weil die Lager wohl noch gut gefüllt waren. Es bleibt weiter herausfordernd, aber die Liefer-Verzögerung bei Materialien beträgt derzeit nur wenige Wochen.

Kapazitätsengpässe bei der Fertigung werden dieser Tage auch mal gemeinsam mit dem Mitbewerber gelöst, siehe das Beispiel Limtronik und Eckelmann. Sie sind eigentlich Mitbewerber, aber praktizieren in der Corona-Krise den Schulterschluss. Wie kommt es?

Das ist nicht das einzige Beispiel. Wir kooperieren in einigen Fällen mit Mitbewerbern, auch schon vor der Corona-Krise. Limtronik und Eckelmann arbeiten bereits seit einiger Zeit in Teilbereichen, in denen sich die Leis-

„ In den USA sind wir als systemrelevant eingestuft, durften also weiter produzieren. “

tungsfelder sinnvoll ergänzen, zusammen. Limtronik führt beispielsweise einen speziellen Prozessschritt der Elektronikfertigung für Eckelmann durch: das Lackieren von Leiterplatten. Den vor- und nachgelagerten Fertigungsprozess, der ebenfalls zum umfangreichen EMS-Portfolio von Limtronik gehört, wickelt Eckelmann auf eigenen Maschinen vor Ort in Wiesbaden ab. Im Sinne unserer Kunden ist es unser oberstes Ziel, die Lieferfähigkeit aufrecht zu erhalten. Sollte bei einem der Unternehmen ein Krisenfall eintreten, kann das Partnerunternehmen kurzfristig einspringen und die notwendige Unterstützung leisten. Möglich macht das unter anderem die sehr ähnliche Produktionstechnologie.

Auch Ihre Aufgaben als Demo-Fab für die Smart Electronic Factory e.V. oder kurz SEF nehmen Sie weiter wahr?

Natürlich. Wir sind weiter als Demofabrik im Verband sehr aktiv. Aktuell haben der SEF, die Technische Hochschule Mittelhessen und Limtronik einen Use Case im Sinne von „Energieeffizienz braucht Prozesstransparenz“ umgesetzt. Dabei geht es um eine Ad-hoc-Sensorik, mit der eine Reduzierung von Wartungsinter-

vallen bei einem Reflow-Ofen erreicht wird. Diese Lösung wird in der Smart Electronic Factory im Hause Limtronik eingesetzt und gilt als Blaupause für mittelständische Produktionsunternehmen. Die Basis des Projektes bilden Sensoren, die ohne Eingriffe in bestehende Anlagen Prozesszustände und Messwerte erfassen und über ein sicheres Gateway zur Verfügung stellen. Die Energieeffizienz wird in der Produktion zunehmend zu einem entscheidenden Faktor. Insbesondere Unternehmen der Fahrzeugbau- und Elektroindustrie besitzen hohes Potenzial zur Reduzierung des Energieverbrauchs in ihrer Produktion.

Die deutsche Wirtschaft rutscht laut Analysten und aktuellen Zahlen in eine tiefe Rezession. Inwieweit macht sich bei Limtronik der Corona-bedingte Abschwung bemerkbar?

Ein Kunde wurde von einem US-Unternehmen gekauft und hat infolge dessen große Teile ins Q2 geschoben. Ein weiterer Kunde liefert sein Produkt nach Südafrika und hat dort mit den Folgen des Lockdown zu kämpfen. Aber ansonsten halten sich die Auswirkungen bei uns auf die Produktion noch im Rahmen.

Inwieweit können Medizinprodukte Verluste aus anderen Branchen kompensieren?

Wir waren bisher nicht unbedingt auf Medizinprodukte fokussiert, haben aber innerhalb von drei Wochen ein neues Projekt für Baugruppen für einen Beatmungsgerätehersteller aufgesetzt und ausgeliefert. Durch unsere Tracking- und Tracing-Möglichkeiten war das gut machbar, auch ohne die dedizierte Medizin-Zertifizierung haben zu müssen.

Limtronik fertigt auch in den USA – wie meistern Sie dort die Krise?

In den USA sind wir als systemrelevant eingestuft, durften also weiter produzieren. Dort fertigen wir zu einem Großteil immer noch für die Investitionsgüterindustrie im Bereich der Infrastruktur als auch für die Solarindustrie. Das ist sehr materialintensiv, was an sich derzeit eine Herausforderung ist, aber dank unserer vorausschauenden Lagerhaltung und sehr guter Kontakte zu den Lieferanten und Herstellern sind wir noch gut versorgt. Wir haben zudem ein großes deutsches Industrieunternehmen als Kunden für die USA gewinnen können. Für diesen Kunden führen wir Montagearbeiten local-for-local aus, also in den USA für die USA. Hier wird das Material teilweise beigestellt; das vereinfacht die Sache.

Inzwischen ist die deutsche Wirtschaft aus dem Lockdown wieder erwacht – wie

stellen sich der Alltag und die Auswirkungen bei Limtronik jetzt dar?

In Deutschland hatten wir bisher nur verhaltene Einschränkungen und haben fortlaufend weiter produziert.

Auch für das Automotive-Geschäft?

Aktuell fertigen wir für Nutzfahrzeuge und Ersatzteilbedarfe – und das läuft unvermindert weiter.

Eigentlich kommt an dieser Stelle die Frage nach dem Ausblick fürs laufende Jahr. Aber in diesen Zeiten ist ein Blick in die Zukunft wohl eher Makulatur. Stattdessen die Frage: Was hoffen Sie für die Zukunft?

Ich möchte vor allem unseren Kunden danken, dass die uns während der ganzen Zeit so fair begleitet haben. Das hat uns sehr geholfen. Die Partnerschaften haben sich bewährt. Das ist

ein Geben und Nehmen – Dank an Mitarbeiter, Lieferanten und alle Stakeholder! Kein EMS-Unternehmen ist eine Insel. Wir müssen uns gegenseitig aufbauen und zusammenhalten. Sicherlich ist ein Wettbewerb da, aber wenn wir eng zusammenstehen, können wir uns gegenseitig stärken. Davon bin ich überzeugt!

Das Interview führte Karin Zühlke.

Syntiant

Viel mehr als nur Spracherkennung

Die „Neural-Decision-Processor“-Architektur von Syntiant kann in tragbaren Geräten Bewegungen und Gesten effektiv erkennen und klassifizieren.

Derzeit findet der „Neural Decision Processor“-Architektur (DNP) von Syntiant vor allem in der Spracherkennung Einsatz. Jetzt haben die Studenten des Harvey Mudd College (Claremont, Kalifornien) in Zusammenarbeit mit den Ingenieuren von Syntiant gezeigt, dass sich die KI-Prozessoren auch für andere Anwendungen eignen, bei denen es auf eine niedrige Leistungsaufnahme ankommt.

Das System, das die Studenten entwickelt haben, kann aus den ständig neu gewonnen Sensordaten mit Hilfe des NPD101 signifikante Ereignisse erkennen. Dazu haben sie auf Basis des Entwicklungs- und Deep-Learning-Traning-Board „NDP9101“ über 60.000 Bewegungen und Gesten der Hand – von der unbewegten Hand über das Ablesen einer Uhr bis zu Rotationen der Hand gesammelt und trainiert. Daraufhin erreichte das neuronale Netz eine Genauigkeit von 94 Prozent.

»Die Studenten konnten Erfahrungen dabei sammeln, wie Maschine-Learning, Sensoren und Low-Power-ICs zusammen spielen und konnten ein System entwickeln, das Syntiant bereits Kunden vorstellt«, sagt David Harris,

Professor für Engineering Design am Harvey Mudd College, der als Projektberater wirkte. Dabei zeigten sie auch, wie vielseitig sich die NDP-Architektur einsetzen lässt.

»Wir werden uns weiterhin darauf fokussieren, System für die „Always-on“-Sprachsteuerung zu entwickeln, sind aber auch überzeugt, dass sich dieser Ansatz auch dafür eignet, um tragbare Geräten dazu zu befähigen, Bewegungen und Gesten zu erkennen – und das bei sehr hoher Genauigkeit und mit deutlich geringerer Energieaufnahme als dies mit traditionellen

Controllern zu erreichen wäre«, erklärt David Garret, Vice President of Hardware Engineering von Syntiant.

Syntiant hat die Architektur ihrer Neural Decision Processors speziell dafür entwickelt, um auf Basis eines neuronalen Netzes KI-Aufgaben durchführen zu können. Dies sei um den Faktor 100 effizienter als mit Hilfe konventioneller Controller, der Durchsatz erhöhe sich dabei um das Zehnfache. Damit will Syntiant KI in eine Vielzahl von Edge-Anwendungen bringen. (ha)



Dave Garret, VP of Hardware von Syntiant (ganz links), und Prof. David Harris (rechts außen) mit den Studenten des Harvey Mudd College, die den NDP101-Prozessor für Bewegungs- und Gestenerkennung genutzt haben.

Bild: Syntiant/Harvey Mudd College

Lumineszierende Gläser

Temperaturmessung mit Leuchtstoffen

Leuchtstoffe sind keineswegs nur für Anwendungen in der Licht- und Beleuchtungstechnik einsetzbar: Ein kürzlich erteiltes Patent des Fraunhofer-Anwendungszentrums für Anorganische Leuchtstoffe Soest zeigt, dass mit ihnen auch Temperaturmessungen möglich sind.

Die Forscher entwickelten eine Klasse von lumineszierenden Gläsern, die ihre Lichtfarbe abhängig von der Temperatur ändern. Die Änderung der Lichtfarbe ist hierbei reversibel, bei Abkühlung nimmt das Glas wieder seine Ausgangsfarbe an. Die Anregung der Lumineszenz erfolgt optisch im ultravioletten und blauen Spektralbereich, beispielsweise mit einer entsprechenden LED oder auch aus größerer Entfernung mit einem Prüflaser.

»Die möglichen Einsatzgebiete sind vielfältig«, sagt Prof. Stefan Schweizer, einer der drei Erfinder. »Ich könnte mir beispielsweise Anwendungen vorstellen, bei denen auf heiße Glas-

scheiben hingewiesen werden muss, etwa die Scheiben in der Backofentür oder auch für ein Kochfeld.«

Ein Vorteil, den die lumineszierenden Gläser gegenüber herkömmlichen Temperaturmessstreifen oder Thermolacken besitzen, ist ihre beliebige Formbarkeit, was erweiterte Gestaltungsmöglichkeiten mit sich bringt. Ein Pluspunkt für das Design ist auch, dass die lumineszierenden Gläser im ausgeschalteten Zustand farblos transparent sind.

Im von den Fraunhofer-Fachleuten entwickelten Glassystem werden zwei (oder mehr) verschiedene Metallionen aus der Gruppe der Sel-

tenen Erden optisch aktiviert. Die verschiedenen Metallionen weisen jeweils eine für sie charakteristische Lumineszenz auf.

Bei Erhöhung der Temperatur verändert sich das Intensitätsverhältnis der beiden Seltenen Erden zueinander, sodass ein anderer Farbeindruck entsteht. Wird beispielsweise ein Glassystem genutzt, das mit den Ionen aus Europium und Terbium versetzt ist, leuchtet das Glas bei Raumtemperatur rot (typisch für Europium), während es bei einer Temperatur von 500 °C satt grün (typisch für Terbium) leuchtet. Dazwischen findet ein kontinuierlicher Übergang von Rot über Gelb und Orange nach Grün statt. (nw)



Abhängig von ihrer Temperatur können lumineszierende Gläser ihre Lichtfarbe verändern, was eine Anwendung als Temperaturmesser denkbar macht.

Mit den Anforderungen wachsen

Warum vorgefertigte Rechenzentren besser als ihr Ruf sind



Bild: Vertiv

Flexible RZ-Kapazitäten werden künftig immer gefragter werden.

Manche Vorurteile halten sich hartnäckig, auch in der Welt der Rechenzentren. So haben vorgefertigte, modulare Rechenzentren zum Teil noch immer einen schlechten Ruf, obwohl sie weltweit auf dem Vormarsch sind.

VON REINHARD PURZER,
GESCHÄFTSFÜHRER VON
VERTIV DEUTSCHLAND

Die Kosten für ein vorgefertigtes, modulares Rechenzentrum, kurz PFM (pre-fabricated modular) sind deutlich geringer als die Kosten für ein konventionelles Rechenzentrum, weil die Konzeption punktgenauer stattfinden kann. Außerdem ist die Skalierung einfacher vorzunehmen, unabhängig davon ob bestehende Anlagen erweitert werden, eine bestehende Anlage modernisiert wird oder ein neuer Standort aufgebaut werden muss. Das alles ist heute durch ein modulares und standardisiertes Konzept vergleichsweise einfach möglich. In vielen Fällen ist die Erweiterung, Ergänzung oder Modernisierung sogar während des regulär laufenden Betriebs zu realisieren. Durch die Effizienz, die modulare Rechenzentren bieten, sollten sie eigentlich bei allen Planungen als eine mög-

liche Alternative zumindest in Betracht gezogen werden.

Das Ziel ist dabei nicht, konventionelle Rechenzentren zu verdrängen oder zu ersetzen. Beide Ansätze ergänzen sich und können dem Nutzer eine für ihn passende Lösung liefern. Denn die infrastrukturellen Möglichkeiten für Rechenzentren entwickeln sich mit gleicher Geschwindigkeit weiter, wie es auch in anderen Bereichen der IT vorangeht. Mit diesen Entwicklungen Schritt zu halten, ist für Unternehmen oft schwierig. Dazu wären laufende Investitionen in das bestehende Rechenzentrum erforderlich, verbunden mit einem erhöhten Ausfallrisiko während der Modernisierungsmaßnahmen. Eine Kombination aus modularer, vorgefertigter Erweiterung und bestehendem Rechenzentrum kann hier ein Schlüssel zum Erfolg sein. Um alle wichtigen Planungsmöglichkeiten in Betracht zu ziehen, ist es aber wichtig, die immer noch verbreiteten Vorurteile hinsichtlich der modularen Rechenzentren zu überwinden.

Vorurteil 1: Nur ein Nischen-Produkt?

Obwohl PFM-Rechenzentren weltweit auf dem Vormarsch sind, ist der aktuelle Anteil an modularen Lösungen noch vergleichsweise gering. Das kann sich aber bald ändern: Die 5G-Technologie ist nur eines von vielen Beispielen dafür, dass künftig flexible RZ-Kapazitäten immer gefragter sein werden. Und das gilt insbesondere auch für Entwicklungsländer. Schließlich erlauben es PFM-Rechenzentren, schnell neue Kapazitäten selbst am Edge aufzubauen – ohne die typischen Einschränkungen eines klassischen Konstruktionsprozesses, dafür mit verbesserter Systemintegration, Prüfung und Inbetriebnahme.

Vorurteil 2: Nur ein Container?

Auch wenn der Ursprung der PFM-Rechenzentren eine Container-Lösung war, ist dieses Vor-

urteil heute nicht mehr haltbar. Die Angst vor unästhetischen Anlagen darf in Zukunft nicht mehr dazu führen, dass die Option der vorgefertigten Lösung von Anfang an ausgeschlossen wird. Denn inzwischen bieten modulare Anlagen ebenfalls die ganze Bandbreite der Infrastruktur herkömmlicher Rechenzentren. Alle wichtigen Faktoren, von der Energieversorgung bis zum Thermal Management, sind auch bei PFM-Rechenzentren auf dem neuesten Stand sowie ästhetisch umgesetzt. Auch das Vorurteil, dass diese Art der Rechenzentren unsicher ist, basiert noch auf dem Bild, dass es sich um Container handelt. Da verwundert es nicht, dass die Idee entstehen kann, dass Unbefugte das Rechenzentrum mit einem Laster einfach abtransportieren könnten. Während der vergleichsweise einfache Transport vorgefertigter Rechenzentren natürlich ein wichtiges Merkmal dieser Lösung ist, mindert diese Tatsache aber nicht die Sicherheit. Selbstverständlich müssen alle konventionellen Sicherheits-

maßnahmen auch bei einer modularen Lösung umgesetzt werden. Dann steht sie den herkömmlichen Rechenzentren aber in Nichts nach.

*Vorurteil 3:
Nur eine geringe Leistungsfähigkeit?*

Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit muss sich die modulare Lösung ebenfalls nicht hinter anderen Rechenzentren verstecken. Die Inbetriebnahme wird beispielsweise vorab beim Hersteller getestet. Alle Komponenten, die in dieser Phase im Werk des Herstellers integriert werden, verringern die Wahrscheinlichkeit von Wartungsproblemen aufgrund von unsachgemäßem Einbau. Zusätzlich zertifiziert das Uptime Institute, die wichtigste Organisation für Zertifizierungen in der Rechenzentrumsbranche, Anlagen, die mit PFM-Lösungen arbeiten. So ist die Belastbarkeit eines modularen Rechenzentrums nicht nur ein Versprechen, sondern überprüfbar. (cp) ■



Reinhard Purzer, Vertiv

„Durch die Effizienz, die modulare Rechenzentren bieten, sollten sie eigentlich bei allen Planungen als eine mögliche Alternative zumindest in Betracht gezogen werden.“

Winbond

Neues Interface für High-Speed-NAND-ICs

Die neuen QspiNAND-Flash-ICs von Winbond erreichen dank einer neuen Funktion bei 104 MHz die gleiche Datenrate wie im Continuous-Read-Modus.

Traditionell setzen Automobil- und IoT-Gerätehersteller für die Codespeicherung NOR-Flash-ICs ein. Jetzt gehen sie zunehmend zu hochleistungsfähigen Single-Level-Cell-NAND-Flash-ICs über. Sie stellen bei Speicherdichten von 512 Mbit und höher die kostengünstigere Alternative dar.

Deshalb hat Winbond mit „Sequential Read“ eine neue Funktion in seine QspiNAND-Flash-Bausteine vom Typ W25NxxxJW integriert. Sie nutzen dieselben 6-Pin-Signale und denselben QSPI-Befehlssatz wie die Quad-SPI-NOR-Typen sowie die Funktion „Continuous Read“, die bei einer Taktfrequenz von 104 MHz auf eine kontinuierliche Datenübertragungsrate von bis zu 52 MB/s kommt. Jetzt erreichen die QspiNAND-Flash-Produkte bei 104 MHz im neuen Sequential-Read-Modus die gleiche maximale Datenrate. Wichtigste Optionen:

- Entscheidungsfreiheit über die ECC-Engine. Im Continuous-Read-Modus unterstützt ein W25N-Speicher von Winbond nur seine eigene 1-bit-ECC-Engine. Im Sequential-Read-Modus können Benutzer eine 4-bit-, 8-bit- oder beliebige Bit-Fehlerkorrektur implementieren, wenn sie durch eine externe ECC-Engine bereitgestellt wird.
- Der Zugriff auf das gesamte Speicher-Array – sowohl den Main- als auch den Spare-Bereich – erfolgt jetzt mit einem einzigen Read-Befehl. Dies ist für Code-Shadowing-Anwendungen vorteilhaft, bei denen eine geringe Latenz und eine schnelle Boot-Zeit besonders wichtig sind.
- Höhere Flexibilität bei der Konfiguration der Datenanordnung für die Anwendung des Benutzers.

»Durch die Continuous-Read-Funktion hatte Winbond QspiNAND Flash bereits zu einer praktikablen Option für die Codespeicherung gemacht, einschließlich Codeshadowing und Execute-in-Place«, sagt Syed S. Hussain, Director Segment Marketing in der Winbond Electronics America Flash Business Group. »Mit Sequential Read profitieren Anwender nun von der gleichen hohen Lesegeschwindigkeit von bis zu 52 MB/s, während sie die ECC-Engine und die Datenzugriffsmodi nach eigenen Wünschen implementieren können.«

Die neuen Flash-Bausteine vom Typ W25-N-QspiNAND bietet Winbond in kompakten 8-Pin-Gehäusen an – ein platzsparendes Format. Die neuen 1,8-V-QspiNAND-Flash-Produkte sind mit Speicherdichten von 512 MB, 1 GB und 2 GB erhältlich, die 3,0-V-Versionen mit Dichten von 2 Gbit und 4 Gbit. (ha) ■

Technologiefusion für mehr Sicherheit im Straßenverkehr

Intelligentes Straßenradar schützt vor Wildunfällen

Ein selbstlernendes Netzwerk mit am Straßenrand installierten Sensoren soll Autofahrer frühzeitig vor Gefahren durch herannahendes Wild warnen.

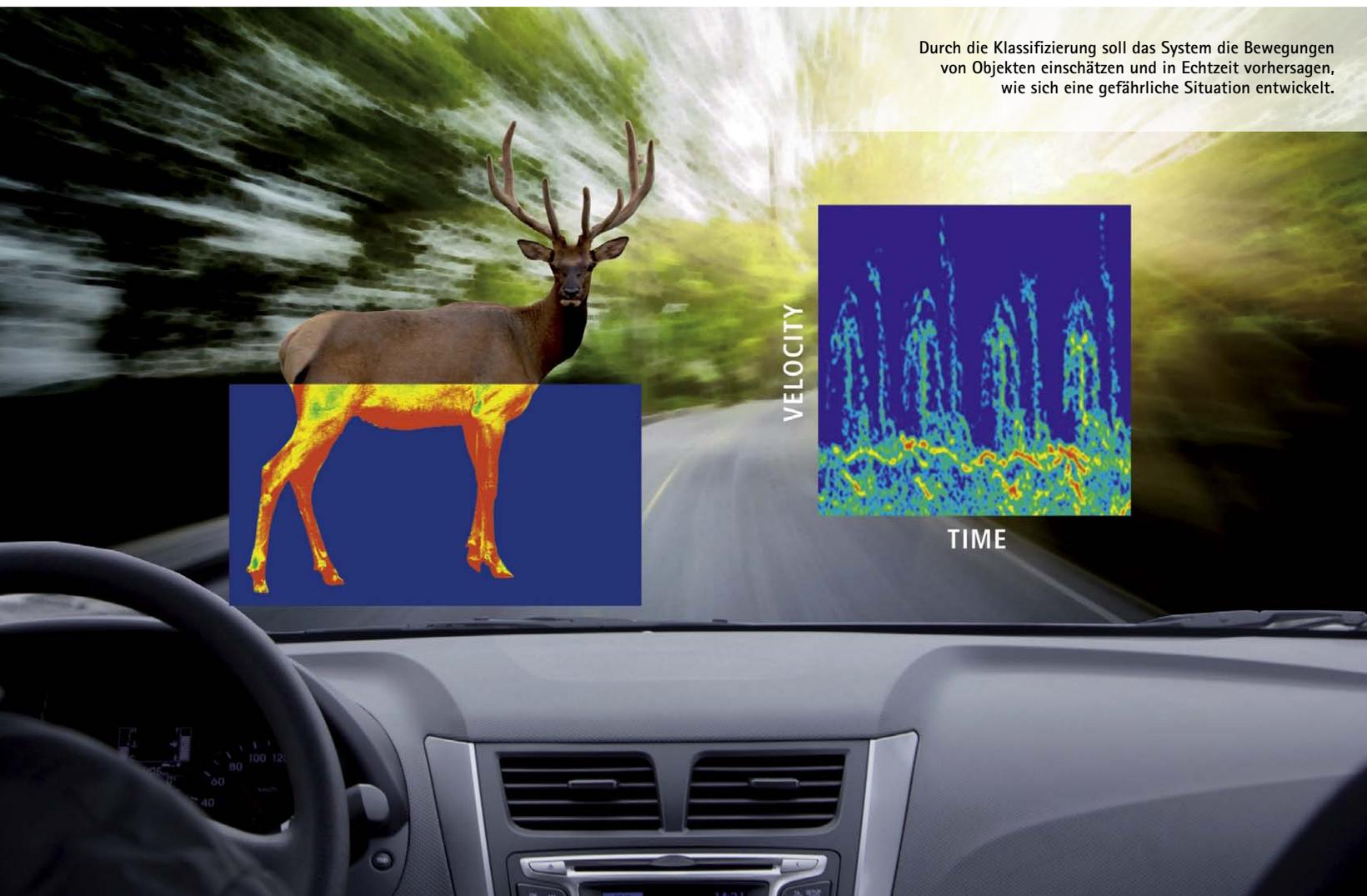
Möglich wird das durch ein effizientes Zusammenspiel aus Sensorik, Funk- und Messtechnik und neuronalen Netzen.

Alle zwei Minuten ereignet sich auf deutschen Straßen ein Unfall mit Wildtieren. Um diese Unfälle zu verhindern, haben die Fachhochschulen Ulm und Heilbronn zusammen mit Industriepartnern das Projekt „Salus“ geschaffen.

Mit einer Mischung aus Radar, optischen Kameras und Infrarotsensoren sowie neuronalen Netzen und einem Digitizer von Spectrum Instrumentation soll ein selbstlernendes System zwischen Fußgängern, Autos, Radfahrern, Motorrädern, Hirschen, Füchsen, Wildschweinen

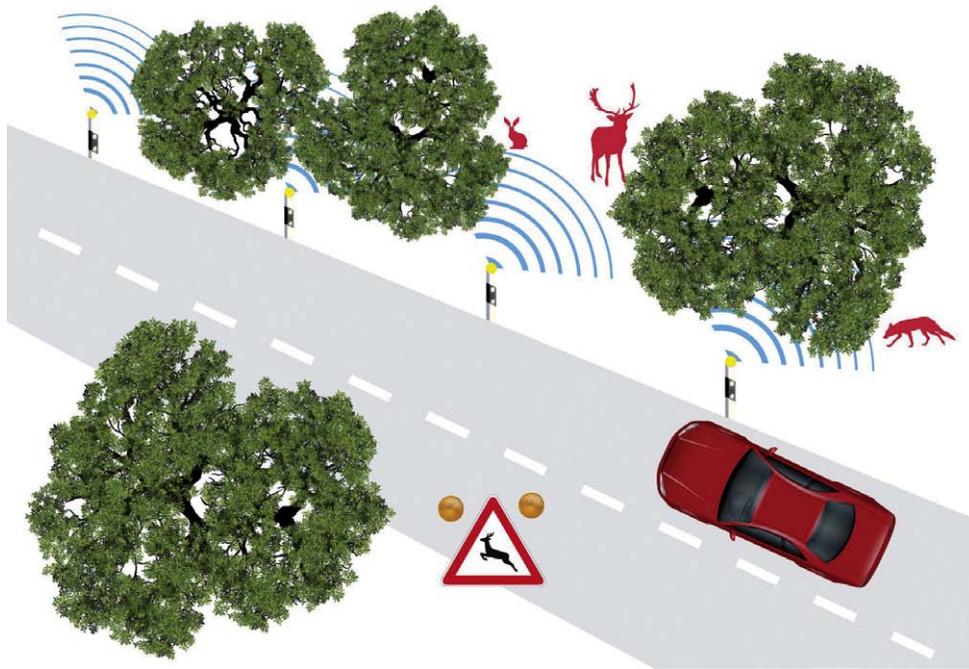
usw. unterscheiden und sogar deren Verhalten vorhersagen.

Das intelligente Netzwerk mit seinen Sensoren am Straßenrand sendet dann Warnungen an Autofahrer und andere Verkehrsteilnehmer,



Durch die Klassifizierung soll das System die Bewegungen von Objekten einschätzen und in Echtzeit vorhersagen, wie sich eine gefährliche Situation entwickelt.

Bilder: Spectrum Instrumentation



Per LoRaWAN kommunizieren die auf Pfählen am Straßenrand angebrachten Sensoren miteinander und ergeben gemeinsam ein großes Warnsystem.

um Unfälle zu vermeiden. Die Daten des Mikro-Doppler-Radars werden dabei von einer PCIe-Digitizerkarte M2p.5926-x4 von Spectrum Instrumentation erfasst, welche die nötige Bitbreite und Anzahl von Kanälen bietet.

Professor Dr. Hubert Mantz von der Fachhochschule Ulm, einer der Projektleiter, erklärt: »Die Autohersteller installieren Fahrerassistenzsysteme beginnend mit High-End-Modellen, aber es wird lange Zeit dauern, bis solche Hilfen in allen Fahrzeugmodellen vorhanden sind. In ähnlicher Weise werden jetzt Assistenzsysteme in High-End-Motorräder eingebaut, wobei es dort aber aus Platzmangel schwierig ist, das Niveau von autobasierten Systemen zu erreichen. Ziel unseres Projekts ist es, kleine Sensor-Einheiten am Straßenrand zu installieren, die Gefahren erkennen können und diese den sich nähernden Fahrzeugen melden. Darüber hinaus kann für Verkehrsteilnehmer ohne Empfangsanlagen eine Straßenbeleuchtung eingeschaltet werden, um den Gefahrenbereich hervorzuheben, und/oder es können Warnhinweise aufleuchten. Das Projekt Salus erkennt und warnt vor den schwer erkennbaren Gefahren auf Landstraßen und sollte die Verkehrssicherheit erheblich verbessern.«

Das bisherige Demonstrationssystem kann simultane Daten aus drei Quellen verarbeiten – Radar, optische Kameras und Infrarot-Kameras. Zusätzliche Sensoren könnten integriert werden, um z.B. den Verschmutzungsgrad der Luft zu messen, was bereits

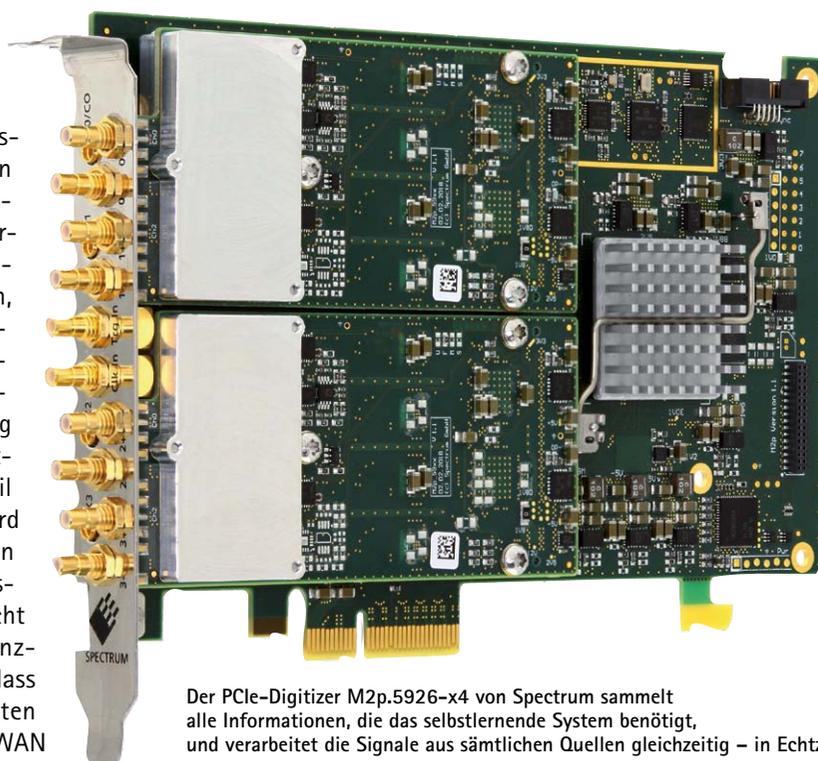
kommerzielles Interesse bei Unternehmen im Projektkonsortium geweckt hat.

Das Projekt Salus sieht den Einsatz der eigenständigen Einheiten an den Straßen in ganz Deutschland vor, auf Pfählen am Straßenrand montiert, was bedeutet, dass sie kostengünstig und solarbetrieben sein müssen. Letzteres ist besonders wichtig für Landstraßen in ländlichen Gebieten, wo kein Strom direkt an der Straße vorhanden ist. Dort ist wegen der fehlenden Straßenbeleuchtung auch die Gefahr für Unfälle am größten.

Das Kommunikationssystem zwischen den Einheiten, die am Straßenrand installiert werden, muss auf Low Power ausgelegt sein, damit es durch Solarzellen betrieben werden kann. Es wird daher ein LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) verwendet, weil sich dieser Standard durch einen geringen Energieverbrauch auszeichnet und auf nicht lizenzierten Frequenzbändern basiert, sodass keine weiteren Kosten anfallen. Ein LoRaWAN

bietet in ländlichen Gebieten bis zu 40 km Reichweite, was mehr als ausreichend ist, damit die installierten Einheiten zusammen als ein großes Warnsystem funktionieren können.

»Wir verwenden neuronale Netzwerke für das selbstlernende System, sodass es zwischen z.B. Radfahrern, Autos oder Rehen unterscheiden kann. Dies geht weit über die reine Bewegungserkennung hinaus«, erklärt Mantz. »Wir befinden uns in der kritischen Phase des Projekts, nämlich bei der Klassifizierung erkannter Objekte, was so noch nie zuvor durchgeführt wurde. Durch die Klassifizierung soll das System die Bewegungen der Objekte vorhersagen, was extrem nützliche Echtzeitinformationen liefert, um eine sehr genaue Vorhersage zu treffen, wie sich eine gefährliche Situation entwickelt. Bei unserer Entwicklung haben wir uns für den PCIe-Digitizer M2p.5926-x4 von Spectrum entschieden, der 16 bit, 10 MHz Bandbreite und vier differenzielle Eingänge bietet. Er sammelt alle Informationen, die unser selbstlernendes System benötigt, und kann die Signale aus sämtlichen Quellen gleichzeitig in Echtzeit verarbeiten. Wir haben festgestellt, dass die Bedienung dieses Digitizers sehr einfach und intuitiv ist, was bedeutet, dass wir uns auf das Projekt konzentrieren können, statt Zeit mit dem Programmieren zu verbringen. Vor allem wird eine Garantie von fünf Jahren gewährt, sodass wir uns im Gegensatz zum Standardangebot anderer Anbieter von nur einem Jahr keine Sorgen um Wartung und Reparatur machen müssen.« (nw)



Der PCIe-Digitizer M2p.5926-x4 von Spectrum sammelt alle Informationen, die das selbstlernende System benötigt, und verarbeitet die Signale aus sämtlichen Quellen gleichzeitig – in Echtzeit.

3D-Magnetsensor im WLB-5-Gehäuse für Industrie- und Consumer-Anwendungen

Winzig, genügsam und vielseitig einsetzbar

Für extrem verbrauchs- und platzkritische Anwendungen hat Infineon den 3D-Magnetfeldsensor TLI493D-W2BW entwickelt. Das winzige Wafer-Level-Gehäuse, eine minimale Leistungsaufnahme und die integrierte Wake-up-Funktion eröffnen ganz neue Designmöglichkeiten.

VON JÜRGEN MANN UND
DOMINIK SCHORR,
INFINEON TECHNOLOGIES

Der Trend zur Miniaturisierung betrifft auch die Sensorik: Anwendungen in Mobiltelefonen oder Joysticks für Industrie, Medizin oder Konsumelektronik verwenden Sensoren in immer größerem Umfang bei oftmals limitiertem Einbauraum. Hier erlaubt die Miniaturisierung der Sensorik eine kompaktere Bauweise oder die Integration weiterer Funktionen auf gleichem Bauraum. Der Einsatz von Magnetsensoren verbessert dabei die Robustheit, Anfälligkeit gegen Umwelteinflüsse wie Schmutz und Feuchtigkeit und verlängert die Produktlebensdauer und Zuverlässigkeit des jeweiligen Produkts. Vor diesem Hintergrund hat Infineon den 3D-Magnetsensor TLI493D-W2BW entwickelt, der im extrem kleinen Wafer-Level-Gehäuse völlig neue Design-Optionen eröffnet und im Sommer 2020 auf den Markt kommen wird.

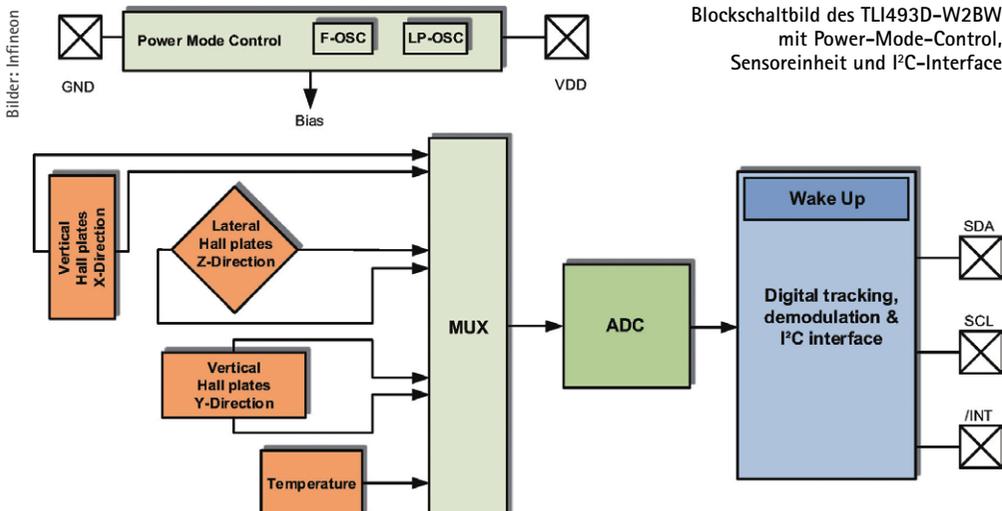
Mit der 3D-Magnetsensor-Familie TLx493D bietet Infineon eine präzise dreidimensionale Sensorik mit äußerst geringer Stromaufnahme in sehr kompakten Gehäusen. Innerhalb der Familie stehen Ausführungen für die Bereiche Consumer (TLV), Industrie (TLI) und Automotive (TLE)

zur Verfügung. Durch die Magnetfeldererkennung in x-, y- und z-Richtung messen die Sensoren dreidimensionale, lineare und rotierende 360-Grad-Bewegungen. Zu den typischen Anwendungen zählen Gangwahlhebel im Fahrzeug, Joysticks, Bedienelemente (Haushaltsgeräte, Multifunktionsknöpfe), Stromzähler, Robotik und andere Anwendungen, bei denen Kompaktheit, präzise Winkel-/Positionsmessungen und eine geringe Stromaufnahme wesentliche Kriterien sind.

Das jüngste Familienmitglied ist der TLI493D-W2BW. Er ist für industrielle und Consumer-Anwendungen ausgelegt und bietet einen 3D-Hall-Sensor der neuesten Generation im ultrakleinen Wafer-Level-Gehäuse (WLB) mit Stromspar- und Wake-up-Funktion sowie I²C-Schnittstelle.

Ganzheitliches 3D-Bild vom Magnetfeld

Während konventionelle lineare Hall-Sensoren, optische Lösungen und Winkelsensoren nur Magnetfeldkomponenten erkennen, die senkrecht zur Oberfläche des Chips stehen, sind 3D-Magnetsensoren wie der TLI493D-W2BW in der Lage, gleichzeitig die x-, y- und z-Koordinaten des Magnetfelds zu bestimmen. Durch die Erkennung der Magnetfeldkomponenten aller drei Achsen erhält man ein ganzheitliches, dreidimensionales Bild vom Magnetfeld am Sensor und benötigt weniger Bauteile. Jede Bewegung durch den Magnet führt zur Änderung von mindestens einer Magnetfeldkomponente, die vom 3D-Sensor erkannt wird. Ermöglicht wird die dreidimensionale Sensorik durch die Integration von vertikalen und horizontalen Hall-Platten auf dem Sensorchip. Die vertikalen Hall-Platten erfassen die planar ausgerichteten Feldkomponenten der x- und y-Richtung. Die horizon-



tale Hall-Platte ermittelt die senkrecht ausgerichtete Feldkomponente (z-Richtung).

Aufgrund der sehr kleinen Gehäuse und der geringen Stromaufnahme eignen sich die TLx493D-Sensoren auch für den Einsatz in Anwendungen, die bisher noch keine Magnetsensoren nutzten, z.B. als Ersatz für Potenziometer und optische Lösungen. Durch die kontaktlose Positionsbestimmungen und eine hohe Temperaturstabilität der magnetischen Ansprechwerte lassen sich kleinere, präzisere und robustere Systemkonzepte realisieren. Eine zweiadrige I²C-Standardchnittstelle ermöglicht eine schnelle Kommunikation, die Nutzung des Bus-Modus und eine bidirektionale Kommunikation zwischen Sensor und Mikrocontroller.

Gegenüber widerstandsbasierten und optischen Lösungen bieten Magnetsensoren zahlreiche Vorteile wie hohe Genauigkeit (über die gesamte Lebenszeit und Temperaturänderungen), Robustheit und hohe Zuverlässigkeit gegenüber Staub und Feuchtigkeit in rauen Umgebungen sowie Redundanz (mehrere 3D-Sensoren), falls erforderlich. Darüber hinaus sind Magnetsensoren einfacher zu bestücken und bieten mehr Design-Freiheiten für einen haptischen Betrieb.

Durchdachte Architektur

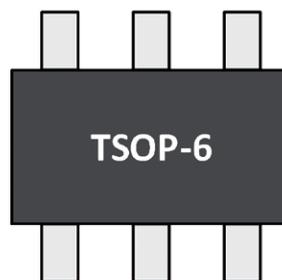
Die Sensorarchitektur des TLI493D-W2BW besteht aus drei Hauptfunktionseinheiten: Power-Mode-Steuerung, Sensoreinheit und I²C-Schnittstelle. Die Power-Mode-Steuerungseinheit wiederum beinhaltet einen Low-Power- (LP) Oszillator, die Vorspannung (Biasing), eine Restart-Funktion, Unterspannungs-Erkennung und einen schnellen Oszillator (F-OSC). Die Sensoreinheit enthält die vertikalen und horizontalen Hall-Platten, einen Temperatursensor, Multiplexer und AD-Wandler. Die Sensoreinheit nimmt Messungen des Magnetfelds in x-, y- und z-Richtung vor und kann zudem die Temperatur messen, für eine effiziente Kompensation. Die I²C-Schnittstelle enthält die Register-Files und I/O-Pads.

Der Mikrocontroller kann auf die Kommunikationseinheit über die I²C-Schnittstelle zugreifen, um Registerwerte auszulesen. Die Werte für die drei Achsen und die Temperatur werden in separaten Registern gespeichert. Die Schnittstelle erfüllt die I²C-Fast-Mode-Spezifikation (400 kbit/s). Mit einem speziellen elektrischen Aufbau lassen sich auch Datenraten von 1 Mbit/s und mehr erreichen. Der Einsatz eines Kommunikationsbussystems sorgt für eine geringere Anzahl an Kabeln und einen Steuer-

ungsmechanismus durch den Mikrocontroller (Bus-Master). Der Sensor bietet bei der 3D-Magnetfeldererkennung eine 12-bit-Datenauflösung für jede Messrichtung. Dies ermöglicht eine hohe Datenauflösung von 0,098 mT pro Bit (LSB). So können sogar kleinste Bewegungen gemessen werden. Lineare Magnetfeldmessungen von B_x , B_y und B_z sind für den großen linearen Feldbereich von ± 160 mT möglich. Dadurch kann man auch längere Verfahrwege eines Magneten messen. Der große Betriebsumfang ermöglicht außerdem ein einfaches, robustes und flexibles Magnetschaltungsdesign. Der für Industrie-Anwendungen entwickelte Sensor kann mit einer Spannung von 2,8 bis 3,5 Volt und in einem Temperaturbereich von -40 bis $+125$ °C betrieben werden.

Wesentliche Funktionsmerkmale

Der TLI493D-W2BW nutzt die neueste 3D-Hall-Generation von Infineon und bietet einige Erweiterungen im Vergleich zur Vorgänger-Generation. So verfügt der neue Sensor über eine integrierte Wake-up-Funktion und eine weiter verbesserte Drift (Empfindlichkeit und Matching). Der Kunde kann aus Varianten mit vier vordefinierten Standard-Adressen wählen. Ein größerer Messbereich und eine höhere Auflösung vereinfachen und erweitern den Einsatz. So können nun magnetische Flussdichten mit ± 160 mT bei einer programmierbaren Auflösung von 65 μ T (typ.) erfasst werden. Auch eine XY-Winkelmessung wird unterstützt. Diagnose-Funktionen überprüfen die digitalen und analogen Schaltkreise sowie das Hall-Element des Sensors. Die Leistungsaufnahme im Power-Down-Modus wird mit nur 7 nA (typ.) spezifiziert. Der Versorgungsstrom beträgt 3,4 mA. Der



Size: 2.9 x 2.8 x 1.1 mm

Das winzige Wafer-Level-Gehäuse reduziert die erforderliche Leiterplattenfläche deutlich

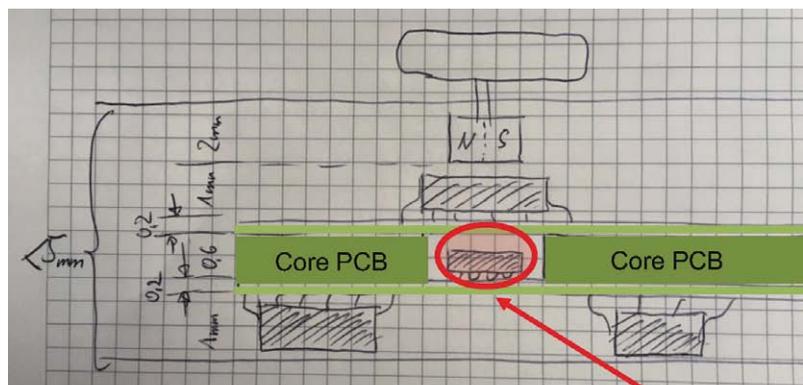


Size: 1.13 x 0.93 x 0.59 mm

Sensor kann über das I²C-Protokoll von einem externen Mikrocontroller getriggert werden und verfügt über einen dedizierten Interrupt-Pin. Die Update-Rate beträgt bis zu 5,7 kHz (8,4 kHz für x/y), während die Auflösung in den Low-Power Modes in acht Schritten zwischen 0,05 und 770 Hz eingestellt werden kann.

Der TLI493D-W2BW steckt im extrem kleinen WLB-5-Gehäuse. Im Vergleich zu den bisherigen TSOP-6-Gehäusen (2,9 mm x 2,8 mm x 1,1 mm) konnte mit dem Wafer-Level-Gehäuse (1,13 mm x 0,93 mm x 0,59 mm) der Platz auf der Leiterplatte nochmals um etwa 87 Prozent und die Bauteildicke um ca. 46 Prozent verringert werden. Gerade die geringe Einbauhöhe bietet in extrem platzkritischen Anwendungen wie Mikromotoren oder Spielekonsolen Vorteile.

Der TLI493D-W2BW mit seinem extrem kleinen Gehäuse ermöglicht Designs mit doppelseitig bestückten Leiterplatten oder die Positionierung des Sensors zwischen zwei Leiterplatten. Damit kann die verfügbare Leiterplattenfläche noch besser ausgenutzt werden. So können beispielsweise weitere Komponenten oberhalb des Sensors platziert werden. Darüber hinaus ermöglicht das I²C-Interface eine Reduktion der erforderlichen Mikrocontroller-Pins und damit eine kleinere MCU.



Der TLI493D-W2BW mit seinem extrem kleinen Gehäuse ermöglicht Designs mit doppelseitig bestückten Leiterplatten oder die Positionierung des Sensors zwischen zwei Leiterplatten (Buried Sensor).

*Power-Mode-Steuerung
und Wake-up-Modus*

Die Power-Mode-Einheit sorgt für die Leistungsverteilung im IC, verfügt über eine Power-on-Reset-Funktion und einen speziellen Low-Power- (LP) Oszillator als Taktquelle. Beim Start aktiviert die Funktionseinheit die Vorspannung (Biasing) und bietet einen präzisen Reset-Detektor sowie einen schnellen Oszillator (FOC). Danach geht der Sensor in den Low-Power-Modus und kann über das I²C-Interface konfiguriert werden. Nach der Konfiguration kann der Messzyklus ausgeführt werden, und zwar in folgenden Schritten: Aktivierung des internen Biasing, Überprüfung der Restart-Funktion und Bereitstellung des schnellen Oszillators; danach erfolgt das Hall Biasing und standardmäßig die sequenzielle Messung der drei Hall-Element-Kanäle (einschließlich der Temperatur) und dann die Rückkehr in den Konfigurations-Modus.

Der Sensor kann auch in einem automatischen Messmodus arbeiten und das System nur dann aktivieren (Wake-up), wenn das magnetische Feld vorkonfigurierte Schwellwerte überschreitet. Damit reduziert sich die Leistungsaufnahme nochmals. Für jeden der drei magnetischen Kanäle (x,y,z) hat die Wake-up-Funktion einen oberen und unteren Vergleichs-Schwellwert. Jede Komponente des anliegenden Magnetfeldes wird mit diesen beiden Schwellwerten verglichen. Liegt ein Ergebnis oberhalb oder unterhalb dieser Schwellwerte, wird ein Interrupt-Impuls (/INT) generiert und so die Wake-up-Funktion ausgelöst. Der Sensor sendet dann ein entsprechendes Signal an den Mikrocontroller. Solange alle Komponenten des Feldes innerhalb der definierten Umgebung bleiben, wird kein Interrupt-Signal gesendet.

Der Sensor verfügt über mehrere Energiemodi für eine optimale Anpassung an die jeweilige Applikati-

on: Power-Down-Modus (geringste Stromaufnahme), Low-Power-Modus (zyklische Messungen und A/D-Umsetzungen mit verschiedenen Update-Raten), Fast-Modus Full Range (kontinuierliche Messungen und AD-Wandlungen), Fast-Modus Short Range mit geringerer Update-Frequenz und Master-controlled-Modus (Messungen werden vom Mikrocontroller via I²C-Interface getriggert). Die Stromaufnahme lässt sich um bis zu 50 % reduzieren, wenn keine Temperatur- und B_z-Messung erfolgt. Standardmäßig ist die Temperaturmessung aktiviert.

Evaluierungs-Kit und Simulations-Tool

Infineon hält verschiedene Design-in Kits für die Evaluierung seiner 3D-Sensoren bereit. Denn bereits am Beginn des Sensordesigns ist es für Entwickler wichtig, das magnetische Setup zu entwickeln und zu überprüfen, ob der Sensor und der Magnet die Performance-Vorgaben erfüllen. Um das Design-in zu vereinfachen, bietet Infineon u.a. Sensor 2Go Kits an. Das sind preisgünstige Evaluation Boards, bestückt mit einem 3D-Magnetsensor und einer ARM-Cortex-M0-CPU. Die Kits verfügen über alle erforderlichen Bauelemente und Funktionen für ein effizientes Design-in einschließlich eines Debuggers. Neben dem 3D-Magnetsensor enthält das Board einen mit dem Sensor verbundenen XMC1000-Mikrocontroller und einen XMC4200-Mikrocontroller für das Debugging und die USB-Kommunikation. Über einen Micro-USB-Steckverbinder erfolgen die Stromversorgung und die Kommunikation mit dem GUI. Außerdem gehören zum Board LEDs zur Anzeige für die Stromversorgung und das Debugging sowie anwenderkonfigurierbare LEDs, Spannungsregler, Gegenstrom- und ESD-Schutzdioden. Über einen Pin Header kann die externe Verdrahtung (Oszilloskop, externer Mikrocontroller etc.) erfolgen. Im Lieferumfang enthalten ist ein Stand-alone-Magnet, der manuell platziert werden kann. Darüber hinaus bietet Infineon Magnethalter (Add-ons), die auf dem Evaluation Board befestigt und als Beispiel für ein magnetisches Design genutzt werden können. Die Add-ons werden laufend durch neue Ausführungen ergänzt. So gab es bisher bereits Ausführungen wie einen Joystick, einen Rotationsknopf und einen „Linear Slider“.

Designunterstützung für 3D-Magnetsensoren wie den TLI493D-W2BW bieten die Sensor 2Go Evaluation Kits – hier mit dem „Linear Slider“ als Magnethalter.

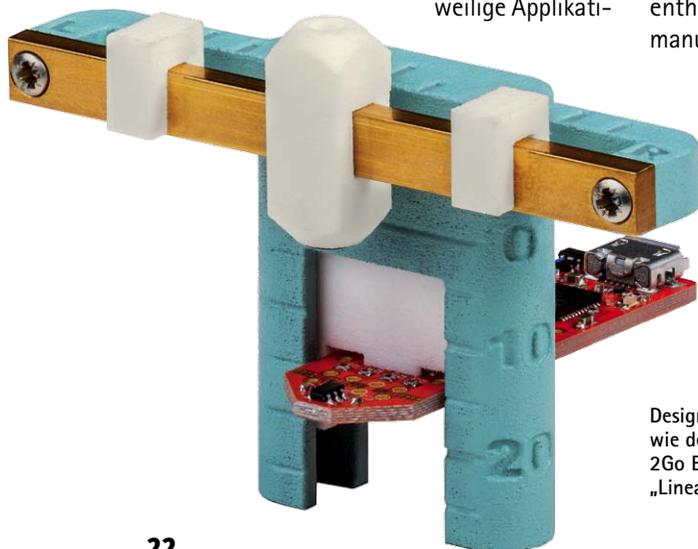
Mit dem Linear Slider können Verfahrensweg sowie Luftspalt eingestellt werden, um lineare Bewegungen zu erfassen. Das neue Add-on „Drill Trigger“ repräsentiert z.B. den Abzugsschalter einer Bohrmaschine, während der HMI (Human-Machine Interface) „Direction Indicator“ einen Blinkerhebel im Auto mit neun möglichen Stellungen realisieren kann. Um die Entwicklung weiter zu erleichtern, werden auf der Infineon-Website 3D Print Files dieser Add-ons veröffentlicht, sodass der Kunde selbst und ohne Lieferzeiten diese Adapter per 3D-Druck ausdrucken, testen und in seine Mechanik integrieren kann:

Typische Einsatzmöglichkeiten für den 3D-Magnetsensor werden zudem mit einem Online Design Tool unterstützt. Dazu zählen die Applikationen Winkelmessung, lineare Positionsmessung und Joystick. Für jede der drei Applikationen bietet das Tool vordefinierte oder kundenspezifische Magnete – von Infineon ist dazu auch eine Magnet-Vorschlagsliste verfügbar. Das Tool errechnet automatisch die drei Magnetfeld-Komponenten in x,y,z-Richtung für die jeweilige Sensorposition. Diese Kalkulation basiert auf der vom Anwender zuvor definierten Sensoranordnung. Dabei werden auch die Montage-Toleranzen für den Sensor und den Magneten berücksichtigt.

Fazit

Der 3D-Magnetfeldsensor TLI493D-W2BW bietet neben der dreidimensionalen Magnetfeldmessung eine hohe Genauigkeit, extrem kompakte Abmessungen und eine sehr geringe Stromaufnahme. Das winzige Wafer-Level-Gehäuse und die integrierte Wake-up-Funktion für eine nochmals reduzierte Leistungsaufnahme eröffnen neuartige Design-Möglichkeiten. Variable Update-Frequenzen und Power-Modi (konfigurierbar während des Betriebs) prädestinieren den Sensor für vielfältige Applikationen. Dank der hohen magnetischen Flussdichte können Störungen durch kleinere Streufelder vernachlässigt werden.

Die kontaktlose Magnetfeldererkennung, die hohe Temperaturstabilität und praktisch keine Alterserscheinungen machen z.B. die Entwicklung von neuartigen Joysticks für industrielle Anwendungen (Mensch-Maschine-Schnittstelle) möglich. Die neuen 3D-Sensoren ermöglichen zudem kostengünstige und energieeffiziente Steuerelemente, wie benutzerfreundliche Dreh-/Druckknöpfe in Elektro- oder Haushaltsgeräten, Joysticks und Spielekonsolen, aber auch die präzise und robuste Positionsmessung in der Robotik. (nw)



Lasersensoren spielen ihre Vorteile in der Automatisierung aus

Sichere Objektdetektion

Hohe Reichweite, kleiner Lichtfleck, konstante Leistung über die gesamte Lebensdauer – Lasersensoren bieten im Vergleich zu ihren LED-Pendants viele Vorteile. In Sachen Objektdetektion punkten Sicks Serien Powerprox WTT4SL mit ToF-Pulslaufzeitmessung und V18L mit weiteren praxisgerechten Features.

VON KRISTINA HOLM UND CHRISTIAN FREUDIG,
BEIDE PRODUKTMANAGER BUSINESS UNIT PHOTOELECTRIC SENSORS & FIBERS
IM GLOBAL BUSINESS CENTER PRESENCE DETECTION BEI SICK

Wenn es um die Erfassung kleinster Objekte oder Merkmale geht, wenn hohe Reichweiten und dennoch ein kleiner Lichtfleck auf der Objektoberfläche erforderlich sind oder wenn die Detektion durch kleine Öffnungen in einer Maschine hindurch erfolgen muss, bieten Lasersensoren durch den konvergenten, fokussierten Strahlengang und die vergleichsweise hohe Energiedichte ihres Sendelichts gegenüber LED-Sensoren eine weitaus höhere Präzision und damit klare Vorteile in solchen Applikationen. Präzision als eines der wesentlichen Leistungsmerkmale ist aber nicht allein auf Laserdioden als Sendelichtquelle zurückzuführen, sondern auch auf höchste Maßhaltigkeit, Genauigkeit und Reproduzierbarkeit bereits bei der Fertigung von Lasersensoren. Bei Sick sorgen schon in der Fertigung minimierte konstruktive Maßtoleranzen für ein dauerhaft spielfreies Einsetzen und Fixieren des Optik-Elektronikmoduls in der Aufnahme position im Sensorgehäuse. Die Laserdiode wird durch einen vollautomatischen Greifer nahezu ohne Schielwinkel über ein Justage-Target ausgerichtet und auf das Modul geklebt. Die gesamte Laserjustage wird – Sensor für Sensor – mikrometerngenau durch ein Kamerasystem überwacht. Sensoren des gleichen Typs weisen dadurch identische optische Eigenschaften aus – eine Reproduzierbarkeit, die sowohl die Erstmontage als auch die Ergänzung oder den Austausch erleichtert. Im Betrieb gewährleistet die elektronisch überwachte Sendeleistung der Laserlichtquelle eine über die Lebensdauer der Sensoren sehr konstante Detektionsleistung und Funktionssicherheit – auch bei wechselnden Umfeld- und Temperatureinflüssen. All dies gilt auch für die neue Produktfamilie Powerprox WTT4SL und die weiterentwickelte V18L.

Platzsparender Laser-Lichttaster mit ToF-Technologie

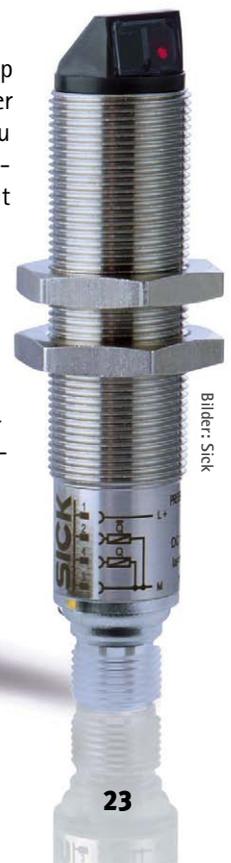
Maximale Leistung bei minimalem Platzbedarf – das ist das Konzept der Produktfamilie Powerprox und somit auch der neuen WTT4SL. Diese Lasersensoren übernehmen die im Markt eingeführte Bauform der Baureihe W4S. Die Lichttaster WTT4SL sind echte Applikationsspezialisten: die Variante Distance ist mit spezifizierten 1300 mm – ohne Reflektor, direkt auf das Objekt – für einen maximalen Schaltabstand ausgelegt, hat aber dafür eine etwas geringere Schaltfrequenz. Sie eignet sich dadurch unter anderem für Applikationen in der Intralogistik, beispielsweise für die Detektion unterschiedlicher Behälterpositionen in einem Lager. Demgegenüber ist die Variante Speed in der Reichweite etwas reduziert, dafür aber mit einer hohen Schaltfrequenz von 1000 Hertz und einer Ansprechzeit von gerade einmal 0,5 ms ausgestattet. Dies ermöglicht beispielsweise in Verpackungsapplikationen ein zuverlässiges Erfassen und Zählen von Objekten bei hohen Prozessgeschwindigkeiten.

Eine weitere Besonderheit der WTT4SL-Lasertaster ist, dass sie nach dem Time-of-Flight-Prinzip (ToF) arbeiten. Im Gegensatz zur geometrischen Triangulation nutzen sie die echte

Laufzeitmessung von Laserpulsen zur Objekterfassung – und sind mit dieser Technologie weltweit die kleinsten Sensoren ihrer Art auf dem Markt. Das Messprinzip ist nahezu unabhängig vom optischen Remissionsverhalten eines Objektes. Im Vergleich zu Sensoren, die auf kommerziellen ToF-Chips basieren, bietet die WTT4SL mit eigens von Sick entwickeltem ToF-Kern neben den Vorzügen eines Rotlicht-Lasers zugleich höchste Robustheit gegenüber optischen Störeinflüssen durch Reflexionen, aber auch gegenüber Fremdlichtquellen. Darüber hinaus ermöglicht das ToF-Prinzip eine absolute Hintergrundaussblendung und überzeugt durch konstante Präzision selbst bei der sehr hohen Reichweite der Distance-Variante.

Bedingt durch ihr ToF-Prinzip messen die WTT4SL-Lasertaster permanent die Entfernungen zu Objekten. Die Ausgabe der kontinuierlichen Distanzwerte erfolgt über die integrierte IO-Link-Anbindung. Gleichzeitig können über IO-Link Objekte eingelernt, bis zu acht Schaltpunkte und individuelle Schaltfenster parametrieren sowie die werksseitigen Einstellungen hinsichtlich Arbeitsab-

Die Laserlichtschranke V18L überzeugt durch ein verkürztes zylindrisches Metallgehäuse, das zusammen mit wahlweise axialer oder radialer Optik eine hohe Montageflexibilität bietet.



Bilder: Sick



Powerprox-WTT4SL-Lasertaster arbeiten nach dem Time-of-Flight-Prinzip (ToF). Über IO-Link können Arbeitsabstand, Detektionsgeschwindigkeit und Messgenauigkeit auch in engen Montagesituationen – hier in der Spitze von Hubgabelzinken – individuell eingestellt werden.

stand, Detektionsgeschwindigkeit und Messgenauigkeit angepasst werden. Die erweiterte Detektionsleistung und der Kommunikationskanal IO-Link zeigen: WTT4SL-Lasertaster sind als smarte Sensoren konzipiert. Folgerichtig bieten sie im Betrieb verschiedene Diagnosemöglichkeiten, die im Rahmen einer vorbeugenden Instandhaltung genutzt werden können – denn das Condition Monitoring des Sensors hat einen direkten Einfluss auf die Verfügbarkeit der gesamten Maschine.

V18L neu durchdacht

Für komplett andere Montagesituationen als die Powerprox WTT4SL ausgelegt ist die weiterentwickelte Produktfamilie V18L: Sie verfügt über ein im Gegensatz zur Vorgängerversion verkürztes zylindrisches Metallgehäuse, das zusammen mit wahlweise axialer oder radialer Optik die Montageflexibilität weiter verbessert. Durch ihre Kompatibilität zu optoelektronischen, induktiven, kapazitiven und magnetischen Sensoren im gleichen Standardgehäuse eröffnet sie dem Anwender zugleich alle Möglichkeiten einer optimalen Geräteauswahl. Die Einweg-Lichtschanke erzielt eine maximale Reichweite von 60 Meter, während die Reflektions-Lichtschanke immerhin

35 Meter erreicht. Beim Lichttaster der Serie ist Sick vom energetischen Funktionsprinzip auf Triangulation mit Hintergrundaussblendung (HGA) und einem Arbeitsabstand von 120 mm umgestiegen, was deutliche Vorteile unter anderem bei der Detektion flacher Objekte bietet. Mit einer Schaltfrequenz von 1,5 kHz ist der

neue HGA-Taster zudem auch für schnelle Maschinenprozesse geeignet. Ob Lichttaster oder Lichtschanke – der Anwender braucht bei keiner der V18L-Sensorvarianten auf den laser-typischen kleinen Lichtfleck zu verzichten: 1 mm auf 100 mm Abstand beim Lichttaster, 8 mm Durchmesser auf 15 m Entfernung bei der Reflektions-Lichtschanke und 35 mm auf 30 m beim Einwegsystem erlauben die sichere Detektion von kleinen Teilen oder filigranen Merkmalen bei jedem Arbeitsabstand.

Für jede Applikation die passende Lösung

Im Verpackungsmaschinenbau, in der Automobil- und Zulieferindustrie, in der Elektronik- und Solarbranche – Laser-Lichtschanke ermöglichen vielerorts die zuverlässige und wirtschaftliche Lösung von Automatisierungsaufgaben. Hierzu zählen hochpräzise und reproduzierbare Anwendungen der Lage-, Anwesenheits-, Überstands- und Höhenkontrolle. Dabei meistern Lasersensoren durch die hohe Energiedichte und Konvergenz des Laserstrahls auch anspruchsvolle Umgebungsbedingungen, in denen LED-Sensoren oft an ihre Grenzen stoßen: enge Maschinenkonstruktionen und Montagelöcher mit der Gefahr von Randlichteffekten oder Fremdlicht durch Reflektionen und HF-Lampen in der Umgebung. Ob höchste Präzision, höchste Reichweite oder das Optimum aus beidem: die mehr als zwei Dutzend Produktfamilien von Sick bieten mit ihren Bauformen, Arbeitsabständen und Detektionsprinzipien für nahezu jede Applikation (mindestens) eine passende Sensorlösung. (nw)



Nur Lasersensoren der Klassen 1 und 2

Sowohl die Laserdiode der Powerprox WTT4SL als auch die der Produktfamilie V18L entspricht der Laserklasse 1. Die Klassifizierung basiert auf den Normen EN/IEC 60825-1:2014, EAC 60825-1:2007-03 sowie 21 CFR 1040.10/11, die Laser hinsichtlich ihrer Lichtintensität in Laserklassen einteilen. Während in Klasse 1 ein sicherer Betrieb durch eine geringe Lichtintensität gewährleistet ist, geht man in Klasse 2 davon aus, dass die Dauer eines eventuellen Blickkontaktes in das Laserlicht durch den Lidschlussreflex und die automatische Abwendungsreaktion so kurz ist, dass keine Gefährdung für das Auge besteht. Für den

Betreiber bedeutet das, dass keine technischen oder organisatorischen Schutzmaßnahmen getroffen werden müssen. Für Laser der Klasse 2 wird lediglich eine Begrenzung des Strahls am Ziel seines zweckdienlichen Weges durch eine Vorrichtung, z.B. ein Blech sowie eine Kennzeichnung der Laserquelle mit Warnschildern, gefordert. Ansonsten können alle Sick-Lasersensoren genauso betrieben werden wie Geräte mit Rotlicht-LED oder Infrarot-Sender. Daher setzt Sick in den mehr als zwei Dutzend unterschiedlichen Produktfamilien von Lasersensoren ausschließlich Laser der Klassen 1 und 2 ein. (nw)

Wichtige Aspekte bei KI-Projekten

Wie KI einen praktischen Mehrwert bringt

Künstliche Intelligenz automatisiert Prozesse, wartet Maschinen, trifft Entscheidungen und findet Lösungen für knifflige Probleme.

Unternehmen können enorm davon profitieren.

Voraussetzung ist allerdings die richtige KI-Strategie und eine gelungene Kombination aus Algorithmen, Methoden und Daten.

VON LARS KEUNEKE,
DIRECTOR CONSULTING SERVICES
BEI CGI DEUTSCHLAND

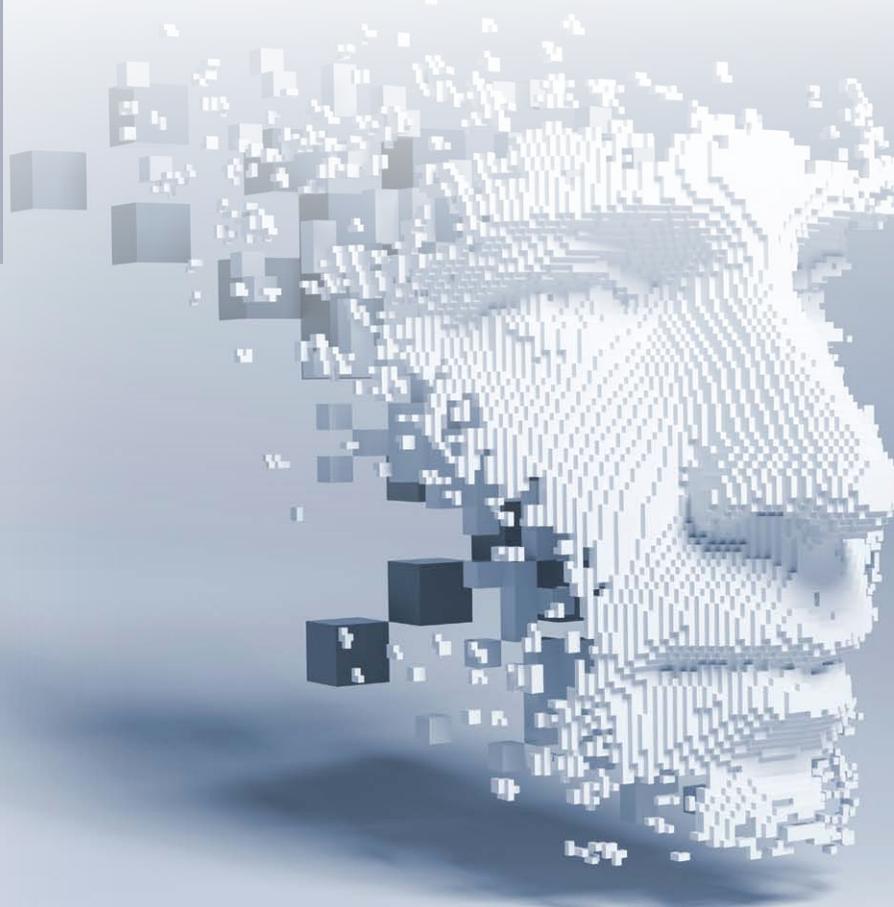


Lars Keuneke, CGI Deutschland

„Die Möglichkeiten von KI sind fast grenzenlos. Wichtig sind aber konkrete Use Cases und die richtige Strategie.“

Künstliche Intelligenz (KI) ist kein Produkt, sondern ein Oberbegriff für eine Vielzahl von Methoden und Techniken. Dazu gehören auf den ersten Blick so unterschiedliche Dinge wie Deep Learning, Machine Learning, neuronale Netze, Bild- und Spracherkennung, Robot Process Automation, Chatbots oder entscheidungsunterstützende Systeme. Allen diesen Techniken liegt die Überzeugung zugrunde, dass das Wissen für die Lösung von Problemen in den Daten bereits vorhanden ist – man muss es nur erkennen und nutzen. Mit

selbstlernenden Algorithmen wird aus Datenmengen und Zeitfolgen ein Lösungsmuster herausgeschält, das sich zudem an neue Situationen anpasst. All diese unterschiedlichen Methoden tragen in klar definierten Anwendungsszenarien dazu bei, dass Computer eine gewisse „Intelligenz“ suggerieren, dass sie lernen und selbstständig Entscheidungen treffen können, die in den ursprünglichen algorithmischen Regeln so noch nicht angelegt waren. Unternehmen in Deutschland haben zwar mittlerweile den Mehrwert von KI für die Wei-



CGI: Handlungsempfehlungen für ein KI-Betriebsmodell



Was bei der Einführung von KI zu beachten ist

terentwicklung ihrer Produkte und Dienstleistungen erkannt. Doch die schwierigste Frage bleibt, welche Anwendungsszenarien langfristigen Mehrwert versprechen und wie eine erfolgreiche KI-Strategie aussehen sollte.

Anwendungsszenarien evaluieren

Bei der Einführung von KI-Projekten in Unternehmen empfiehlt sich ein Vorgehen in drei Schritten. Den Ausgangspunkt und damit den ersten Schritt bei KI-Projekten bildet die Identifikation und Beschreibung potenzieller Use Cases. Bewährt haben sich an dieser Stelle Design-Thinking-Methoden, die darauf abzielen, schnell zu ersten Prototypen zu gelangen. In Workshops, begleitet durch einen darauf spezialisierten IT-Dienstleister, erarbeiten die Fachabteilungen mögliche Anwendungsfälle. Schritt zwei befasst sich mit der Auswahl der passenden Methoden, Algorithmen und mathematischen Verfahren, die sich für die Umsetzung des Use Case am besten eignen. Im dritten Schritt muss der Datenbestand entweder aus eigenen oder externen Datenquellen definiert und aufbereitet werden, um die Prognosemodelle zu trainieren.

Ein typischer Anwendungsfall ist die Bilderkennung oder Bildanalyse. Sie wird bereits erfolgreich in der medizinischen Diagnostik eingesetzt, etwa bei der Auswertung von Röntgenbildern. Medizinischen Studien zufolge lässt sich mit geeignetem Trainingsmaterial und durch den Einsatz von Convolutional Neural Networks (CNN) die Trefferquote beispielsweise in der Krebsdiagnose erheblich steigern. Ein guter Radiologe erreicht eine Trefferquote von etwa 60 Prozent; mit gut trainierten CNNs lässt sich die Quote auf über 80 Prozent steigern.

Banken und Versicherungen

Auch Versicherer setzen in ersten Pilotprojekten auf die Bilderkennung und nutzen sie zur Automatisierung der Prozesse bei der Schadenbearbeitung und -abwicklung. Ein einfaches Unterfangen ist das nicht, denn bei einem KFZ-Schaden etwa sind Abertausende Bilder von Unfällen nötig, damit der Algorithmus trainiert werden kann. Ein Versicherer muss dazu eigene Bilddatenarchive auswerten oder auch externe Bilder mit hinzuziehen. Der aufwändige Prozess wird am Ende jedoch mit ei-

ner Schadensregulierung belohnt, die anstelle von Tagen und Wochen nur noch wenige Stunden in Anspruch nimmt.

Von den „smarten“ Bildanalyse-Algorithmen profitieren dabei nicht nur die Versicherungsunternehmen, indem sie den Personal- und Zeitaufwand für die Bearbeitung einfacher KFZ-Schadensfälle reduzieren und auf diese Weise Versicherungspolicen preisgünstiger anbieten können. Auch der Kunde profitiert: Er sendet mit dem Smartphone aufgenommene Fotos des Schadens an den Versicherer. Dort analysiert KI auf Grundlage der Aufnahmen und in Abhängigkeit vom Fahrzeugtyp die zu erwartende Schadenssumme und empfiehlt Vertragswerkstätten, die sich in der Nähe des Unfallorts befinden. Sämtliche Informationen gehen innerhalb weniger Sekunden per Mail zurück an den versicherten Kunden. Eine weitere im Banken- und Versicherungswesen eingesetzte Lösung ist die mithilfe von KI optimierte Betrugsbekämpfung und Prävention. KI-Algorithmen kommen verdächtigen Mustern und versteckten Anomalien viel schneller auf die Spur als menschliche Berater. Auch bei der verbesserten Betrugsbekämpfung kommt es darauf an, den Schaden zu reduzieren, um den Kunden am Ende kompetitiver, preisgünstigere Angebote unterbreiten zu können.

In der vorausschauenden Wartung oder Predictive Maintenance werden Maschinen oder Anlagen über Sensoren gewartet. Bei Verladekränen, Baukränen, Windenergieanlagen oder Hochspannungsleitungen nutzt man mittlerweile Drohnen für eine vereinfachte Datenerfassung und proaktive Wartung: ein Lösungsansatz, der von CGI für einen Energieversorger in Skandinavien entwickelt wurde und seit einiger Zeit kosteneffizient eingesetzt wird. Die damit erzeugten Bilder oder auch Videos – kombiniert mit einem Analyseprogramm auf Machine-Learning-Basis – identifizieren Schwachstellen in Bauteilen, bevor ihr Totalausfall zu Stillstandszeiten führt, und helfen Monteuren bei der Reparatur. Auch für ThyssenKrupp wurde eine Lösung zur vorausschauenden Wartung von Fahrstühlen entwickelt, die die Fehler- und Ausfallzeiten massiv reduziert. Vorausschauende Wartung erzeugt Mehrwert in vielerlei Hinsicht: Kunden erleiden keine Geschäftseinbußen durch ausfallende Maschinen, Techniker sind nur noch für den Austausch von Ersatzteilen vor Ort erforderlich, die Kontrolle übernehmen Sensoren und Drohnen, und schließlich werden Teile just-in-time ausgetauscht und nicht schon dann, wenn sie eigentlich noch mehrere Monate fehlerfrei funktionieren würden.

Fahrpläne automatisiert erstellen

In Transport und Logistik sowie in der Personenbeförderung können KI-Systeme zum Beispiel die Erstellung von Fahrplänen automatisieren und dabei helfen, die Bewegungen von Fahrzeugen und die Auslastung von Schienennetzen in Echtzeit zu tracken, um auf diese Weise Soll- und Ist-Zustände abzugleichen und Optimierungspotenziale zu identifizieren. Chatbots werden in Call Centern, in der Finanzberatung und in Hotlines eingesetzt, um ihr Potenzial und die Akzeptanz beim Kunden auszutesten.

All diese Beispiele zeigen einen kleinen Ausschnitt von Use Cases in Unternehmen aller Branchen. Vieles ist bereits realisiert, anderes in der Planung, über Weiteres wird nachgedacht. Ein entscheidender Faktor ist, dass Unternehmen und Entscheider ein klares Verständnis brauchen, wo und wie Methoden und Verfahren der künstlichen Intelligenz eingesetzt werden können. Je konkreter der Use Case beschrieben ist, desto erfolgreicher lassen sich KI-Projekte durchführen.

Die Basis von KI-Aktivitäten ist immer ein prognostisches Modell, das in der Lernphase an vorhandene Daten angepasst wird und so das Zustandekommen bestimmter Ereignisse erklärt. Ein Projekt-Team trainiert einen geeigneten mathematischen Algorithmus mit einer passenden

Datenmenge und setzt die Idee in einem Proof of Concept um. Meist werden Modelle anhand historischer Daten trainiert, auch weil sich dort die Gültigkeit der Prognosen überprüfen lässt. Fallen die Ergebnisse zufriedenstellend aus, wird das Modell zur Prognose zukünftiger Ereignisse eingesetzt. Die Schwierigkeit besteht darin, den richtigen Datenbestand zu definieren, um die mathematischen Modelle trainieren zu können. Davon hängt letztlich auch der Projekterfolg ab.

Qualifizierte Mitarbeiter sind entscheidend

Zu den zentralen Herausforderungen bei KI-Projekten zählen technologische Voraussetzungen, organisatorische Bedingungen und personelle Ressourcen. KI-Lösungen benötigen viel Rechenleistung und bei der Bilderkennung darüber hinaus auch Graphical Processing Units (GPU).

Notwendig sind aber auch qualifizierte Mitarbeiter, die über Kenntnisse mathematisch-statistischer Verfahren verfügen. Hinzu kommen Entwickler mit Erfahrung beim Einsatz von Programmiersprachen wie Python, R sowie den Deep Learning Frameworks Caffe und Theano oder TensorFlow, einem Framework zur numerischen Berechnung von Datenflussgraphen. Gerade für Unternehmen, die sich nicht selbst in Forschung und Entwicklung engagieren, lohnt sich dabei eine Partnerschaft mit einem qualifizierten Technologieunternehmen. (ak) ■

Forschungsprojekt KIRK

Roboter-Kalibrierung auf KI-Basis

Ziel eines neuen Forschungs- und Entwicklungsprojekts zur KI-basierten Roboter-Kalibrierung (KIRK) ist es, durch Machine Learning neue softwaregetriebene Kalibriermethoden für Industrieroboter zu entwickeln, um deren Genauigkeit zu erhöhen.

Industrieroboter führen ihre Tätigkeiten normalerweise zuverlässig und präzise aus. Um die nötige Genauigkeit sicherzustellen, müssen die Systeme in regelmäßigen Abständen individuell nachkalibriert werden. Dies ist kosten- und zeitintensiv und bedeutet vor allem für KMUs einen erheblichen Mehraufwand. Darüber hinaus kommen im-

mer mehr preisgünstige Roboterarme auf den Markt, die mechanisch bedingt erhebliche Ungenauigkeiten in der Positionierung verursachen können.

Mit aktuell verfügbaren Kalibriermethoden lassen sich nur Geometriefehler korrigieren. Temperatur- oder lastabhängige Ungenauig-

High-End GPU Performance für Edge AI



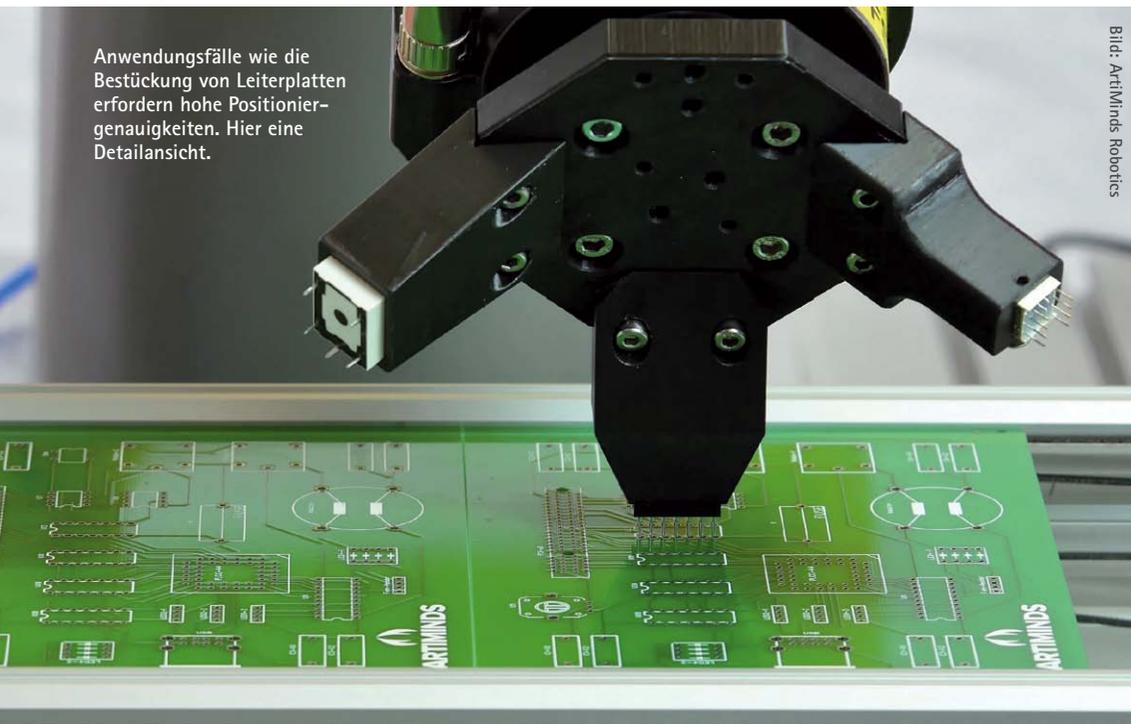
Nuvo-8208GC GPU Computing System

- Unterstützt Intel® Xeon® E oder 8th/9th Gen Intel® Core™ CPU
- Unterstützt 2x 250W NVIDIA GPU
- Bis zu 128GB DDR4-2133 RAM
- 2x PCIe x16 + 2x PCIe x8 Gen3
- 2x GbE Ports + 2x COM Ports
- Betriebstemp.: -25° bis 60°C



Nuvo-7166GC Robuste KI-Inferenz Plattform

- 9th/8th Gen Intel® Core™ CPU
- Unterstützt NVIDIA Tesla T4 GPU
- Bis zu 64GB DDR4 RAM
- 2x Gen3 x16 PCIe Steckplätze
- 6x GbE-Ports (4x PoE+ Ports)
- MeziO™ Funktionserweiterung
- Betriebstemp.: -25° bis 60°C



Anwendungsfälle wie die Bestückung von Leiterplatten erfordern hohe Positioniergenauigkeiten. Hier eine Detailsicht.

Bild: ArtiMinds Robotics

keiten beispielsweise können jedoch nur ungenügend ausgeglichen werden. Auch eine Nachkalibrierung im laufenden Betrieb, die für einen nachhaltigen Optimierungsprozess wichtig wäre, ist nicht realisierbar.

Um diese Lücken zu schließen und durch Machine Learning neue, softwaregetriebene Ka-

libriermethoden für die Praxis zu entwickeln, haben der Robotik-Experte ArtiMinds Robotics, die Universität Stuttgart und die DHBW Karlsruhe jetzt das KI-Projekt KIRK gestartet. »Die Möglichkeit, Daten automatisiert zu erfassen und zu analysieren, verringert den Aufwand für die Anwender und erleichtert es vor allem KMUs, die nötige Kompetenz aufzubauen

en, um ein Robotersystem optimal zu nutzen«, erläutert Darko Katic, technischer Ansprechpartner für das KIRK-Projekt und Teamleiter Künstliche Intelligenz bei ArtiMinds.

Ziel ist es, die Genauigkeit softwaregestützt zu erhöhen, um dadurch Roboter für ein breites Anwendungsspektrum flexibel einsetzen zu können, Arbeitsabläufe durch eine vom Robotertyp und -hersteller unabhängige Lösung zu vereinfachen und Fachpersonal zeitlich zu entlasten. »Die Basis, um die komplexen Zusammenhänge aus äußeren Faktoren sowie den zeitlich veränderlichen Eigenschaften des individuellen Roboters beherrschbar zu machen und so die Positioniergenauigkeit zu erhöhen, bilden die tiefen neuronalen Netze, sprich: Deep Learning«, verdeutlicht der KI-Forscher Prof. Marco Huber vom Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb (IFF) der Universität Stuttgart.

Das IFF und das Robot and Human Motion Lab der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Karlsruhe übernehmen im Projekt die Grundlagenforschung. Gemeinsam mit ArtiMinds Robotics als Industriepartner werden die Ergebnisse auf reale industrielle Anwendungsfälle übertragen. Abschließend sollen die neu entwickelten Methoden in die Robot Programming Suite (RPS) einfließen. Das Projektende ist für das Frühjahr 2022 geplant. (ak) ■

Für zusätzliche GPU-Karten von Nvidia ausgelegt

GPU-Computer als KI-Inferenzplattform

Der lüfterlose GPU-Computer „Nuvo-7166GC“ von Neosys ist eine robuste KI-Inferenzplattform mit zwei PCI-Express-Steckplätzen. Er ist auf den Einsatz von GPU-Karten der Serie „Tesla T4“ von Nvidia vorbereitet und unterstützt „Coffee Lake“-Prozessoren der 8. und 9. Generation von Intel.

Die beiden PCI-Express-Steckplätze GPU-Computer „Nuvo-7166GC“ von Neosys können für die schnelle Berechnung von Inferenzen jeweils eine „Tesla T4“-GPU-Karte aufnehmen, mit denen der GPU-Computer bis zu 8,1 TFLOPS (Tera Floating Point Operations Per Second) im FP32-Benchmark und 130 TOPS (Tera Operations Per

Second) im INT8-Benchmark für Echtzeitberechnungen auf der Basis eines trainierten neuronalen Netzwerkmodells leisten kann. Im Zusammenspiel mit den verfügbaren Coffee-Lake-Core-Prozessoren der 8. und 9. Generation (6/8 Kerne) von Intel und 64 GB DDR4-2666-RAM zeigt sich der Nuvo-7166GC als robuste industrielle KI-Inferenzplattform mit

ausgewogenem Verhältnis von CPU-, GPU- und Speicher-Performance.

Der Nuvo-7166GC ist in einem Vollmetallgehäuse aus widerstandsfähiger Aluminiumlegierung untergebracht und verwendet ein patentiertes Kassettenmodul, das mit seinem eigens konzipierten Belüftungskanal eine optimierte Kühllösung für Tesla-T4-GPU-Karten bietet. Der Belüftungskanal führt die Luft von dem Lufteinlass an dem passiven Kühlkörper der GPU-Karte vorbei. Für den Fall der Bestückung mit einer zweiten Hochleistungs-PCI-Express-Karte verfügt das Kassettenmodul über einen zweiten Lüfter, um den nötigen Luftfluss zu entwickeln. Das Kühl-Design stellt auch bei andauernder Volllast von CPU und GPU den Betrieb in Umgebungstemperaturen von bis zu 60 °C sicher.

Im Umfeld von industrieller Künstlicher Intelligenz (KI), Machine Learning oder Deep Learning erlangt die Inferenz besondere Bedeutung. Während der allgemeine Begriff der Inferenz in Linguistik und Logik eine komplexe Schlussfolgerung bezeichnet, geht es bei KI um Anwendungen, die mithilfe neuronaler Netze für bestimmte Aufgaben trainiert sind. Dabei geht es nicht um das grundlegende Lernen, sondern um Fakten oder Erkenntnisse, die auf Basis bestehender Daten abgeleitet werden. Gemeint ist also die praktische Anwendung in automatisierten Systemen, etwa bei Predictive Maintenance. In diesem Fall wendet das Inferenzsystem aus Computer und Software vorliegende Daten auf eine aktuelle Situation an, um autonom reagieren zu können. Ein leistungsstarkes System kann so eine Vielzahl von Maschinen gleichzeitig und ohne menschliche Bedienung überwachen. Andere

Anwendungen sind autonomes Fahren, die Auswertung von Wetterdaten oder die Verfolgung von Nutzerverhalten für Marketingzwecke.

Sechs Gigabit-Ethernet-Schnittstellen, davon optional drei mit PoE und einer Gesamtleistung von 100 W, sorgen für ausreichend Bandbreite beim Datenaustausch. Je vier USB-Anschlüsse 3.1 Gen 2 (10 Gbit/s) und 3.1 Gen 1 (5 Gbit/s) sowie mehrere serielle Schnittstellen unterstützen die schnelle Datenkommunikation mit weiteren Peripheriegeräten. Für Festplatten stehen zwei interne SATA-Ports (2,5-Zoll-SSD/HDD) mit RAID-Unterstützung zur Verfügung, außerdem ein M.2-Steckplatz für NVMe-SSD oder Intel-Optane-Speicher.

Applikationsspezifische I/O-Funktionen lassen sich als kostengünstige Erweiterungen mit optionalen Mezzanine-Karten (MezIO-Module mit seriellen Schnittstellen, digitalen I/O-Schnittstellen, LVDS-Ausgang, CAN-Bus, DTIO oder Speichererweiterung) umsetzen. Neben den üblichen Grafikausgängen DVI-D und VGA ist ein universeller DisplayPort vorhanden, der 4K2K-Auflösungen bis 4096 x 2304 Pixel unterstützt.

Die hohe GPU- und CPU-Leistung, das spezielle Wärmeleitsystem, die Funktionsvielfalt und die Erweiterungsmöglichkeiten machen den Nuvo-7166GC zur einer Inferenz-Plattform für industrielle Edge-KI-Anwendungen, etwa in Maschinenüberwachung, Fertigungskontrolle, Logistik und Bildverarbeitung sowie für autonomes Fahren. Erhältlich ist der Nuvo-7166GC unter anderem bei den Unternehmen Accceed, Bressner Technology und Industrial Computer Source. (ak) ■



Der patentiert gekühlte GPU-Controller „Nuvo-7166GC“ von Neousys

Bild: Accceed

AI ACCELERATORS

with Intel® software toolkits



FPGA PCIe CARDS

- 1x Intel® Arria® 10 GX1150
- Power consumption <60W
- 8GB on-board DDR4



VPU PCIe CARDS

- 4x/8x Intel® Movidius™ Myriad™ X
- Power consumption 15/30W
- with 1x/2x 10G LAN (optional)



VPU M.2/MPICIE MODULES

- 1x/2x Intel® Movidius™ Myriad™ X
- Power consumption 2,5/5W
- MPICIE, M.2 AM or BM Key

VISION 2020
Stuttgart,
10. - 12.11.2020
Stand 1B05.5

ICP Deutschland GmbH
Mahdenstr. 3 | 72768 Reutlingen
Tel.: +49 71 21 14323-0
info@icp-deutschland.de
www.icp-deutschland.de

CNN-SNN-Kombination für die Edge

Neuromorph, kostengünstig und einfach einzusetzen

Warum sich die Entwicklung des Spiking-Neural-Network-IC vom Typ Akida um ein Jahr verzögert hat und warum er dadurch eine einzigartige Kombination bietet, um die Vorteile von Spiking Neural Networks (SNNs) und Convolutional Neural Networks (CNNs) zu verbinden, erklärt Peter van Made, Gründer und CTO von BrainChip, im Interview mit Markt&Technik.

Markt&Technik: Worin sehen Sie die wesentlichen Vorteile des Akida auf Basis eines Spiking Neural Network gegenüber bisherigen KI-Prozessoren?

Peter van der Made: Zuallererst ist hier die niedrige Leistungsaufnahme zu nennen. Auf Basis der MobileNet-Architektur, die wir auf den Akida portiert haben, können wir das gesamte ImageNet Dataset ausführen – und das bei einer Energieaufnahme von 156 mW mit einer Genauigkeit von 88 Prozent über alle 1000 Klassen. Außerdem hebt die Fähigkeit zum On-Chip Learning unseren Chip von den anderen KI-Prozessoren deutlich ab.

Zumindest Socionext scheint davon überzeugt zu sein ...

... was uns besonders freut, weil Socionext vor Kurzem bekannt gegeben hat, eine KI-Plattform zu entwickeln, die die eigenen Prozessoren und die ASIC-Technik mit der Akida-Technologie kombiniert. Socionext hatte schon bei der Entwicklung des Akida eine wesentliche Rolle gespielt. Die Ingenieur-Teams haben seit

2019 eng zusammengearbeitet, um die Entwicklung und Fertigung der Neuromorphic System on Chip (NSoC) von BrainChip auf den Markt zu bringen, was ein wichtiger Meilenstein für unsere Firma war. Gemeinsam wollen wir die Akida-Technik vorantreiben, um auf dieser Basis Produkte für unterschiedliche Märkte zu entwickeln, die wir anvisieren.

Wann sollen die ersten Chips auf den Markt kommen?

Die ersten Akida-Chips befinden sich bereits bei TSMC, der Foundry von Socionext, in der Produktion. Wir rechnen damit, dass erste Ingenieurmuster im dritten Quartal 2020 zur Verfügung stehen werden.

Woraus resultiert die niedrige Leistungsaufnahme des Akida?

Es gibt dafür mehrere Faktoren. Vor allem liegt es am Spiking Neural Network. Es hat den großen Vorteil, dass es nur auf Änderungen reagiert. Wenn die eingehenden Signale einen bestimmten Schwellenwert im Neuron nicht

überschreiten, dann wird kein Ausgangssignal, also kein Spike, gesendet. Wenn keine solche Änderungen auftreten, tritt das neuronale Netz gar nicht erst in Aktion. Deshalb bleibt die Leistungsaufnahme niedrig. Im Gegensatz dazu muss ein CNN die Faltungsprozesse über alle Pixelblöcke eines Bildes durchführen. Wenn sich im Bild nichts ändert, liefern die Faltungen als Resultat Nullen, und diese Nullen müssen durch das gesamte Netz geschleust werden, was nutzlos Leistung kostet. Deshalb muss ein SNN in realen Anwendungen nur 40 bis 50 Prozent der Berechnungen durchführen, die in einem CNN anfallen.

Was ist noch für die geringe Leistungsaufnahme ausschlaggebend?

Der hohe Integrationsgrad. Sämtliche Komponenten befinden sich auf dem Chip. Es sind keine externen Komponenten erforderlich. Auch der gesamte erforderliche Speicher ist auf dem Chip integriert.

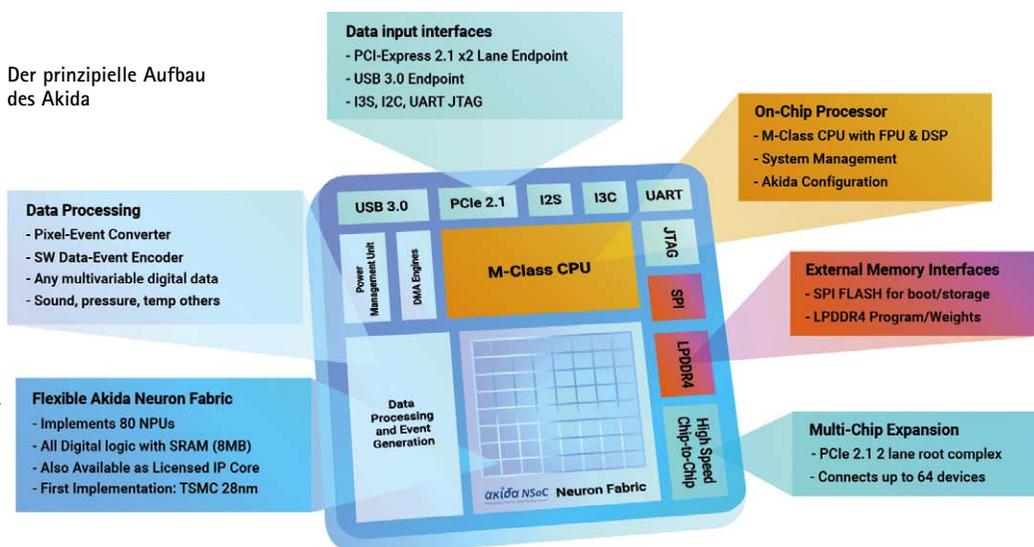
Daraus resultiert auch die schnelle Verarbeitungszeit?

Daraus und wegen der hohen Parallelität. In einem DLA werden die Multiplier für jede Schicht wiederverwendet, das geschieht sequenziell. Weil wir ein dediziertes neuronales Netz haben, kann alles parallel ablaufen.

Der Akida auf Basis des SNN unterscheidet sich durch eine weitere Besonderheit, die ursprünglich gar nicht geplant war. Um was geht es da genau?

SNNs haben viele Vorteile, aber die Anwender sind die Convolutional Neural Networks gewohnt. Die CNNs sind sehr gut darin, beispielsweise Bilder zu erkennen. Geht es darum, Sprache zu analysieren, dann werden die Audiodaten in ein zweidimensionales Schema umgewandelt, um dann auf den CNNs die Faltungsprozesse

Der prinzipielle Aufbau des Akida



Bilder: Brainchip

durchführen zu können. Das Standardverfahren für Deep-Learning-Prozesse basiert heute einfach auf CNNs, das sind die Anwender gewohnt. Wir sind deshalb zur Überzeugung gekommen, dass der Markt für ein reines SNN einfach noch nicht reif ist, und haben uns deshalb entschlossen, Faltungs- und Pooling-Funktionen zu integrieren, die auf dem SNN ablaufen, allerdings dabei weit weniger Leistung aufnehmen als auf Basis einer MAC. Es kann als Front End genutzt werden, das sich wie ein Event-basiertes CNN verhält, und als Back End, das autonom lernen kann. Der Anwender hat also die Wahl, weil beide Möglichkeiten kombiniert sind. Dazu haben wir den CNN2SNN-Converter entwickelt, ein Software Tool, das Bestandteil des Akida Development Environment ist. Es versetzt die Anwender in die Lage, ihre eigenen Netzwerke zu entwickeln, und enthält viele Beispiele sowohl an CNNs als auch den eigentlichen SNNs.

Hat das viel zusätzliche Chipfläche gekostet?

Vor allem hat es uns ein zusätzliches Jahr an Entwicklungszeit gekostet! Das war es uns aber wert, denn wir sind überzeugt, dass wir nur so die Akzeptanz auf dem Markt gewinnen können. Aber um die Frage zu beantworten: Nein, der Chip ist nicht viel größer geworden, weil wir die Faltungsoperationen sehr effizient durchführen. Einen relativ großen Teil des Chips nehmen die SRAMs ein, denn es steht immerhin eine Kapazität von 8 MB on Chip zur Verfügung, um die Gewichtungswerte abzuspeichern. Dazu kommen dann noch die Neuronen, die den größten Teil der Chipfläche einnehmen.

Um das tun zu können, hat Brainchip den CNN to SNN Converter entwickelt.

Das ist der Schlüssel, denn der CNN2SNN Converter macht den Akida in der Gruppe der neuromorphen Chips einzigartig. Sowohl der Loihi von Intel als auch der Truenorth von IBM können weder Faltungen noch Pooling durchführen, wo die Ergebnisse der Faltungsschichten aggregiert werden. Deshalb erreicht kein anderer neuronaler Netzwerk-Chip eine so niedrige Leistungsaufnahme.

Können Sie ein Beispiel dafür geben, wie der Chip unabhängig von externen Training lernen kann?

Die Fähigkeit, auf dem Chip zu lernen, ist ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal. Um das zu zeigen, haben wir den Chip darauf trainiert, Cyberattacken zu erkennen. Er wurde 2,2 Stunden auf dem 202.8-Gb-CSE-IDS-2018-Dataset trainiert. Daraufhin erkannte das SNN 98 Prozent der Angriffe. Zudem lässt sich die Fähigkeit, auf dem Chip zu lernen, mit dem herkömmlichen Deep Learning kombinieren. Dann kann das Sys-



Peter van der Made, CTI von BrainChip

„Kein anderer Hersteller neuromorpher Chips kann die Fähigkeit des On-Chip-Lernens anbieten. Keiner hat einen Chip, der SNNs mit Faltung und Pooling kombiniert. Das macht uns einzigartig.“

tem zusätzliche Objekte „on the fly“ lernen, wir nennen das Incremental Learning.

Welchen Preis müssen die Anwender für den Akida-Chip bezahlen?

In hohen Stückzahlen wird er für den Einsatz in Edge-Geräten weit unter 20 Dollar kosten.

Wie wollen Sie sich gegenüber eingeführten Systemen – etwa den Chips von Syntiant –, die kostengünstig sind und für ihre Zwecke offenbar sehr gut funktionieren, im Wettbewerb positionieren?

Bei den ICs von Syntiant handelt es sich nicht um neuromorphe Chips, deshalb ist ihre Leistungsaufnahme konstant. Die Leistungsaufnahme der Akida-Chips ist dagegen von der Zahl der Ereignisse abhängig, die jeweils auftreten. Bei der Key-Word-Erkennung beispielsweise kann sie auf 100 µW sinken, eine typische Cybersecurity-Anwendung erfordert 20 mW, eine Bildklassifizierung 156 mW. Die Leistungsaufnahme hängt eben von der Anwendung und dem Datenaufkommen ab.

Außerdem lässt sich der Akida für unterschiedliche Einsatzfälle unterschiedlich konfigurieren.

Das geschieht sehr einfach, indem das entsprechende File geladen wird. Der Akida ist eben keine systolische Matrix, sondern ein vollständiges neuronales Netz auf einem Chip in Kombination mit einem Prozessor für das Daten-Handling und dem erforderlichen Speicher.

Deshalb kann er ganz unterschiedliche Aufgaben effizient durchführen. Von der Key-Word-Erkennung bis zur Lidar-3D-Bildererkennung. Ein einziger Chip lässt sich flexibel für immer neue Anwendungen einsetzen. Kein anderer Hersteller hat die Fähigkeit des on-Chip-Lernens. Keiner hat einen Chip, der SNNs und CNNs kombiniert.

Wie schätzen sie den kürzlich vom IMEC vorgestellten SNN-Chip ein?

IMEC ist ein Forschungs-Institut. Wir sehen es nicht als direkten Wettbewerber. Soweit ich ihrer Publikation entnehme, kann der Chip nur gewisse Störungen im Radarbild erkennen. Damit ähnelt dieser Chip unserem Test-IC vom Typ SNAP64, den wir bereits 2015 vorgestellt haben. Unser aktueller Akida bewegt sich auf einer ganz anderen Ebene. Kein anderer kombiniert ein SNN mit Faltungen und Pooling.

In welche Richtung will BrainChip die ICs weiterentwickeln?

Der Akida ist der erste einer ganzen Serie neuromorpher Chips, an denen wir arbeiten. Die neuen Versionen werden über einen noch größeren Funktionsumfang verfügen.

Außerdem entwickeln wir kortikale Netzwerke, die nicht nur die neuronale Funktion des Gehirns nachbilden, sondern auch dessen Architektur zum Vorbild haben. Der Cortex besteht nicht aus „flachen“ Schichten, sondern ist dreidimensional säulenartig organisiert. Ich bin überzeugt davon, dass gerade die Architektur – also die Art und Weise, wie verschiedene Regionen im Gehirn verbunden sind – das ausmacht, was wir Intelligenz nennen.

Das Interview führte Heinz Arnold.



Akida-Systeme schnell entwickelt

Ab sofort steht das Early Access Program (EAP) für den Akida zur Verfügung. Zahlreiche Anwender entwickeln bereits auf Basis des Akida Systeme für unterschiedliche Märkte wie ADAS/AV, unbemannte Flugzeuge, Edge-Vision-Systeme und für die Fabrikautomati-

sierung. Das EAP umfasst Evaluation Boards mit den Akida-Prozessoren, Software- und Hardware-Unterstützung sowie Zugang zu Engineering-Ressourcen. Damit lassen sich Hardware-Systeme auf Basis des Akida schnell und effektiv entwickeln. (ha)

Trennungskultur

Jetzt bitte kein Porzellan zerschlagen

Personalberaterin und Coach Dorothee Bischof berät nicht nur Ingenieure in ihrer Karriere, sondern auch Arbeitgeber dabei, wie man sich fair von Mitarbeitern trennt. »Um ihr mühsam aufgebautes Image nicht zu gefährden«, rät sie im Interview.

Trennungsmanagement – oder besser: Trennungskultur – wird spätestens im Herbst an Brisanz gewinnen«, glaubt Dorothee Bischof. Nach zehn Jahren Aufschwung könnte der diesjährige Absolventenjahrgang Elektrotechnik aus dem Sommersemester 2020 der erste seit Langem sein, »dem nicht automatisch ein roter Teppich zum Berufseinstieg ausgerollt werden wird«, fürchtet sie.

Und auch junge Führungskräfte und Ingenieure könnte es jetzt erstmals treffen. Denn für so manchen dürfte dies die erste richtige Krise seines Arbeitslebens sein, der Arbeitsmarkt war ja viele Jahre ein Bewerbermarkt. Die Corona-Krise hat diese Situation nun erstmal beendet und dem Angst vor Jobverlust Platz gemacht.

Das sei für viele jüngere Ingenieure schon eine »emotionale Erfahrung«, konstatiert Bischof, die 15 Jahre lang bei der Beratungsgruppe wirth+partner in München arbeitete und in dieser Zeit auch Ingenieure und Physiker in ihrer Karriereplanung beriet. »Denn es fehlt ihnen die Gewissheit, dass es nach einem Ab auch wieder ein Auf gibt.« Spannend werde es im Herbst, wenn ab dem 30. September die Insolvenzantragspflicht endet. Dann könnte es für manche Unternehmen eng werden, glaubt Bischof.

Früher, ja da waren die Wellen kürzer: Wer wie Bischof schon länger in der Elektronik arbeitet, hat schon die eine oder andere Krise mitgemacht – und durchgestanden. Das macht zuversichtlich, dass auch diesmal alles glimpflich ausgeht. Für die Jungen sei das anders. »Für viele ist es die erste Krise, es ging ja immer nur nach oben.«

Bischof weiß aus Erfahrung, dass Trennungsprozesse oft nicht gerade mitarbeiterfreundlich vonstattengehen. Und der Arbeitsmarkt – zum Vorteil für die Arbeitgeber in der Ver-

gangenheit – auch immer recht schnell wieder vergessen hat.

Doch heute gibt es Soziale Medien und – schon seit 2007 – auch das Arbeitgeber-Bewertungsportal Kununu. Der schnelle Check hier gehört heute schlicht dazu, wenn man sich beim Stellenwechsel über einen potenziellen Arbeitgeber informiert. »Schlechte Bewertungen lesen Bewerber auch noch in fünf Jahren, wenn die Krise längst vorbei ist. Das bleibt im Netz.« Bischof warnt daher davor, die Gefährdung des Arbeitgeber-Image durch schmerzhaftes Trennungsprozesse auf die leichte Schulter zu nehmen. Gerichtet vor allem an jene kleineren Unternehmen, die in den vergangenen Jahren erst mühsam eine Arbeitgebermarke aufgebaut haben. »Wenn die jetzt nicht aufpassen, dann machen die jetzt ganz schnell ganz viel kaputt!«

Sie rät dazu, eine faire Trennungskultur zu beherzigen und früh zu etablieren. Sich auf den Ernstfall vorzubereiten: Wann und wie kommuniziert werden soll, wie Führungskräfte zu schulen sind, damit diese in den Kündigungsgesprächen klar und professionell sind. Es wäre schließlich fatal, wenn aus Mitleid oder Unbehagen falsche Hoffnungen geschürt würden und am Ende die Gerüchteküche noch angeheizt wird. Das gilt vor allem für Führungskräfte, die noch nicht zehn Jahre in dieser Rolle sind; »sie werden ins kalte Wasser geworfen – die machen das ja auch zum ersten Mal«, mahnt Bischof. Auch Abfindungspakete und Instrumente wie Outplacement-Beratung sollten frühzeitig durchdacht werden – um nicht am Ende aus Zeitmangel darauf verzichten zu müssen. Dazu gehöre auch, die Belegschaft nicht zu vergessen, die an Bord bleibt und mit der man eigentlich in Zukunft rechnet. Denn diese Mitarbeiter bekommen ja hautnah mit, wie mit den Ex-Kollegen umgesprungen wird. Die Gefahr ist dann groß, dass sie die Krise für eine Positionsbestimmung



Dorothee Bischof hat 28 Jahre für die auf die Elektronikbranche spezialisierte Beratungsgruppe wirth + partner gearbeitet. Inzwischen engagiert sie sich neben dem Recruiting auch stark als Business Coach für KMUs. »Für dieses Thema brenne ich, denn ich bin mir nicht sicher, ob die Unternehmen aus dem Fachkräftemangel gelernt haben und die Abbauprozesse nun langfristig orientierter angehen.«

nutzen: Will ich nach der Corona-Krise bei diesem Arbeitgeber wirklich weiter arbeiten? Was ist mir wichtig? Will ich in das Hamsterrad zurück? Solche Positionsbestimmungen fallen im Job-Alltag meist unter den Tisch, weil man nicht den nötigen Abstand hat, weiß Bischof. »Doch im Zweifel hat das Unternehmen eben nach der Krise noch einen Mitarbeiter weniger.«

So mancher Boss rettet sich in der Krise in Schweigen, aus Sorge, die Leistungsträger zu verunsichern. Davon kann Bischof nur abraten: »Nicht zu kommunizieren ist keine gute Idee, sondern sorgt nur für noch mehr Gerüchte«, glaubt sie. Und macht daher Mut zur Wahrheit: »Die meisten Mitarbeiter sind treu und akzeptieren auch mal schlechtere Phasen, wenn sie das Gefühl haben, der Chef spielt fair und mit offenen Karten. Wenn Mitarbeiter fair behandelt werden, dann handeln sie auch fair.«

Die nächste sensible Phase werde laut Bischof das Ende der Kurzarbeit sein, wenn der alte Umsatz vielleicht noch nicht wieder da ist.

»Wir konnten in der Vergangenheit beobachten, dass Wellen wie diese immer genutzt wurden, um zu bereinigen, umzustrukturieren und auszusieben. Gefährdet sind dann die Mitarbeiter, die in Themengebieten arbeiten, die nicht mehr ganz so zukunftsträchtig sind.«

Für diese bietet Dorothee Bischof Hilfe bei der Neupositionierung an. Denn vielen fällt die Bewerbung nach 15 Jahren beim selben Arbeitgeber schwer. Dann macht sie Mut und hilft dabei, das Expertenwissen zu bündeln und transparent zu machen.

Und nach der Krise? Erfahrungsgemäß werden dann zuerst wieder Entwicklungsingenieure eingestellt. Dann Vertriebsingenieure, zum Schluss Marketing. »Das war eigentlich in jeder Krise so. Es ist Licht am Ende des Tunnels, wenn wieder Entwickler gesucht werden.« (sc) ■

Führung

Kündigungsgespräche sind Chefsache

Mitarbeitern die Kündigung mitzuteilen gehört zu den heikelsten Führungsaufgaben. Alexander Pifczyk, Senior Consultant und Partner bei der Unternehmensberatung Dr. Kraus & Partner, nennt wichtige Stichpunkte.

Die Ausgangssituation analysieren und klären: Bereiten Sie sich gut auf die anstehenden Kündigungen und Kündigungsgespräche vor. Schreiben Sie ein Drehbuch für den Kündigungs- und Trennungsprozess. Klären Sie zunächst die juristische Seite. Handelt es sich um personen- oder verhaltensbedingte Kündigungen oder um betriebsbedingte Kündigungen? Nach welchen Kriterien wird ausgewählt, wie wird begründet? Wann, wo und von wem wird die Entscheidung bekannt gegeben? Gibt es Abfindungen? Sind Freistellungen möglich? Sollte ein externer Trennungsspezialist eingebunden werden?

Personaldaten und Infos aktualisieren: Prüfen und aktualisieren Sie vor dem Gespräch den Datenbestand der Personalakte. So vermeiden Sie Überraschungen im Trennungsgespräch.



Alexander Pifczyk, Senior Consultant und Partner bei der Unternehmensberatung Dr. Kraus & Partner

»Führen Sie als Vorgesetzter, soweit möglich, die Kündigungsgespräche selbst – auch wenn es Ihnen schwer fällt.«

Denn wenn Sie in diesem Gespräch zum Beispiel Neues über die familiäre Situation des Betroffenen erfahren, kann dies die Sozialauswahl gefährden. Prüfen Sie bei personen- und verhaltensbedingten Kündigungen genau, ob die rechtlichen Voraussetzungen hierfür erfüllt sind. Wenn Zweifel bestehen, sollten Sie einen Aufhebungsvertrag anstreben, um langwierige Gerichtsprozesse, die auch den Betriebsfrieden belasten, zu vermeiden.

Führungsstärke auch beim Kündigen zeigen: Führen Sie als Vorgesetzter, soweit möglich, die Kündigungsgespräche selbst. Wenn die Kündigung schon über die Personalabteilung per Post zugestellt wurde, suchen Sie unmittelbar danach das Gespräch. Stellen Sie sicher, dass das Gespräch ohne Störungen von außen verläuft. Teilen Sie dem Betroffenen die Kündigung nach einer kurzen Einleitung klar und sachlich mit. Ein Um-den-heißen-Brei-Reden erhöht nur dessen Qualen. Verniedlichen Sie die Nachricht nicht, etwa mit Anglizismen wie Downsizing.

Gefühle zulassen und Verständnis zeigen: Arbeitnehmer reagieren auf die Mitteilung ihrer Kündigung sehr unterschiedlich. Falls der Gekündigte auf die Nachricht geschockt reagiert, aggressiv wird oder gar weint, sollten Sie dies akzeptieren. Zeigen Sie Verständnis für die emotionale Reaktion. Warten Sie ab, bis der Mitarbeiter sich wieder gefasst hat. Geschieht dies nicht, sollten Sie dem Gekündigten den Vorschlag unterbreiten, das Gespräch über die Modalitäten auf einen späteren Zeitpunkt zu verschieben – z.B. auf den nächsten Tag.

Infos geben und Fragen beantworten – bereiten Sie sich bei der Gesprächsvorbereitung auch auf die Frage vor: »Warum ich?« Bei einer Sozialauswahl können Sie sich auf die rechtliche Lage berufen. Wenn Fertigkeiten oder Leistungsunterschiede (mit-)entscheiden, müssen Sie beim Begründen der Kündigung viel Fingerspitzengefühl beweisen: einerseits, um den zu kündigenden Mitarbeiter nicht zu verletzen, andererseits, damit die Kündigung nicht juristisch anfechtbar wird. Lassen Sie sich aber nicht auf eine Diskussion über die Auswahlkriterien ein. Denn dann diskutieren Sie über die Kündigung selbst.

Bieten Sie dem Gekündigten Unterstützung beim Entwickeln einer neuen beruflichen Perspektive an. Offerieren Sie ihm beispielsweise, dass er Sie bei Bewerbungen als telefonischen Ansprechpartner für Rückfragen nennen kann. Oder bieten Sie ihm an, auf Firmenkosten einen externen Karriereberater zu engagieren, der ihn beim Aufspüren freier Stellen und Sich-Bewerben unterstützt. Schalten Sie, wenn ja, einen solchen Berater möglichst frühzeitig ein. Denn dann kann er Ihnen auch als Puffer bei eventuellen Konflikten dienen.

Denken Sie im gesamten Kündigungs- und Trennungsprozess auch an die verbleibenden Mitarbeiter – denn auch für sie ist dieser Prozess schmerzhaft. Erläutern Sie ihnen die Zukunftsplanung und die künftige Aufgabenverteilung, damit sie eine Perspektive haben. Ein fair gestalteter Kündigungs- und Trennungsprozess ist auch für das Aufrechterhalten ihrer Arbeitsmotivation sehr wichtig. (sc) ■

3D-Bildverarbeitungstechnik für die Produktion

Neue Höhenflüge durch Time-of-Flight

Misst man die Zeit, die ein Lichtimpuls von seiner Aussendung bis zu einem Objekt und zurück benötigt, so kann man daraus die Distanz bis zu diesem Objekt berechnen. Die zugehörige Technologie heißt Time-of-Flight (ToF) und ermöglicht effiziente Anwendungen in der industriellen Bildverarbeitung.

VON PETER STIEFENHÖFER,
GRÜNDER UND INHABER
VON PS MARCOM SERVICES

Time-of-Flight – der Name dieser Technologie klingt wie ein Fachbegriff aus dem Luftverkehr, und tatsächlich ist die „Reisezeit“ des Lichts Grundlage für ToF-Systeme. Die auch als Laufzeitverfahren bekannte Messmethode beruht auf der Zeit, die das Licht benötigt, um eine bestimmte Strecke zurückzulegen. Dabei ist die benötigte Zeit direkt proportional zur Distanz. Durch die Messung der Zeitverzögerung zwischen dem ausgesendeten und dem von einem Sensor detektierten zurückgeworfenen Lichtimpuls lässt sich die Distanz vom reflektierenden Objektpunkt zum Sensor relativ genau bestimmen.



Mike Gonschior, ifm electronic

„Mit Time-of-Flight-Systemen von ifm lässt sich eine komplette Szene auf einmal aufnehmen.“

Dieses Prinzip ist die technische Basis für ToF-Kameras, die im Gegensatz zu anderen Methoden wie etwa Lasertriangulation, Stereovision-Systemen oder Ultraschallverfahren eine relativ junge Entwicklung sind und zunehmend auch in industriellen Anwendungen zum Einsatz kommen. Durch das Aussenden von flächigem Licht ist es dabei möglich, nicht nur den Abstand einzelner Bildpunkte zu erkennen,

sondern dreidimensionale Aufnahmen von Objekten zu machen: 3D-Kameras messen die Zeit, die das Licht bis zum Objekt und wieder zurück braucht, für jeden einzelnen Objektpunkt und können somit die Entfernungen der Objektpunkte zum Sensor bestimmen. Durch die Zusammenfassung aller Einzelmessungen entsteht so ein 3D-Ergebnis für das komplette Objekt.

Zentraler Unterschied zu anderen Technologien

Die Messergebnisse von ToF-Kameras lassen sich auch mit anderen ToF-Technologien wie Laserscannern und LIDAR-Systemen (Light Detection and Ranging) oder mit LADAR-Systemen (Laser Detection and Ranging) erzielen. Allerdings mit einem gravierenden Unterschied, wie Mike Gonschior, Produktmanager für die Vision-Aktivitäten des Essener Unternehmens ifm electronic, erläutert: »Mit Time-of-Flight-Systemen von ifm lässt sich eine

Seminaranzeige

Altium Designer Training

High Speed Design Course with Lee Ritchey
Bad Homburg
15.12.- 17.12.2020

Altium Designer Enduser Seminare 2020

- Virtual Librarian Kurs 05. - 06.05.2020
- Virtual Administration+Templates Kurs 07. - 08.05.2020
- Virtual Intermediate Kurs 12. - 15.05.2020
- Virtual Schematic Capture Kurs 12. - 13.05.2020
- Virtual PCB Design Kurs 2020 14. - 15.05.2020
- Virtual Altium Designer Master Kurs 18. - 20.05.2020
- Virtual Administration+Templates Kurs 23. - 24.06.2020
- Virtual Librarian Kurs 25. - 26.06.2020
- Virtual Intermediate Kurs 2020 30.6. - 2.7.2020

*authorized Altium Training Center
www.Leonardy.com Training@Leonardy.de

LEONARDY Electronics
Leonardy Electronics GmbH
Westpark 2c
D-54634 Bitburg
fon: + 49-6561 4201
fax: + 49-6561 4313

Bilder: ifm electronic



Mitglieder der ToF-Kamerafamilie O3D von ifm electronic

komplette Szene auf einmal aufnehmen. Es muss weder zeilenweise abgetastet werden, noch muss eine relative Bewegung zwischen Sensor und den betrachteten Objekten vorliegen wie bei alternativen Methoden. Diese Eigenschaften führen dazu, dass das ifm-Verfahren schneller ist als andere Technologien, die vergleichbare Ergebnisse liefern können.« Lidar-Systeme werden derzeit auf ihre Eignung für den Einsatz in autonomen Fahrzeugen getestet, sind nach aktuellem Stand der Dinge aber entweder sehr teuer oder nicht sonderlich genau und darüber hinaus relativ groß. All diese Gründe führen nach Gonschors Worten seit einiger Zeit zu einem regelrechten Höhenflug der ToF-Technologie.



ToF-3D-Bild eines Mitarbeiters mit Hubwagen in der Intragistik

Zahllose Anwendungsbeispiele für die ToF-Technologie

Viele der inzwischen realisierten ToF-Applikationen haben sich in der Industrie bewährt, unter anderem bei der flexiblen Automatisierung von Greifvorgängen durch Roboter, bei Kollisionsschutzsystemen für Roboter oder fahrerlose Transportsysteme, bei Vollständig-

keitskontrollen in der Verpackungstechnik, bei der Erfassung von Füllständen oder bei der Volumenbestimmung in der Lager- und Förder-technik.

Auch in zahlreichen nicht-industriellen Anwendungen haben ToF-Kameras ihre Leistungsfähigkeit bereits unter Beweis gestellt, beispielsweise in der Landwirtschaft zur Trau-

benvollernte, bei vollautomatischen Melkrobotern oder zur Ladeflächenoptimierung von Mähdreschern. Mit 3D-Kameras ausgestattete Reinigungsroboter werden schon bald bei der Deutschen Bahn für saubere Bahnsteige sorgen. Inventurroboter inspizieren im Supermarkt Regale und melden ihren menschlichen Kollegen, welche Produkte nachgefüllt werden müssen. Vor Hotelaufzügen prüfen ToF-Senso-

Anzeige

ÜBERFLIEGER



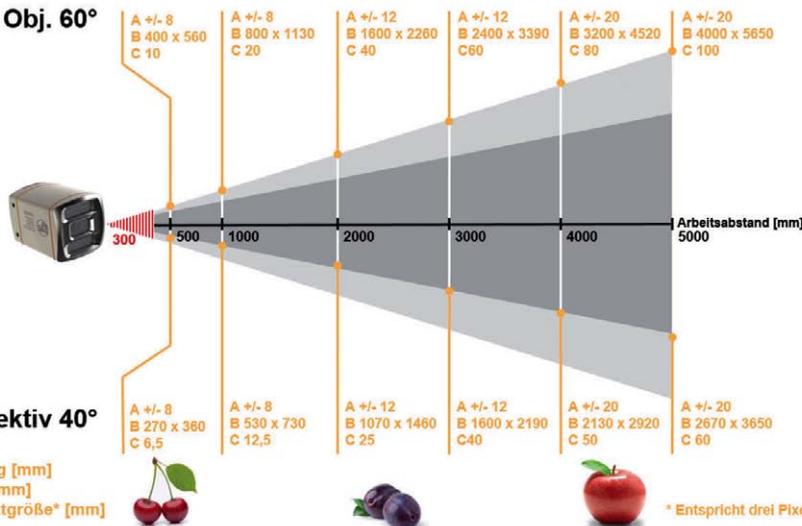
Smarte Industriekameras für mehr als nur Bilder – echter Mehrwert auch für Ihre Anwendung. Inspirieren lassen auf:
www.mv-ueberflieger.de

MATRIX VISION GmbH
 Talstr. 16 · 71570 Oppenweiler
 Tel.: 071 91/94 32-0

MATRIX VISION

ERKENNEN ANALYSIEREN ENTSCHEIDEN

● Standard Obj. 60°



● Tele- Objektiv 40°

A Tiefenauflösung [mm]
B Bildfeldgröße [mm]
C Minimale Objektgröße* [mm]



Um die optischen Eigenschaften der Kameras an unterschiedliche Anwendungen anpassen zu können, bietet ifm die zugehörigen Objektive in verschiedenen Ausführungen an.

ren, ob und wie viele Personen warten, und bilden mit ihren Ergebnissen die Grundlage für die Berechnung der optimalen Stopp-Strategie über alle Aufzüge hinweg. Security-Roboter melden das Eindringen fremder Personen in Gewerbebauten oder privaten Haushalten je nach Einstellung an den Eigentümer oder direkt an die Polizei.

»Die Liste der erfolgreichen Beispiele und der Ideen für die Zukunft ließe sich endlos erweitern«, betont Mike Gonschior. »Ich bin mir sicher, dass wir in den kommenden Jahren einen regelrechten Boom für den Einsatz von ToF-Systemen erleben werden.«

Grenzen der ToF-Technologie

Eine Wunderwaffe ohne technische Grenzen ist jedoch auch ToF nicht, denn die Technologie eignet sich nicht für jedes Objekt und jede Anwendung. Im Prinzip ist ToF farzunabhängig und kann für Messobjekte fast jeglicher Art, Form und Farbe zum Einsatz kommen. Schwierigkeiten können jedoch Reflexionseigenschaften der betrachteten Objektoberflächen bereiten: Je schlechter ein Objekt das einfallende Licht reflektiert, desto ungenauer wird die Messung. Bei stärker reflektierenden Objekten funktioniert die Technologie dadurch besser als bei schwach reflektierenden, weil diese das auftreffende Licht meist weitgehend absorbieren oder in andere Richtungen ableiten.

Auch für hochgenaue Abstandsmessungen ist ToF nicht die richtige Wahl: ToF-Kameras lassen sich für den Entfernungsbereich von etwa 30 cm bis rund 40 m einsetzen. Die Distanzauflösung beträgt dabei etwa 1 cm, die lateralen Auflösungen decken eine Spanne von

wenigen 100 bis zu 100.000 Pixeln ab. »Diese Randbedingungen muss man bei der Technologieauswahl für eine spezifische Anwendung im Hinterkopf haben«, betont Sebastian Vögele aus dem Customer-Solutions-Team von ifm. »Jede Technologie hat ihre Vor- und Nachteile. Für bestimmte Aufgaben ist ToF eine hervorragende Option, gerade wenn es um eine Kombination aus Geschwindigkeit und Genauigkeit und um ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis geht. Daher wird die Technologie bereits weltweit in vielen Anwendungen erfolgreich eingesetzt.«

Breites ToF-Angebot von ifm

Die positiven Prognosen waren für ifm schon vor Jahren Anlass, seine Aktivitäten in der 3D- und ToF-Sensorik deutlich zu verstärken. Ein wichtiger Schritt dazu war die Übernahme von



Sebastian Vögele, ifm electronic

»Für bestimmte Aufgaben ist ToF eine hervorragende Option, gerade wenn es um eine Kombination aus Geschwindigkeit und Genauigkeit und um ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis geht.«

PMD Technologies. Das in Siegen ansässige Unternehmen betrachtet sich als weltweit führenden Entwickler von ToF-Chips, die unter anderem im Consumer-Bereich in diversen Smartphones zur Benutzeridentifizierung mit Hilfe von ToF-Verfahren im Einsatz sind und auch als Basis für die 3D-Kameras von ifm dienen.

»PMD entwickelt immer kleinere, leistungsfähigere ToF-Chips, die ifm somit auch das Design immer baukleinerer ToF-Kameras ermöglichen«, führt Mike Gonschior aus. »Mit diesem Partner verfügen wir über eine ausgezeichnete Basis für die Weiterentwicklung unserer 3D-Kameralinien.«

O3 lautet der Familienname der 3D-Kameras von ifm auf ToF-Basis. Deren integrierte Quad-core-Prozessoren mit Embedded-Linux-Betriebssystem sorgen für ausreichend Rechenleistung, um die aufgenommenen Daten auszuwerten. Ein PC ist somit nur für das Einrichten der Kameras nötig; danach laufen die Algorithmen direkt in der Kamera, und die Messergebnisse werden anschließend an die nachfolgenden Automatisierungssysteme weitergegeben.

Beleuchtung und Objektiv integriert

Bei seinen O3D-Kameras setzt ifm auf Infrarotlicht zur Aussendung der Lichtimpulse und auf IR-basierte Sensoren. »Im Vergleich zum Einsatz von Licht im sichtbaren Wellenlängenspektrum hat dies einen erheblichen Vorteil«, erläutert Sebastian Vögele. »Die O3D-Kameras sind dadurch unabhängiger von Fremdlicht und liefern somit auch bei wechselnder Sonneneinstrahlung oder künstlicher Beleuchtung in einer Industriehalle immer noch korrekte Messwerte.« Abgesehen davon verfügen die IR-basierten Komponenten über alle physikalischen Eigenschaften, die für diesen Einsatzzweck erforderlich sind. Ein wichtiger Vorteil ist auch, dass das nicht sichtbare Licht kein störender oder unangenehmer Faktor ist.

Die aktuellen O3D-Kameras bieten eine aus vier LEDs bestehende Beleuchtungseinheit, die mit einer automatischen Nachkalibrierfunktion ausgestattet sind, um fehlerhafte Messungen bei erhöhten Temperaturen zu umgehen. Durch die hohe Qualität dieser Beleuchtungen und die selbständige Kalibrierung wird die unvermeidliche LED-Alterung über lange Laufzeiten hinweg kompensiert.

Zusätzliche Sicherheit erhalten Anwender zudem dadurch, dass die Beleuchtungseinheiten

der O3D-Kameras in verschiedenen Frequenzen senden. Damit lässt sich nach den Worten von Sebastian Vögele der Eindeutigkeitsbereich der Messungen erweitern. Mit speziellen Algorithmen überprüft die Auswerte-Software zudem die Plausibilität von Messergebnissen.

Um die optischen Eigenschaften der Kameras an unterschiedliche Anwendungen anpassen zu können, bietet ifm die zugehörigen Objektive in drei Ausführungen an. Die Standard-Objektive mit 60° Öffnungswinkel decken dabei bereits viele Einsatzfälle ab, doch darüber hinaus stehen auch Tele- und Weitwinkelobjektive mit 40° und 70° zur Verfügung. Das richtige Produkt finden Kunden mit dem O3D-Bildfeldrechner von ifm. Er ermittelt die Bildfeldgröße in Abhängigkeit vom Arbeitsabstand oder den Arbeitsabstand in Abhängigkeit von der Objektgröße.

*Hohe Flexibilität:
Individuell anpassbare 3D-ToF-Kameras*

Einen generellen Trend bei ToF-Systemen sieht Mike Gonschior darin, dass in vielen Anwendungen nicht die Anzahl der Informationen entscheidend ist, sondern vielmehr deren Genauigkeit. Diese Marktanforderung setzt ifm mit einem technischen Kniff um. Im Standard-Modus betrachtet die Kamera 100.000 Pixel einzeln und kann Objekte so gut klassifizieren und bewerten. Dies ist unter anderem bei der Vollständigkeits- und Qualitätskontrolle von Bedeutung – etwa wenn erkannt werden soll, ob auf einer Palette alle nötigen Objekte vor-

handen sind oder alle Flaschen in einem Getränkekasten mit Deckel versehen sind. Wo weniger, aber exaktere Daten in der Tiefeninformation, ein geringeres Signalrauschen sowie eine höhere Fremdlichtfestigkeit erforderlich sind, lassen sich die Kameras über Software-Einstellungen in einem speziellen Binning-Modus betreiben. Bei ihm beruhen die Messergebnisse nicht auf einzelnen, sondern auf dem Durchschnitt von vier zusammengefassten Pixeln. Der Binning-Modus kommt beispielsweise zum Einsatz, wenn Industrieroboter Pakete schnell und abstandsgenau greifen und platzieren müssen. »Auf diese Weise profitiert der Anwender von einer erhöhten Flexibilität der Kamera und kann sie im jeweils optimalen Modus betreiben«, führt Mike Gonschior aus. Als weitere Möglichkeit zur Datenreduktion erlaubt jede O3D-Kamera die Definition von bis zu 64 Regions of Interest (ROI), wodurch nur Teile der aufgenommenen Sensordaten betrachtet werden.

Die Flexibilität reicht jedoch noch weiter, so Sebastian Vögele: »Anwender können unsere 3D-ToF-Kameras darüber hinaus individuell anpassen und beispielsweise diverse Filter zuschalten, die ebenfalls zu einer Optimierung der Datenmengen beitragen können. In den Standardeinstellungen sind diese Filter zunächst deaktiviert, und der Anwender kann die Kameras dann je nach Einsatzfall konfigurieren.« Um derartige Einstellungen möglichst einfach zu gestalten, stellt ifm seinen Kunden Software Development Kits (SDKs) und andere für Windows- und Linux-Systeme geeignete Bibliotheken zur Verfügung. Darüber hinaus

finden sich eigene Repositories auf der Entwicklungsplattform GitHub. Diese Vielzahl von Möglichkeiten erlaubt Anwendern, ihre Systeme komfortabel an die jeweilige Applikation anzupassen. Damit können Anwender unter anderem auch festlegen, ob sie sich die Ergebnisse als kartesische Koordinaten oder perspektivisch anzeigen lassen wollen.

*3D-ToF-Kameras:
Einsatz in zahlreichen Anwendungen*

Bei der Entwicklung seiner 3D-Kameras hat ifm die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Beginn an berücksichtigt und hält besonders robuste Modellvarianten bereit, die ihre Aufgabe auch in rauen Anwendungen wie etwa in Häfen bei der Container-Verladung oder generell in Outdoor-Anwendungen über lange Zeiträume hinweg zuverlässig erledigen.

Durch seinen eigenen Support stellt ifm zudem sicher, dass sich Anwendungen schnell und effizient realisieren lassen. So unterstützt das Unternehmen seine Kunden etwa beim Transfer vorhandener Anwendungen in seine ToF-Kameras oder stellt spezielle SDKs zur Verfügung, die eine Anbindung seiner 3D-Technologie an Roboter verschiedener Hersteller ermöglichen. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise Objektdaten in 3D-Roboterdaten umrechnen, um ein problemloses Greifen zu ermöglichen. Für eine einfachere Integration von Robotern des Herstellers Universal Robots hat ifm einen eigenen Treiber für dessen Software-Plattform „URcaps“ entwickelt. (ak) ■

Anzeige

ANKÜNDIGUNG

NEU: phyCORE[®]-i.MX 8M Plus

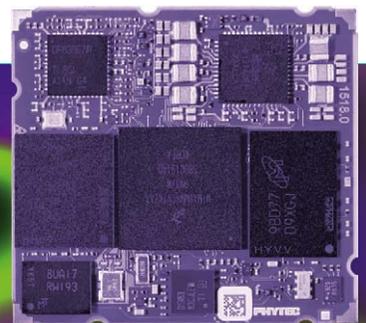
**JETZT REGISTRIEREN
UND STÄNDIG AUF DEM LAUFENDEN SEIN.**

VORLÄUFIGE TECHNISCHE DATEN

- Neural Processing Unit
- 2x MIPI CSI-2 + 2x Image Signal Processor
- HiFi Audio DSP
- 2x LVDS, MIPI DSI-2, HDMI
- Echtzeit mit Cortex-M7
- 2x GB Ethernet mit TSN, 2x CAN FD, 2x USB3.0
- Hohe Zuverlässigkeit:
DRAM inline ECC, ECC on on-chip RAM



PHYTEC



PHYTEC MESSTECHNIK GMBH
contact@phytec.de · www.phytec.de
+49 (0) 6131 / 9221-32

Von Imago mit neuer Schnittstelle

Vision-Computer mit 5GBASE-T-Anschlüssen

Über zwei 5-Gbit/s-Ethernet-Anschlüsse gemäß dem 5GBASE-T-Standard verfügt der Bildverarbeitungs-Computer „VisionBox AGE-X5“ von Imago Technologies. Er eignet sich also für 5GBASE-T-fähige Gigabit-Ethernet-Kameras.

Die VisionBox AGE-X5 ist auf Datenraten von >100 MB/s zwischen Kamera und Bildverarbeitungsrechner vorbereitet. Ein Wechsel der Verkabelungsinfrastruktur ist nicht nötig. Vi-

sionBox und Kameras sind als Serienprodukte verfügbar. Bei der VisionBox AGE-X5 handelt es sich um ein kompaktes und leistungsstarkes Bildverarbeitungssystem, das für anspruchsvolle industrielle Bildverarbeitungs-Anwendungen wie etwa die End-of-Line-Inspektion ausgelegt ist. Der Intel-i7-Prozessor sorgt für hohe Rechenleistung, erlaubt den Einsatz mehrerer Kameras und ist prädestiniert für Hochgeschwindigkeits-Prozesse. Das lüfterlose Design reduziert Ausfallzeiten und War-



tungskosten, die beim Einsatz von Standard-PC-Lösungen in rauen Industrieumgebungen auftreten. (ak)

Bild: Imago Technologies

Zusatzfunktion für Industriekameras von Matrix Vision

Zeilenanwendungen mit Flächensensoren

Bei der Inspektion runder bzw. rotierender Objekte oder bei langen oder endlosen Materialien werden meist Zeilenkameras eingesetzt. Sie bieten eine hohe Auflösung in x-Richtung und ermöglichen eine hohe Inspektionsgeschwindigkeit. Eine Zeilenanwendung einzurichten ist jedoch mit zwei Problemen verknüpft: Erstens ist das Fokussieren schwieriger als bei Flächenanwendungen und zweitens macht die Anzahl der benötigten Komponenten eine Zeilenkamera-Anwendung komplex und dadurch teurer. Das heißt, als Schnittstellen für die Bildübertragung kommen hauptsächlich CameraLink und CoaXPress zum Einsatz, die zwar eine hohe Bandbreite erreichen, aber am Host-PC einen Framegrabber mit den zur Zeilenkamera passenden Funktionen erfordern. Abhilfe schaffen soll der „BlockScan“-Modus, den Matrix Vision jetzt für seine USB3- und GigE-Vision-Industriekameras

mit Global-Shutter-Flächensensoren der Serie „Pregius“ von Sony vorgestellt hat.

Industriekameras von Matrix Vision sind normalerweise mit einem FPGA ausgestattet und verfügen über einen Bildspeicher. Im Falle von „mv-BlockScan“ ermöglicht der FPGA-Baustein, Area-of-Interest-Blöcke (Aoi) aufzunehmen, die aus mehreren Zeilen bestehen. Anschließend fügt der FPGA-Baustein die Aoi-Blöcke zu einem Gesamtbild zusammen, das dann übertragen wird. Hierbei kann der Anwender wählen, aus wie vielen Blöcken ein Gesamtbild bestehen soll. Die Übertragung eines zusammengefügt Gesamtbildes minimiert den Overhead, den es andernfalls bei



Bild: Matrix Vision

der Übertragung der Aoi-Blöcke als Einzelbilder durch das Transferprotokoll geben würde. Darüber hinaus bietet „mvBlockScan“ laut Matrix Vision noch einen weiteren Vorteil: Flächenkameras sind bei gleicher Zeilenfrequenz preisgünstiger als Zeilenkameras. (ak)

The Imaging Source

20-fach optische Zoom-Kameras

The Imaging Source hat das erste Mitglied einer neuen Familie von Zoom-Kameras mit 20-fach optischem Zoom, Autofokus, Autoiris sowie Gigabit-Ethernet-Schnittstelle mit GigE Vision und Power over Ethernet (PoE) vorgestellt. Die Kameras sind mit dem CMOS-Bildsensor „Pregius IMX265“ von Sony (3,1 Megapixel – 2048 × 1536 Pixel) ausgestattet und ermöglichen eine Frame-Rate von bis zu 36 Frames/s. Der Bildsensor ist als Farb- und Monochrom-Variante verfügbar; sein Global Shutter sorgt auch bei schnell bewegten Objekten für verzerrungsfreie Bilder. Ein großer Dynamikumfang sowie eine gute Farbwie-

dergabe sind weitere Merkmale des Sensors. Die Schrittmotoren der Kameras für Zoom und Fokus arbeiten schnell und präzise und lassen sich in weniger als 6 s über den gesamten Zoom-Bereich verfahren. Darüber hinaus bieten die Kameras eine Autoiris-Funktion und einen schaltbaren IR-Sperrfilter. Alle Funktionen lassen sich über die mitgelieferte Software komfortabel steuern.

Die Kameras eignen sich besonders für Bildverarbeitungsaufgaben, bei denen Objekte in Größe und Abstand variieren, etwa Automatisierung, Qualitätssicherung, Logistik, ITS (in-



Bild: The Imaging Source

telligente Verkehrssysteme) und CCTV. Die GigE-Vision-Konformität ermöglicht eine einfache Integration in standardkonforme Software-Applikationen. (ak)

Mit „pictor-N“-Kameras von Vision & Control

Sichtkontrolle von Leiterplatten

Die kompakten Bildverarbeitungssysteme von Vision & Control ermöglichen eine präzise optische Qualitätskontrolle elektronischer Baugruppen bei hohen Taktraten. Ein Beispiel dafür ist die Fertigung untersynchroner Stromrichter-kaskaden (USK), wie sie Schunk Modultechnik für Fahrzeugkühler herstellt. Mit einer intelligenten Kamera aus der „pictor-N“-Serie von Vision & Control kann hier die Prüfung auch bei beengten Platzverhältnissen direkt an der Fertigungsstraße erfolgen. Die Gehäuse der Kameras sind zwar

kleiner als eine Zigarettenschachtel, beherbergen aber trotzdem einen CMOS-Sensor sowie einen ARM-Cortex-A9-Prozessor mit integriertem FPGA. Ein Bildverarbeitungssystem ist bereits installiert und vom Funktionsumfang her kompatibel zu den „vicosys“-Mehrkamerasystemen. Die Konfiguration und Bedienung mit Live-Bild erfolgt über ein Web Interface.

Das Prüfobjekt wird von einem telezentrischen Objektiv (T360/0,19a) erfasst. Dank des par-



Bild: Vision & Control

allelen Strahlengangs bildet eine telezentrische Optik ohne perspektivische Verzerrung ab. (ak)

IDS Imaging Development Systems

5-MP-Polarisationskameras

Bild: IDS Imaging Development Systems



IDS Imaging Development Systems bietet den 5-MP-Bildsensor IMX250MZR von Sony mit integriertem On-Pixel-Polarisator ab sofort in Mitgliedern der Industriekamerafamilie „uEye CP“ an. Die Geräte sorgen für eine bessere Objekterkennung bei schwachem Kontrast oder reflektierendem Licht. Auch feine Kratzer auf Oberflächen oder die Spannungsverteilung innerhalb transparenter Objekte lassen sich mit ihnen sichtbar machen.

Als Kameraschnittstellen stehen USB3 Vision und GigE Vision zur Auswahl. Durch einen Polarisationsfilter erzeugt der Bildsensor ein Bild mit vier Polarisationsrichtungen in einer einzigen Aufnahme. Daraus lassen sich die Polarisationsrichtung und der Polarisationsgrad der Lichtquelle bestimmen. Dies macht den Bildsensor etwa bei der Überprüfung von Rückständen auf Oberflächen vor der weiteren Verarbeitung einsetzbar. (ak)

Industrial Computer Source

Vision-Controller mit spezifischen I/Os

Beim Modul „Nuvis-534RT“ von Neosys (Vertrieb: Industrial Computer Source) handelt es sich um einen kompakten Vision-Controller mit integrierten Kameraschnittstellen, Vision-spezifischen I/Os und Echtzeitsteuerung für Machine-Vision-Anwendungen. Das Gerät ist 8,2 cm x 11,8 cm x 17,6 cm groß und beruht auf einem Ryzen-Embedded-V1807B-4-Kern/8-Thread-Prozessor von AMD.

Der Vision-Controller bietet spezielle E/A-Konfigurationen, beispielsweise einen CC-Lichtsteuerungs-Controller, mit dem sich LED-Lichter direkt steuern lassen, einen isolierten 12-V-Kamera-Auslöseranschluss, einen Encoder-Eingang zum Auslesen von Positionsinformationen und Digital-I/O für den Anschluss von Sensoren/Aktoren. Alle oben genannten bildorientierten Schnittstellen lassen sich mit der patentierten DTIO-V2- oder NuMCU-Technik von Neosys verwalten, um Echtzeit-Trigger/-Reaktionen im Mikrosekundenbereich sicherzustellen.

Mit USB-3.0- und GigE-Kameras und dem Vision-Controller lässt sich rasch ein platzsparendes Vision-System bereitstellen. (ak)



Bild: Industrial Computer Source

Anzeigen



Lizenzen
in der Cloud

WIBU
SYSTEMS

www.wibu.com

Vision Components

Raspi CM goes Embedded Vision mit VC MIPI

Mit dem „VC MIPI Embedded Vision Kit“ von Vision Components und einem „Raspberry Pi Compute Module“ der Version 3 oder 3+ lässt sich schnell ein vollwertiges und industrietaugliches Embedded-Vision-System aufbauen. Alle Komponenten sind aufeinander abgestimmt und langzeitverfügbar. Kernstück ist das neu entwickelte „VC Compute Module Interface Board“ (CMI), auf das das Raspi CM einfach aufgesteckt wird. Das Embedded-Vision-Kit enthält ein VC-MIPI-Kameramodul inklusive Software-Treiber, ein FPC-VC-MIPI-Kabel (flexible Leiterplatte) und einen S-Mount/M12-Objektivhalter. Für die Trigger-Funktion, notwendig bei industriellen Vision-Anwendungen, ist ebenfalls ge-

sorgt. Standardmäßig ist das Bundle mit dem OV9281-Bildsensor von OmniVision mit einer Auflösung von 1 MP, 120 Frames/s Bildrate und Global Shutter ausgestattet. Alternativ stehen den Kunden die gesamte Palette der VC-MIPI-Kameramodule zur Verfügung, die sich alle an das CMI-Board anschließen lassen. Hierzu gehören auch MIPI-Module mit Sensoren, die von Haus aus keine MIPI-Schnittstelle mitbringen, aber für industrielle Embedded-Vision-Anwendungen geeignet sind.

Für eine möglichst flexible und nutzerfreundliche Einbindung in OEM-Designs bietet das VC-CMI-Board einen SD-Karten-Steckplatz für

zusätzlichen Speicherplatz, GigE- und USB-Schnittstellen, einen Trigger-Eingang, einen Blitz-Trigger-Ausgang, Digitalschnittstellen (vier Eingänge, vier Ausgänge), einen Display-Ausgang und Anschlüsse für zwei MIPI-Kameramodule für optionale Stereo-Vision-Anwendungen. Der integrierte FPGA-Baustein erlaubt kundenspezifische Anpassungen von Bildaufnahme und Trigger-Funktion. Als Standardeinstellung wird ein externes Triggersignal exakt synchron an die beiden MIPI-Module gesendet. Ebenfalls erhältlich ist eine LED-Ringbeleuchtung mit bis zu $2 \times 1,5$ A Leistung, die direkt über den integrierten Beleuchtungs-Controller gesteuert und mit Strom versorgt wird. (ak) ■

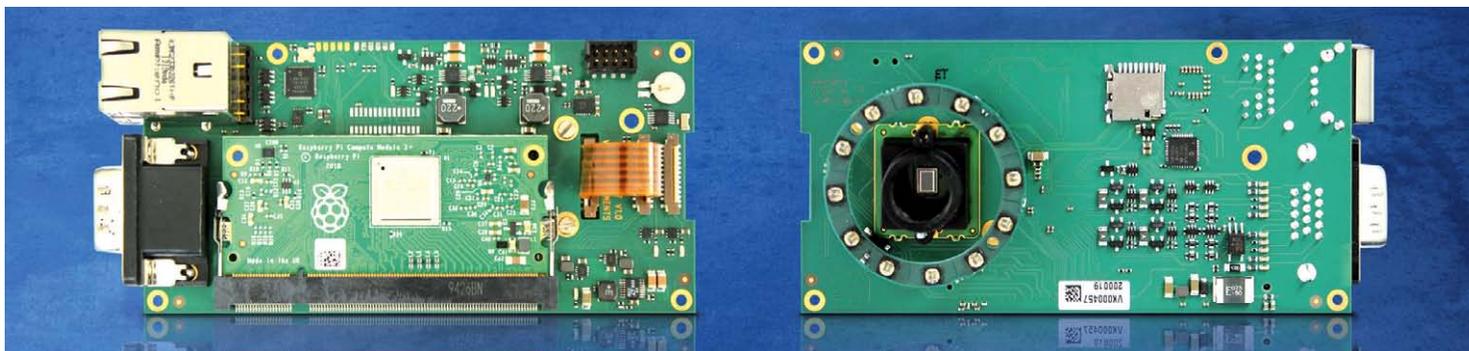


Bild: Vision Components

Allied Vision / Stemmer Imaging

Kameras für Embedded-Vision

Für Embedded-Vision-Anwendungen in der Industrie sind die Kameras der Serie „Alvium 1800“ von Allied Vision (Vertrieb: Stemmer Imaging) vorgesehen. Sie beruhen auf der SoC-Technik der Alvium-Plattform. Die Kameras sind entweder mit einer USB3-Vision- und GenICam-konformen USB3-Schnittstelle (Alvium-1800-U-Serie) oder mit einer MIPI-CSI-2-Schnittstelle (Alvium-1800-C-Serie) erhältlich. Dank GenICam-basiertem Transport-Layer

bieten die USB-Kameras Plug-and-Play-Kompatibilität mit gängigen Software-Bibliotheken wie Halcon von MVTec und der Stemmer-Imaging-eigenen Plattform „Common Vision Blox“ für Anwendungen auf PC-Basis.

Die Alvium-Plattform ermöglicht durch die SoC-Technik viele Vorverarbeitungs- und Bildoptimierungsfunktionen, ohne dass ein FPGA erforderlich wäre. Alle Kameraversionen sind

mit CMOS-Bildsensoren der Serie „Pregius IMX“ von Sony mit Auflösungen von bis zu 20 Megapixeln erhältlich: den Global-Shutter-Sensoren IMX265, IMX264 und IMX304 sowie dem IMX183 mit Rolling Shutter und rückwärtiger Belichtung. Verfügbar ist auch eine MIPI-CSI-2-Version mit dem 5-Megapixel-Rolling-Shutter-Sensor AR0521 von On Semiconductor, der eine Bildrate von 67 Bildern/s ermöglicht.

Die USB3-Kameraversionen stehen in drei Gehäusevarianten bereit: Neben einem robusten und komplett geschlossenen Gehäuse mit verschiedenen Objektivhalterungen und präziser Sensorausrichtung sind Varianten mit offenem Gehäuse sowie eine stoß- und vibrationsfeste Platinenversion erhältlich. Die MIPI-CSI-2-Kameras sind als Platinenversion oder mit offenem Gehäuse verfügbar. Ein gemeinsamer CSI-2-Treiber bietet Support für die Nvidia-Jetson-Plattformen TX2, AGX Xavier und Nano, was die Implementierung von Embedded-Systemen vereinfacht. (ak) ■



Bild: Allied Vision



E-KOMPAKT | STECKVERBINDER & KABEL

kompaKT

Produktservice für Einkauf und Entwicklung

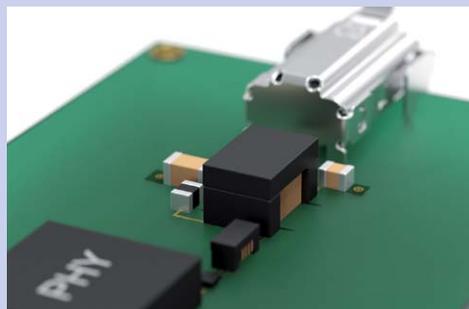
Alternative zur Festverdrahtung



Harting hat ein neues „Han Shielded Power Module“ entwickelt, mit dem Anwender erstmals geschirmte Power-Leitungen im modularen Steckverbinder ausführen können. Die Vorteile sind eine einfache Handhabung und verkürzte Montagezeiten. Das Power-Modul bietet drei Leistungskontakte und einen PE-Kontakt zum Anschluss typischer dreiphasiger Verbraucher. Hinzu kommen zwei Signalkontakte für die Temperaturüberwachung, Bremsen oder Ähnliches, sowie eine großflächige Schirmübergabe, die eine EMV-gerechte Anbindung des Kabelschirms direkt am Modul ermöglicht. (cp)

Harting, de@harting.de, www.harting.de
Tel. 0571 8896 0

Filter-Design für SPE



Für die Single-Pair-Ethernet-Schnittstelle hat Würth Elektronik die erste industrietaugliche SPE-Schaltung veröffentlicht, die vollständig kompatibel mit den IEEE-802.3-Signalanforderungen ist und der Vorgabe nach einer 1,5-kV-

Sicherheitsisolation nach IEC 62368-1 entspricht. Der neue Ansatz von Würth Elektronik: Statt mit Kondensatoren erfolgt die galvanische Trennung über einen Signalübertrager. Dieser Übertrager des Typs „WE STST“ ist optimiert für die Signalbandbreite von Single Pair Ethernet und nimmt nur 4,5 mm x 3,2 mm Platz auf der Leiterplatte ein. Die Filterlösung ist extrem kompakt und gewährleistet eine Signalstabilität von bis zu 40 m Kabellänge bei 100BASE-T1 bzw. bis zu 1000 m bei 10BASE-T1. (cp)

Würth Elektronik
info@we-online.de, www.we-online.de
Tel. 07940 946-0

Für Energiespeichersysteme

Die neuen Geräte- und Kabelsteckverbinder von Phoenix Contact sind verpolungssicher und um 360° rotierbar. Damit eignen sie sich insbesondere für flexible Kabelabgänge in modularen Batterieregeln. Die berührungsgeschützten Rundstecker sind farblich und mechanisch kodiert, um eine hohe Sicherheit beim Anschluss der Bat-



Anzeige

FMAD CP



Dreiphasen-Einbaufilter
mit Neutraleiter

- Kompaktes 1-Stufen Filter
- Verschiedene Filterausführungen
- Geringes Gewicht
- Grosser Temperaturbereich

teriepole zu gewährleisten. Die neue Produktfamilie überträgt Nennströme bis 120 A und Nennspannungen bis 1500 V DC. (cp)

Phoenix Contact, corporatewebsite@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.com, Tel. 05235 3-00

IEC-Gerätesteckdose mit V-Lock



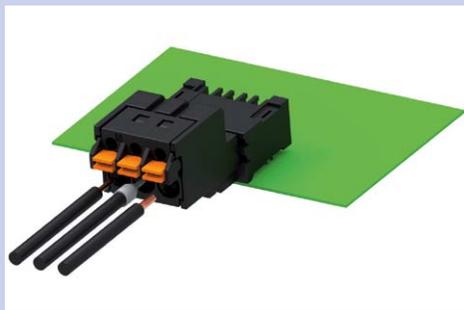
Die IEC-Gerätesteckdose des Typs 4783 von **Schurter** ist die erste ihrer Art: Sie verbindet erstmals eine wiederanschließbare C13-Gerätesteckdose mit der bewährten V-Lock-Auszugsicherung. Erhältlich ist sie in den Farben Schwarz, Weiß und Grau zur besseren Unterscheidung – etwa in 3-Phasen-Systemen. Wiederanschließbare Gerätesteckdosen eignen sich insbesondere für Kleinserien. Bei der Wahl der Kabellänge sowie länderspezifischen Steckern ist man mit diesen Gerätesteckdosen frei. Die Besonderheit bei der neuen Gerätesteckdose von Schurter ist die V-Lock-Auszugsicherung, die ein ungewolltes Ausziehen des Kabels wirkungsvoll unterbindet. (cp)

Wiederanschließbare Gerätesteckdosen eignen sich insbesondere für Kleinserien. Bei der Wahl der Kabellänge sowie länderspezifischen Steckern ist man mit diesen Gerätesteckdosen frei. Die Besonderheit bei der neuen Gerätesteckdose von Schurter ist die V-Lock-Auszugsicherung, die ein ungewolltes Ausziehen des Kabels wirkungsvoll unterbindet. (cp)

Schurter, contact.ch@schurter.com, www.schurter.com
Tel. 0041 41 3693111

Push-in-Leiterplatten-Stecker

TE Connectivity präsentiert die Push-in-Leiterplatten-Steckverbinder D-2970 der Dynamic-Serie, die eine vor Ort installierbare, zeitsparende Anschluss-technik über Steckklemmen bieten. Die

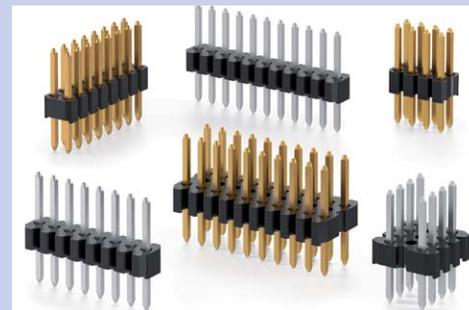


Leiterplattensteckverbinder haben ein Rastermaß von 5 mm und übertragen eine Leistung von bis zu 20 A und 400 V bei einer Umgebungstemperatur von +55 °C ohne jegliche Beeinträchtigung. Außerdem verfügen sie über zahlreiche Funktionen, um Sicherheitsanforderungen gerecht zu werden. Hierzu gehören etwa ein hör- und spürbarer Verriegelungsmechanismus für eine sichere Verbindung, ein robustes Gehäuse, die Konstruktion für Anwendungen mit Erschütterungen und Vibrationen sowie ein „fingersicheres“ IP20-Gehäuse, das einen unbeabsichtigten Kontakt der Bediener mit stromführenden Komponenten verhindert. (cp)

TE Connectivity, www.te.com
Tel. 06154 607-1740

Kürzere Stiftlängen

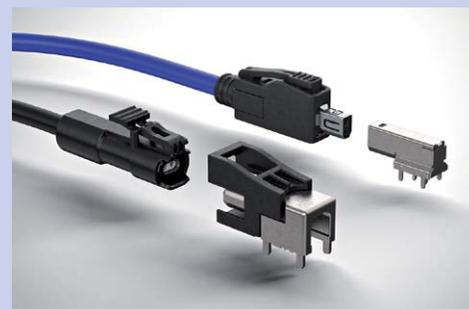
Wegen immer kleiner werdender Bauteile in Elektronikbaugruppen müssen auch die darin verbauten Steckverbinder in Bezug auf die Bauteilgröße angepasst und kompakter gestaltet werden. Das Rastermaß 1,27 mm gewinnt dadurch stetig an Bedeutung. **Fischer Elektronik** erweitert sein 1,27-mm-Produktsortiment nun um eine kürzere Stiftlänge von 7,8 mm. Für diese neu eingerichtete Stiftlänge stehen verschiedene Artikelvarianten zur Ver-



fügung. Um bei den kleinen Stiftquerschnitten von 0,4 mm eine hohe Stromleitfähigkeit zu gewährleisten, wird als Kontaktwerkstoff eine Kupfer-Zink-Legierung (CuZn) verwendet. Die Stiftkontakte sind mit vergoldeter oder verzinneter Oberflächenbeschichtung erhältlich. (cp)

Fischer Elektronik, info@fischerelektronik.de
www.fischerelektronik.de, Tel. 02351 435-0

Single Pair Ethernet



Rosenberger erweitert sein Ethernet-Portfolio um zwei „Single Pair Ethernet“-Steckverbinder für industrielle Anwendungen: „RoSPE-HMTD“, basierend auf dem Automotive-Stecker mit Industriegehäuse, und „RoSPE-Industrial“, ein mit führenden Herstellern gemeinsam entwickeltes Steckgesicht. Die Entwicklung von Sin-

Anzeige

Steckverbinder

USB 3.1 TYPE C

Die ASSMANN WSW components Gruppe erweitert das Produktportfolio im Bereich der USB 3.1 Type C Schnittstellensteckverbinder um eine wassergeschützte Artikelvariante. Dieser Type-C Anschluss besitzt eine IP-67 Klassifizierung und gewährleistet einen zuverlässigen Geräteschutz gegen das Eindringen von Staub und Flüssigkeiten.

Technische Spezifikation:

- IP-67 Klassifiziert
- Symmetrische Bauart ermöglicht beliebiges Einstecken
- Synchronisieren und Übertragen von Daten mit bis zu 10Gbit/s
- Hohe Ausgangsleistung von max. 5A/100W

Ihr Partner für kundenspezifische Lösungen

Steckverbinder, Kabelkonfektionen, Kühltechnik

Auf dem Schüffel 1 • D-58513 Lüdenscheid • Tel.: +49 (2351) 5542 -00 • Fax: +49 (2351) 554 - 861 • vertrieb@assmann-wsw.com • www.assmann-wsw.com

gle Pair Ethernet hat ihren Ursprung in der Automobilbranche. Rosenberger hat langjährige Expertise in diesem Segment. Unter anderem ist es dem Unternehmen gelungen, mit den Differential-Steckverbinder-Serien MTD und H-MTD platzsparende, leichte und robuste Stecksysteme zu entwickeln, welche die geltenden mechanischen und umweltbezogenen Anforderungen erfüllen. (cp)

Rosenberger, thomas.keller@rosenberger.com
www.rosenberger.com, Tel. 08684 18-1952

M16-Stecker für 10 Gbit/s

binder kündigt einen X-kodierten M16-Steckverbinder für die Übertragung von bis zu 10 Gbit/s an. Dank der robusten Auslegung haben sich M16-Stecker bei der Anbindung von Sensoren im Innen- und Außenbereich etabliert, die höhere Polzahlen erfordern, etwa im Vergleich zu M8- und M12-Steckverbindern.

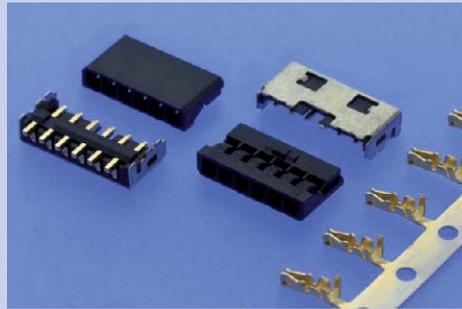


Zur Serie 415 von binder gehören neben Kabelsteckverbindern und -buchsen auch Einbaubuchsen, welche von vorne verschraubbar sind. Im gesteckten Zustand erreichen sie die Schutzart IP67. Die Steckverbinder aus der Serie 415 sind mit acht vergoldeten Kontakten bestückt, die bei 50 V Wechsel- oder 60 V Gleichspannung bis 0,5 A strombelastbar sind. (cp)

Franz Binder, info@binder-connector.de
www.binder-connector.de, Tel. 07132 325-0

Umlaufende Gehäuseschirmung

Um die von der Industrie geforderte störungsfreie Signal- und Stromversorgung zu erfüllen, bietet W+P neue geschirmte Steckverbinder an. Die Schirmung erfolgt bei der Serie 5692 durch ein umlaufendes metallisches Gehäuse aus Stahl, welches mit der Stiftleiste, genauer gesagt per Clip, mit dem Isolierkörper verbunden ist. Dieses bereits integrierte Schirmungsblech wird direkt mit der Leiterplatte verlötet und erfüllt die Aufgabe als Umgebungsschutz. So können sensible Signale störungsarm über-



tragen und ebenso eindeutig empfangen werden. Ihren Einsatz finden die SMT-Crimp-Rast-Verbinders zum Beispiel in der Industrieelektronik. Dank der geringen Bauhöhe von 2,35 mm und einem Rastermaß von 1,50 mm sind die Stecker bestens als platzsparende Wire-to-Board-Lösung geeignet. (cp)

W+P Products, info@wppro.com
www.wppro.com, Tel. 05223 98507-0

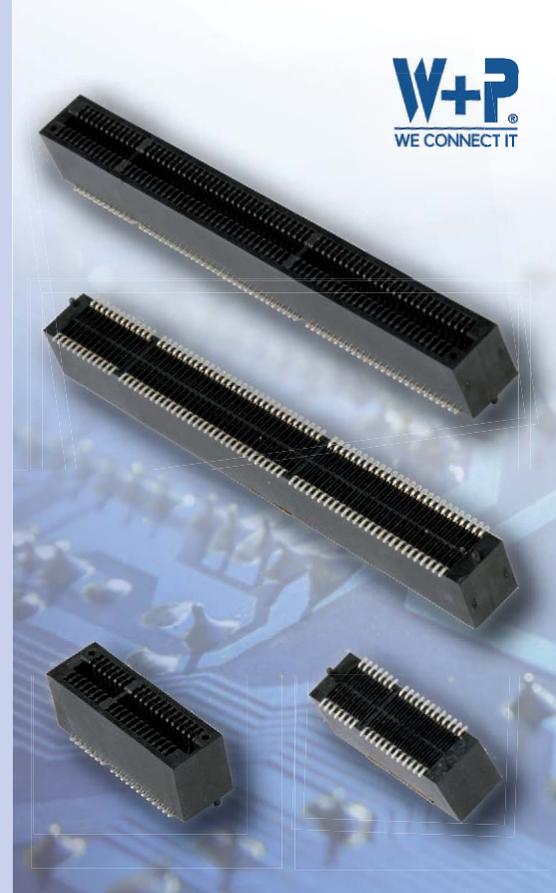
Industrielle Alternative zum RJ45

Die Steckverbinder der Serie „ix Industrial“ für Datenraten bis 10 Gbit/s benötigen deutlich weniger Bauraum und Leiterplattenfläche als der bewährte RJ45-Stecker. Die Übertragungsschnittstelle erfüllt die Anforderungen gemäß IEC 61076-3-124. Von Hirose erhältlich sind Buchsen und Stecker mit zwei unterschiedlichen Kodierungsvarianten, um Ethernet nach IEEE 802.3 von anderen Anwendungen zu unterscheiden. Des Weiteren gibt es zwei verschiedene Ausführungen der Buchse. Die aufrechtstehend-abgewinkelte Buchse kann zur Reduzierung des Platzbedarfs mit einem Mittenabstand von nur 10 mm aneinandergereiht werden. Die vertikale Buchse ermöglicht ein Stecken von oben, was die Flexibilität erhöht. Zu den beiden beschriebenen Varianten kündigt Hirose außerdem eine horizontal-abgewinkelte Buchse an. Diese wird eine Höhe von nur noch 5,7 mm haben und damit weniger als die Hälfte der Höhe einer Hirose-RJ45-Buchse. (cp)

Hirose, info@hirose.eu, www.hirose.eu
Tel. 0711 34153432

Gewinkelte Leiterplattenbuchsen

Yamaichi Electronics arbeitet kontinuierlich an der Erweiterung seines Push-Pull-Steckverbinderprogramms „Y-Circ P“. Neue Varianten sind Buchsen mit gewinkelttem Kontaktabgang. Diesbezüglich hat das Unternehmen verschiedene Designs realisiert: Zum einen gibt es Buchsen mit freiliegenden abgewinkelten Kon-



Serie 1282 SMT Card Edge Verbinder

- Dichtes Packen auf engem Raum dank geringem Rastermaß von 1,0mm
- Leiterplattendicke von 1,6mm (+/- 0,16mm)
- Bis zu 140 Kontakte lieferbar
- Ausführung der Pole entsprechend codiert



Wir liefern elektronische und elektromechanische Bauelemente führender Hersteller - sofort ab Lager

WWW.GUDECO.DE

GUDECO Elektronik Handelsgesellschaft mbH
Daimlerstraße 10 | D-61267 Neu-Anspach | +49 6081 4040

✉ info@gudeco.de

IMPRESSUM

Chefredakteur: Dr. Ingo Kuss (ku/1324) (verantwortlich für den Inhalt)
Editor-at-Large: Heinz Arnold (ha/1253) – **Chefreporter:** Engelbert Hopf (eg/1320)
Chef vom Dienst: Achim Grolman (ag/1318)
Leitende Redakteure: Andreas Knoll (ak/1319), Manne Kreuzer (mk/1322), Corinne Schindlbeck (sc/1311), Iris Stroh (st/1326), Karin Zühke (zü/1329)
Bauelemente: Engelbert Hopf (eg/1320), Corinna Puhmann-Hespen (cp/1316), Iris Stroh (st/1326), Hagen Lang (hl/1336)
Elektronikfertigung, Displays: Anja Zierler (za/1118)
Distribution, EMS, Leiterplatten: Karin Zühke (zü/1329)
Embedded Computing, Kommunikation, HF, Softwareentwicklungs-Systeme: Manne Kreuzer (mk/1322)
Messtechnik, Sensorik, Optoelektronik: Nicole Wörner (nw/1325)
Automatisierung, Bildverarbeitung, Marktübersichten: Andreas Knoll (ak/1319)
Verbindungstechnik, Wärmemanagement, Gehäuse, Relais: Corinna Puhmann-Hespen (cp/1316)
Karriere, Management: Corinne Schindlbeck (sc/1311)
Redaktionsassistentz: Alexandra Chromy (ac/1317), Rainer Peppelreiter (rap/1312)
Mediengestalter: Wolfgang Bachmaier (wb), Bernhard Süßbauer (bs), Alexander Zach (az)

So erreichen Sie die Redaktion: Tel.: 089 25556-1312 Fax: 089 25556-1399
 www.weka-fachmedien.de Redaktion@markt-technik.de

Sales Director: Christian Stadler (1375)
Mediaberatung: Petra Beck (1378), Burkhard Bock (1305), Katrin Hühn (1370), Tanja Lewin (1386), Martina Niekrawietz (1309)
Assistenz: Michaela Stolka (1376)
Anzeigenverwaltung und Disposition: Julia Hecker (1475), Nelli Schulz (1483)
International Account Manager: Martina Niekrawietz (1309, Fax 1651)
Auslandsrepräsentanzen (Foreign Representations):
 USA: Véronique Lamarque, E&T Tech Media, llc, 80 Kendrick Street, Brighton, MA 02135,
 Phone/Fax: +1 860-536-6677, E-Mail: veronique.lamarque@gmail.com, Skype: E&T Tech Media
 China: Judy Wang, Worldwide Focus Media Co., Ltd., Unit 17, 9/F Tower A, New Mandarin Plaza,
 No.14 Science Museum Road, Tsimsatsui, Kowloon, Hong Kong, Tel.: +852-30780826,
 E-Mail: Judywang2000@vip.126.com

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 44 vom 1. Januar 2020

So erreichen Sie die Anzeigenabteilung: Tel.: 089 25556-1376 Fax: 089 25556-1651
 media@markt-technik.de www.elektroniknet.de/media

Verlagsleitung: Matthias Hose
Vertriebsleiter: Marc Schneider (1509, mschneider@weka-fachmedien.de)

Bestell- und Abonnement-Service:
 WEKA FACHMEDIEN GmbH, c/o Zenit Pressevertrieb GmbH, Postfach 810640, 70523 Stuttgart
 Tel. +49 711 7252-210, Fax +49 711 7252-333, E-Mail: abo@weka-fachmedien.de
Abonnement-Preise:

Inland	50 Ausgaben	259,- €
Studenten Inland	50 Ausgaben	202,- €
Ausland	50 Ausgaben	272,- €
Studenten Ausland	50 Ausgaben	205,- €
Einzelheft (zzgl. 3 € Versand)		6,- €
Mengenabonnements auf Anfrage		

PVSt B2648

Leitung Herstellung: Marion Stephan (1442)
Sonderdruck-Dienst: Alle in dieser Ausgabe erschienenen Beiträge können für Werbezwecke als Sonderdrucke hergestellt werden. Anfragen an Deniz Schams, Tel. 089 25556-1441, E-Mail: DSchams@wekanet.de
Druck: L.N. Schaffrath GmbH & Co. KG DruckMedien, Marktweg 42-50, 47608 Geldern, auch Anschrift für Beihefter und Beilagen.

Urheberrecht: Alle in »Markt & Technik – Die unabhängige Wochenzeitung für Elektronik« erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch Übersetzungen, vorbehalten. Reproduktionen, gleich welcher Art, ob Fotokopie, Mikrofilm oder Erfassung in Datenverarbeitungsanlagen, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags. Aus der Veröffentlichung kann nicht geschlossen werden, dass die beschriebene Lösung oder verwendete Bezeichnung frei von gewerblichen Schutzrechten sind.

Haftung: Für den Fall, dass in »Markt & Technik – Die unabhängige Wochenzeitung für Elektronik« unzutreffende Informationen oder in veröffentlichten Programmen oder Schaltungen Fehler enthalten sein sollten, kommt eine Haftung nur bei grober Fahrlässigkeit des Verlags oder seiner Mitarbeiter in Betracht.

Geschäftsführer: Kurt Skupin

© 2020 WEKA FACHMEDIEN GmbH

Anschrift für Verlag, Redaktion, Vertrieb, Anzeigenverwaltung und alle Verantwortlichen:
 WEKA FACHMEDIEN GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar
 Tel. 089 25556-1000, Fax 089 25556-1399, www.weka-fachmedien.de
 Telefon-Durchwahl im Verlag: Sie wählen 089 25556 und dann die Nummer, die in Klammern hinter dem jeweiligen Namen angegeben ist.

Alleinige Gesellschafterin der WEKA FACHMEDIEN GmbH ist die WEKA Holding GmbH & Co. KG, Kissing, vertreten durch ihre Komplementärin die WEKA Holding Beteiligungs-GmbH.



INSERENTENVERZEICHNIS

ASSMANN WSW components GmbH	www.assmann-wsw.com	42
BRESSNER Technology GmbH	www.bressner.de	27
Bürklin GmbH & Co. KG	www.buerklin.com	9
Digi-Key Electronics	www.digikey.de	1, 2
EBV ELEKTRONIK GmbH & Co. KG	www.ebv.com	5
GLYN GmbH & Co. KG	www.glyn.de	4
GUDECO-Elektronik Handelsgesellschaft mbH	www.gudeco.de	43
ICP Deutschland GmbH	www.icp-deutschland.de	29
Leonardy Electronics GmbH Altium Training Center	www.leonardy.com	34
MATRIX VISION GmbH	www.matrix-vision.de	35
PHYTEC Messtechnik GmbH	www.phytec.de	37
reikotronic GmbH	www.reikotronic.de	39
Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH	www.rutronik.com	1, 11
Schurter AG	www.schurter.ch	41
TRS-STAR GmbH	www.trs-star.com	7
WEKA FACHMEDIEN GmbH	www.weka-fachmedien.de	6, 51, 52
WIBU-SYSTEMS AG	www.wibu.de	39

Abonnementbestellung

AMT13

Bitte ausschneiden und einsenden an:
 WEKA FACHMEDIEN GmbH, c/o Zenit Pressevertrieb GmbH, Postfach 810640, 70523 Stuttgart
 Tel. +49 711 7252-210, Fax +49 711 7252-333, E-Mail: abo@weka-fachmedien.de
 Ich bestelle Markt & Technik mit 50 Ausgaben jährlich zum Preis von z.Zt. 259,- Euro inkl. 7 % MwSt.
 im Inland. Auslandspreis 272,- Euro.
 Ich kann jederzeit kündigen. Geld für bezahlte, aber noch nicht gelieferte Ausgaben erhalte ich zurück.

Firma
 Name, Vorname
 Abteilung
 Beruf Telefon *
 Straße, Nr. Fax *
 PLZ, Ort E-Mail *

Ich bin damit einverstanden, dass die zu entrichtenden Abonnementgebühren
 vierteljährlich halbjährlich jährlich von meinem Konto abgebucht werden.

Kontonummer Bankleitzahl

Kreditinstitut

Datum, Unterschrift

Ein gesetzliches Widerrufsrecht besteht nicht (§§ 505, 491 Abs. 2 Nr. 1 BGB).
 WEKA FACHMEDIEN GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar, HRB 119806 Amtsgericht München
 Hinweis: Ihre Daten werden von uns zur Durchführung des Vertrages und für Direktmarketing verarbeitet und genutzt.
 * Mit dem Ausfüllen stimme ich dem Erhalt von Serviceangeboten zu. Die Zustimmung kann jederzeit durch Löschung der Kommunikationsdaten widerrufen werden. (Diese Angaben sind freiwillig.)



Bild: Weidmüller

Voll im Trend: Die AC-Ladesäule im Retro-Style

»Erwartungen weit übertroffen!«

Als historische Parkuhr tarnt sich eine AC-Ladesäule von Weidmüller. »Das Feedback von unseren Kunden ist besser, als wir uns das am Anfang vorgestellt haben«, sagt Weidmüller-Mobility-Concepts-Geschäftsführer Klaus Holterhoff. Die Nachfrage komme sowohl von Privatpersonen, die sich die Ladesäule zum Beispiel neben ihr Fachwerkhaus stellen, als auch aus dem öffentlichen Raum. Daher hat Weidmüller seine Entwicklungsaktivitäten in diesem Bereich weiter

intensiviert. Die Retro-AC-Ladesäule wird in den Leistungsstufen 3,7, 11 und 22 kW erhältlich sein. Stilecht zeigt sich das Zubehör, wie das Emaillierschild für die Kennzeichnung des E-Parkplatzes. Viele handelsübliche Ladesäulen integrieren sich nicht optimal in ihre Umgebung. Das Aufstellen solcher Ladestationen stößt daher oft auf Widerstand, etwa in historischen Stadtzentren. »Daher kommt die Ladesäule sehr gut bei unseren Kunden an«, erläutert Klaus Holterhoff. (cp)

Desinfektions- roboter

Sherpa Mobile Robotics rüstet seine mobilen Roboter mit einem Gerät zur luftgetragenen Oberflächendesinfektion aus. Es nutzt die Zentrifugalkraft, um Mikrotröpfchen (5 µm bis 10 µm) des Wasserstoffperoxid-basierten Desinfektionsmittels zu sprühen. Das Gerät verstopft nicht und produziert einen trockenen Nebel (kein Befeuchtungseffekt), der in der

Lage ist, alle Oberflächen zu erreichen – selbst vermeintlich unzugängliche Bereiche wie die Innenflächen von Schubladen. Zur Erledigung ihrer Aufgaben fahren die Sherpa-Roboter mit kontrollierter Geschwindigkeit oder ferngesteuert so dicht wie möglich an die Bereiche, die desinfiziert werden sollen, und das ohne Benutzereinwirkung, da autonom. (mk)



Bild: Sherpa Mobile Robotics

Zwischen 312 und 2142 Euro brutto im Monat ...

... liegen die Mindestlöhne in der EU. In Deutschland gilt seit Januar 2020 ein gesetzlicher Mindestlohn in Höhe von 9,35 Euro pro Stunde. Bei einer Vollzeitstelle entspricht dies rechnerisch einer Lohnuntergrenze von 1584 Euro brutto im Monat. Wie das Statistische Bundesamt auf Basis von Daten der EU-Statistikbehörde Eurostat mitteilt, gilt in vier EU-Staaten ein höherer Mindestlohn. Dazu zählen Luxemburg (2142 Euro), Irland (1656 Euro), die Niederlande (1636 Euro) sowie Belgien (1594 Euro).

Insgesamt haben 21 der 27 EU-Staaten einen landesweiten und branchenübergreifenden gesetzlichen Mindestlohn. Dabei verzeichnen die osteuropäischen EU-Staaten vergleichsweise niedrige Mindestlöhne von weniger als 650 Euro brutto im Monat. Am unteren Ende der Skala liegen Bulgarien (312 Euro), Lettland (430 Euro) und Rumänien (466 Euro). Eine Ausnahme bildet Slowenien, das mit einer Lohnuntergrenze von monatlich 941 Euro auch die südeuropäischen Länder Portugal (741 Euro), Griechenland (758 Euro) und Malta (777 Euro) übertrifft.

Im Verhältnis zum jeweiligen Durchschnittsverdienst liegt der Mindestlohn in Deutschland im Vergleich zu den anderen Staaten eher im unteren Bereich. Einige EU-Staaten mit einem meist überdurchschnittlichen Lohnniveau haben hingegen keinen gesetzlich festgelegten Mindestlohn. Dazu gehören Dänemark, Finnland, Italien, Österreich, Schweden und Zypern. (cp)



Bild: studio_v-zweeff/stock.adobe.com

www.shutterstock.com - AzriSuratmih

Es gibt weder „gute“ noch „schlechte“ Arbeitgeber, nur passende ...

Stellen Sie sich anhand Ihrer
individuellen Unternehmenskultur
als passender Arbeitgeber vor!

www.markt-technik.de/karriere

Storytelling by

Markt&Technik
DIE UNABHÄNGIGE WOCHENZEITUNG FÜR ELEKTRONIK

exciting

Direktkontakt:

Richard-Reitzner-Allee 2 · 85540 Haar

Tel.: +49 89 25556-1376 · Fax: +49 89 25556-1651

E-Mail: media@markt-technik.de