

E&E EXPLORE

NEXT TECH ELECTRONICS

MÄRZ | 2024

PLUG & PLAY LÖSUNG FÜR DAS STILLE ÖRTCHEN

Wie Conrad Electronic aus Ideen
individuelle Produkte entstehen lässt ...mehr ab Seite 8

EMBEDDED-TECHNOLOGIEN
KI, Energieeffizienz und mehr
in Embedded-Plattformen ab S. 16

MESSTECHNIK
Bessere Orientierung im
EMV-Wirrwarr S. 38

VERBINDUNGSTECHNIK
Den richtigen Stecker für
die Anwendung finden ab S. 53

TITELBILD-SPONSOR: CONRAD ELECTRONIC

AKHET®

DESIGNED FOR YOUR APPLICATION

EIN ANSPRECHPARTNER

Effiziente Koordination und Verwaltung der ausgelagerten Aufgaben im Projekt erledigen Sie mit uns als zentralen Ansprechpartner.

NAHTLOSE UNTERSTÜTZUNG

Wir agieren als Erweiterung Ihres Teams. Wir sind agil, flexibel, alle Schritte sind transparent nachvollziehbar und penibel dokumentiert.

BEHALTEN SIE DEN FOKUS

Sie konzentrieren sich weiter auf Ihr Kerngeschäft, während wir uns um Ihre Anforderungen kümmern.



Jetzt mehr erfahren unter:
<https://pyramid-computer.com/ee0124>

PYRAMID
agile. creative. reliable.

intel
partner
Titanium
IoT
Solutions

AKHET® ist eine Marke der Pyramid Computer GmbH

 **embeddedworld**
Exhibition & Conference

HALLE 3 | STAND 3-357

Pyramid Computer GmbH | Bötzinger Straße 60 | D-79111 Freiburg
☎ +49 761 4514 0 | ✉ akhnet@pyramid.de | 🌐 www.pyramid-computer.com

Auch die nächste Ausgabe der E&E kostenfrei lesen?



Jetzt Leser werden!





Bernhard Haluschak, Chefredakteur E&E: Die Welt der Elektronik hat in den letzten Jahrzehnten eine bemerkenswerte Evolution durchlaufen. Von der Erfindung des Transistors bis hin zur Entwicklung leistungsstarker Smartphones, IoT-Systeme und Hochleistungscomputer hat die Elektronikindustrie einen beispiellosen Fortschritt erlebt. Doch während wir die neuesten technologischen Errungenschaften bewundern, dürfen wir nicht die Frage vernachlässigen, die uns alle betrifft:

WIE GUT LÄSST SICH HEUTE ELEKTRONIK-SCHROTT RECYCELN?

Technologisch gesehen haben wir beträchtliche Fortschritte erzielt. Moderne Recyclinganlagen sind in der Lage, eine Vielzahl von Materialien aus Elektronikschrott, darunter Metalle wie Gold, Silber, Kupfer und seltene Erden, zurückzugewinnen. Fortschrittliche Verfahren wie Pyrolyse und Hydrometallurgie ermöglichen die effiziente Extraktion und Wiederverwertung dieser Materialien.

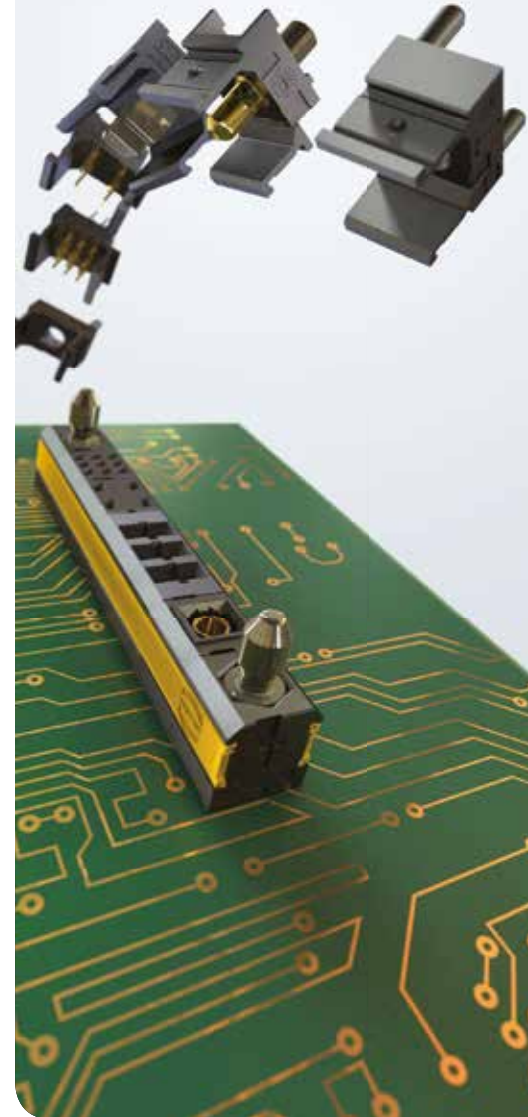
Dennoch stehen wir vor mehreren Herausforderungen. Die zunehmende Miniaturisierung und Komplexität elektronischer Geräte erschweren das Recycling. Bauteile sind oft verklebt, verschraubt oder miteinander verlötet, was eine Demontage und Sortierung erschwert. Die Vielfalt an Materialien und Komponenten erschwert ebenfalls den Recyclingprozess, da jede Substanz unterschiedliche Behandlungsmethoden erfordert.

Ein weiteres Hindernis ist die unzureichende Sammlung und Rückführung von Elektronikschrott. Obwohl viele Länder Gesetze zur Entsorgung von Elektronikabfällen haben, werden sie oft nicht konsequent durchgesetzt, und viele Geräte landen immer noch auf Deponien oder werden illegal exportiert, anstatt ordnungsgemäß recycelt zu werden.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, bedarf es einer ganzheitlichen Strategie. Die Förderung von Design für Recycling seitens der Hersteller ist entscheidend, um Geräte leichter zerlegbar und materialrein zu gestalten. Verbesserungen in der Sammlung und Rückführung von Elektronikschrott sind ebenso wichtig, um sicherzustellen, dass wertvolle Rohstoffe effizient zurückgewonnen werden können.



*Jetzt scannen
und die E&E als
E-Paper erhalten!*



PCB Anschluss wie gewünscht

CREATE YOUR OWN: Mit har-modular® bauen Sie Ihren eigenen Leiterplatten-Steckverbinder ganz nach Ihren Wünschen. Kinderleicht konfiguriert und ab Stückzahl 1 bestellt.

www.HARTING.com/har-modular

INHALT

AUFTAKT

- 06 Im Rampenlicht
- 12 Highlights der Branche
- 14 „Places to be“ auf der Embedded World

TITELREPORTAGE

- 08 Titelstory: So werden Produktideen Realität – Individuelle Klimatisierung für das „Stille Örtchen“
- 10 Titelinterview: Oliver Elsner, TOI TOI & DIXI Group – Ideen in Produkte umsetzen

FOKUS: EMBEDDED

- 16 Künstliche Intelligenz in der Elektronik: Was bringt Embedded-KI?
- 20 Umfrage: Willkommen auf einer Reise durch die Produktwelt der Embedded World 2024
- 24 Batterielebensdauer verlängern – Erfolgsfaktor für Embedded-Produkte

NET ZERO ELECTRONICS

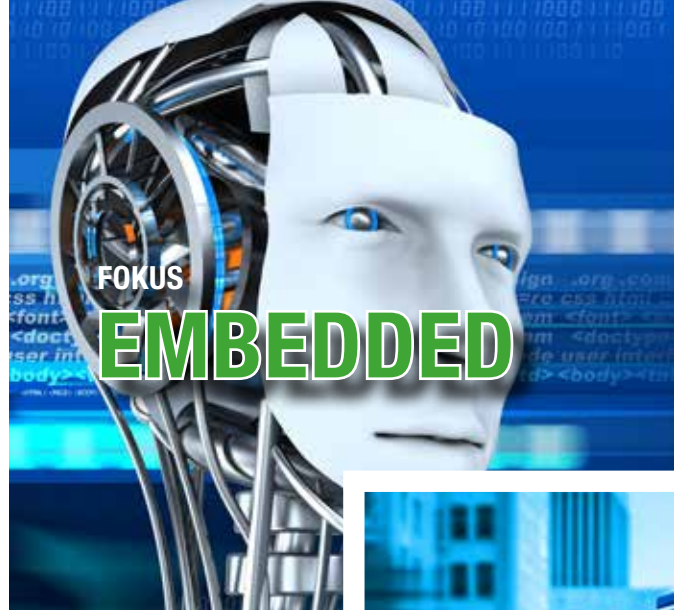
- 28 Mehr Nachhaltigkeit durch Kreislaufwirtschaft – eine Wirtschaftsform mit Zukunft

NEXT ELECTRONICS

- 32 Additive Fertigung: 3D-Druck verspricht hohe Verschleißfestigkeit bei guter Wärmeleitfähigkeit

RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 61 Promotion: Business-Profil Schurter
- 65 Impressum & Firmenverzeichnis
- 66 Die Zahl



FOKUS

EMBEDDED

08

AB SEITE

TITELSTORY

Elektronik-Projekte
erfolgreich umsetzen



38

MESSTECHNIK

Eine Orientierung
im EMV-Irrgarten



16

AB SEITE

FOKUSTHEMA

Themen, Trends und Lösungen
rund um das Thema Embedded



56

STECKVERBINDER

Qualitätsstufen von
Leiterkartensteckverbindern



ELECTRONICS SOLUTIONS

- 35 Rubrik Opener von Siglent – Messtechnik
- 36 Das bringen Oszilloskope mit 12-Bit Erfassung
- 38 CE-Zertifizierung leicht gemacht:
Eine Orientierung im EMV-Irrgarten
- 42 Sichere Stromversorgung dank neuer Trends
in der Batterie-Konstruktion
- 46 Kompakte Stromversorgungen mit Super-MOSFETs
- 48 Sichere Wireless-Kommunikation mit TSN per 5/6G
- 50 HMI aus der Cloud als Alternative:
Web-basierte Visualisierungslösungen

SPEZIAL: VERBINDUNGSTECHNIK AB SEITE 53

- 54 Für Stecker und Co.: Zertifiziertes QM-System
erfordert ganzheitliches Denken
- 56 Richtigen Steckverbinder finden:
Die Qualitätsstufen von Leiterkartensteckverbindern
- 60 MTP, E2000 und Q-RMC:
Was steckt hinter den Begriffen?
- 62 Nachhaltige Steckverbinder:
Zuverlässigkeit auch jenseits der Spezifikation

Wärmeleitfolien **DETAKTA**



Silikon Soft Pads

SBC-7 violettgrau	7 W/mK
SBC-5 grau	5 W/mK
SBC-3 grau	3 W/mK
SBC rosa	1,5 W/mK

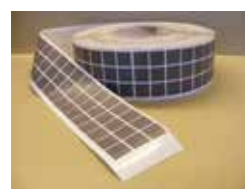
Weiche, gelartige Pads. 2 - 10° Shore A
beidseitig haftend. Stärken 0,5 - 5,0 mm



Silikon Soft Pads mit Gewebe

SB-V0-7	7 W/mK
SB-V0-3	3 W/mK
SB-V0YF	0,9 W/mK
SB-V0	1,3 W/mK

Glasgewebe Deckfolie und weiche,
gelförmige Unterseite.
Shorehärte 2 - 20°. Einseitig haftend.
Stärken 0,5 - 5,0 mm



Silikon Glasgewebe Folie

SB-HIS-5	5 W/mK
SB-HIS-4	4 W/mK
SB-HIS-3	3 W/mK
SB-HIS-2	2 W/mK
SB-HIS	1 W/mK

**Folie auch einseitig haftend - ohne
zusätzlichen Kleber.**
Stärken 0,15 mm, 0,23 mm, 0,30 mm,
0,45 mm und 0,8 mm

Hans-Böckler-Ring 19
22851 Norderstedt
Tel.: 040 529 547-0

Fax: 040 529 547-11
E-Mail: info@detakta.de
Web: www.detakta.de

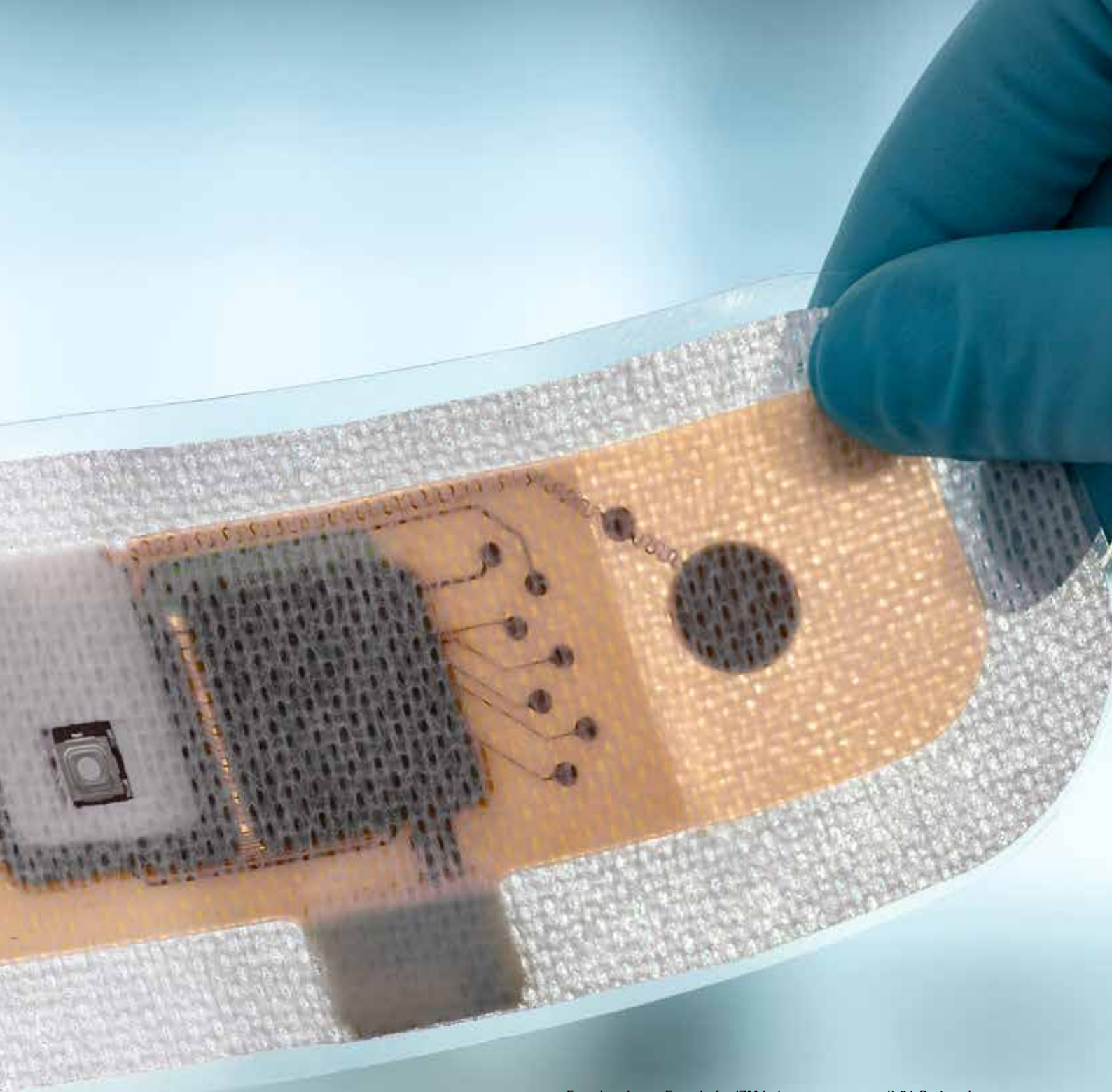
ELEKTRONIK IN DER MEDIZINTECHNIK

EKG PER PFLASTER

Experten aus Forschung und Industrie haben ein dehnbares und kabelloses Pflaster entwickelt, mit dem diagnostisch relevante Herzüberwachung im Alltag durchgeführt werden kann. Damit lässt sich die Zahl stationärer Untersuchungen für Risikopatient:innen reduzieren.

TEXT: Mit Material von Fraunhofer IZM BILD: Fraunhofer IZM, Volker Maij





Forschende am Fraunhofer IZM haben zusammen mit 31 Partner:innen (Projekt: APPLAUSE) ein Demonstrator vorgestellt, der so dünn ist wie ein gewöhnliches Pflaster. Im Inneren verstecken sich Sensoren und winzige Elektronik für ein Langzeit-Monitoring des Herzens. Einmal aufgeklebt, ermöglicht das Plug&Play-Patch die kardiologische Überwachung von Patient:innen. Konkret können Vitaldaten wie die Sauerstoffsättigung im Blut, die Brustbewegung sowie die Bioimpedanz gemessen und zur Kontrolle durch klinisches Personal direkt an eine App übertragen werden. Im Fokus der Forschenden am Fraunhofer IZM stand die System- und Schaltungsentwicklung, die Aufbau- und Verbindungstechnik sowie die Integration eines dichtgepackten Schaltungsträgers in das Pflaster.



BEST PRACTICE MIT CONRAD ELECTRONIC: INDIVIDUELLE KLIMATISIERUNG FÜR DAS „STILLE ÖRTCHEN“

So werden Produktideen Realität

Wenn es um die Beschaffung von technischem Bedarf geht, gehört Conrad Electronic zur ersten Wahl. Doch auch im Bereich der Produktentwicklung verfügt das Unternehmen über fundiertes und tiefes Know-how. Die Basis bilden hier langjährige Partnerschaften und enge Kooperationen mit spezialisierten Lieferanten. Wie ein fertiges Produkt von der Idee bis zur Marktreife mit Conrad Electronic entsteht, zeigt das Best Practice mit der TOI TOI & DIXI Group.

TEXT: Bernhard Haluschak, E&E BILDER: TOI TOI & DIXI Sanitärsysteme; Conrad Electronic; DALL-E, publish-industry

Die entscheidenden Schritte bei der Neuentwicklung eines Produkts sind die Idee, die Skizze, der Prototyp und schließlich das fertige Produkt. Die Idee bei TOI TOI & DIXI, dem Unternehmen mit den mobilen Toilettenkabinen für Konzerte, Baustellen oder Großveranstaltungen, war es, einen Partner zu finden, der eine Heizlösung für wohlige Wärme in den „stillen Örtchen“ im Winter liefern kann. Bisher hatte TOI

TOI & DIXI standardisierte Heizlüfter gekauft und diese in einem aufwendigen hausinternen Prozess an die Kabinenlösungen angepasst. Das sollte sich ändern.

Die Idee: Einen Hersteller finden, der die Komplettlösung liefert - im Idealfall sogar in größeren Stückzahlen. Genau hierfür suchte TOI TOI & DIXI einen zuverlässigen Partner,



Das Conrad-Team entwickelte einen individuell angepassten und hocheffiziente Heizlüfter für TOI TOI & DIXI.



Das "Stille Örtchen" von TOI TOI & DIXI empfängt auch an kalten Tagen den Besucher mit einer wohligen Wärme.

der die speziellen Anforderungen an das Produkt schnell und effizient realisieren kann. Bei Conrad und dem Bereich Product Sourcing & Development wurde TOI TOI & DIXI fündig. Doch was macht Conrad in diesem Kontext so einzigartig?

Zuverlässigkeit und Vertrauen

Herr Holm Lehmann, Senior Corporate-Key-Account-Manager bei Conrad, erklärt das wie folgt: Bei Conrad gestaltet sich dieser Prozess einfach und effizient. Kunden, die eine Produktidee haben, können sich kurzfristig und unverbindlich mit dem Projektteam von Conrad in Verbindung setzen. Die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit werden geprüft. Ein wichtiger Bestandteil des Pflichten- beziehungsweise Lastenhefts ist die Skizze. Nach deren Erstellung durch den Kunden wird das Projekt mit Partnern in Asien abgestimmt, und die Entwicklungsphase beginnt. Der Kunde ist über digitale Kommunikationskanäle optimal in den Ablauf eingebunden und stets informiert. Nach Freigabe des Prototyps durch den Kunden kann die Serienfertigung starten, und die erste Produktionseinheit wird auf den Transportweg übergeben.

Die Partnerschaft mit Conrad erwies sich aus Sicht von TOI TOI & DIXI als Glücksgriff, insbesondere wegen der Zuverlässigkeit und der Möglichkeit zur Individualisierung von Produkten, als die Suche nach Heizlüftern im Herbst 2021 für die bevorstehenden Wintermonate dringend wurde. Nachdem der Hauptlieferant ausgefallen war, startete man auch eine Anfrage an Conrad. Doch zu diesem Zeitpunkt war für das Projekt nur ein Modell geeignet und zudem nur in geringen Stückzahlen auf Lager ohne Aussicht auf Nachlieferung. Obwohl TOI TOI & DIXI den kurzfristigen Bedarf bei einem anderen Lieferanten deckte, war dies der Auslöser, den gesamten Beschaffungsprozess für Heizlüfter neu zu überdenken

und schließlich Conrad zukünftig als gesamtverantwortlichen Partner für diese saisonale Lösung ins Boot zu holen.

Trotz weltweiter Lieferkettenprobleme im Jahr 2022 meisterte das Conrad-Team diese Aufgabe erfolgreich. Flexibilität, Reaktionsfähigkeit und klare Absprachen trugen dazu bei, dass die Heizlüfter pünktlich im Oktober geliefert wurden. Die Zusammenarbeit erstreckte sich über den gesamten Produktionsprozess, von der Ideenfindung bis zur Auslieferung. Conrad fungierte also nicht nur als Lieferant, sondern bot eine umfassende Lösung, einschließlich Produktentwicklung, Qualitätsprüfung, Produktion und Logistik.

Die reibungslose Zusammenarbeit mit Conrad, gepaart mit einer klaren Kommunikation und regelmäßigen Updates, trug zum Erfolg des Projekts bei. Die sehr positiven Erfahrung mit Conrad motivierte das Unternehmen TOI TOI & DIXI, die Zusammenarbeit weiter auszubauen. Aktuell läuft eine Anfrage für die Beschaffung von Elektronikkomponenten für die Kabinenproduktion, bei der erneut auf Conrad als zuverlässigen Partner gesetzt wird. □

DAS BIETET CONRAD ELECTRONIC FÜR SIE:

- Maßgeschneiderte Lösungen für individuelle Bedarfe
- Verlässliches Bindeglied zwischen Lieferant und Kunde – während des gesamten Projektverlaufs
- Expertenteam für End-to-End-Beschaffung, Entwicklung, Produktion und Qualitätskontrolle
- Produkte sorgfältig ausgewählter Hersteller
- Langjähriges Lieferantennetzwerk
- Erfahrenes Qualitätssicherungsteam für die Erfüllung der Sicherheitsstandards und Anforderungen des Zielmarktes
- Zusammenarbeit mit international anerkannten Spediteuren



Interview mit Oliver Elsner von TOI TOI & DIXI Group

Ideen in Produkte umsetzen

Das Unternehmen Conrad Electronic hat sich als die Beschaffungsplattform für technischen Bedarf etabliert und positioniert sich zudem als Lösungsanbieter für Geschäftskunden. In unserem Interview verrät Oliver Elsner, Leiter Einkauf und Innovation bei TOI TOI & DIXI Group, wie Conrad Toilettenkabinen mit innovativen Elektronikkomponenten nicht nur neuen Glanz verleiht, sondern auch mit einer wohligen Wärme versorgt.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Bernhard Haluschak, E&E **BILD:** TOI TOI & DIXI Group

Was war für TOI TOI & DIXI die Initialzündung, Conrad Product Sourcing & Development als Partner ins Boot zu nehmen?

TOI TOI & DIXI begannen Ende 2020 mit dem gruppenweiten Einkauf. Dabei stießen wir auf einige Herausforderungen, insbesondere beim wiederkehrenden Saisonthema Heizlüfter für unsere Toilettenhäuschen. Die Beschaffung lag im Zuständigkeitsbereich der Konstruktion, die jedoch nicht primär auf den Einkauf fokussiert war. Im Herbst 2021 startete die jährliche Anfrage nach Heizlüftern, doch der Hauptlieferant war nicht lieferfähig. So suchten die Kollegen weiter dringend nach 3.000 Heizlüftern und erkundigten sich auch bei Conrad. Ein Modell von Conrad hatte die Bemusterung bestanden, aber Restbestände waren zu diesem Zeitpunkt nicht ausreichend verfügbar. Trotz kurzfristiger Bedarfsdeckung bei einem anderen Lieferanten regte diese Aktion uns dazu an, die Heizlüfter-Beschaffung neu zu organisieren.

Welche Aspekte waren für Sie bei der Zusammenarbeit mit Conrad Electronic besonders wichtig?

Neben der Beschaffungsproblematik war bei uns die Herausforderung bei gängigen Heizlüftern der Umbau ein langjähriges Thema. Denn die Sicherheitsanforderungen für den Einsatz in Kabinen erforderten zeitaufwändige und oft komplexe Modifikationen. Dies führte zur Überlegung, einen Lieferanten beziehungsweise Partner zu finden, der die Geräte direkt mit den speziellen Spezifikationen liefert. Die Anfrage bei Conrad mit der Feststellung "Ihr macht doch mehr als nur Katalogware" führte zur ersten Kontaktaufnahme und zum Informationsaustausch mit dem Product Sourcing & Development Team.

Die Entscheidung, Conrad Product Sourcing & Development als idealen Partner für unser Heizlüfter-Problem einzubeziehen, wurde von mehreren entscheidenden Faktoren beeinflusst. Zunächst einmal war es unser Ziel, einen Lieferanten zu finden, der unseren hohen Anforderungen an Zuverlässigkeit und Lieferfähigkeit gerecht wurde. Wir suchten auch nach der Möglichkeit, ein maßgeschneidertes Produkt zu erhalten, das wir mit unserem eigenen Branding versehen konnten, um es optimal an die Bedürfnisse des Brands TOI TOI & DIXI anzupassen. Des Weiteren war es wichtig für uns, ein fertig einsetzbares Produkt zu einem fairen Preis zu erhalten, wobei das benötigte Einbaubehälter aus dem Standardsortiment von Conrad stammen sollte. Doch das >

- > ausschlaggebendste Argument für uns war die Gewissheit, dass Conrad als deutscher Lieferant nachweislich die EU-Zulassung für das von uns verwendete Elektrogerät besaß und als Inverkehrbringer die Verantwortung für den sicheren Einsatz des individuell angepassten Produkts übernahm.

Warum haben Sie das Projekt nicht selbst umgesetzt?

Die Idee, selbst einen Elektronikhersteller in Asien zu finden und eine eigene Lieferkette aufzubauen, war für uns weder praktikabel noch realistisch. Wir verfügten weder über die erforderlichen Ressourcen noch über das entsprechende Netzwerk. Angesichts dessen, dass wir die Heizlüfter vermieten und im Kundeneinsatz haben, war es zudem von entscheidender Bedeutung, einen zuverlässigen Partner zu haben, insbesondere mit Blick auf Zertifizierung und Sicherheitsaspekte. Hier konnte Conrad nicht zuletzt durch eine langjährige vertrauensvolle Beziehung und durch sein Know-how überzeugen.

„Ein Produkt speziell für uns entwickeln zu lassen und als Plug & Play Lösung fertig zu kaufen, war für uns eine völlig neue Erfahrung.“

Hatten Sie irgendwelche Herausforderungen oder Anfangsschwierigkeiten während der ersten Phase des Projekts?

Ja, die Entwicklung eines maßgeschneiderten Produkts und der Kauf einer Plug-and-Play-Lösung waren für uns völlig neu. Daher war dieser Prozess eine Lernkurve für beide Seiten, und wir haben gemeinsam mit Conrad einige Anpassungen vorgenommen. Zum Beispiel gab es nachträglich von einer unserer Servicegesellschaften die Bitte, Typenschilder mit Seriennummern für die Identifizierung der Geräte nachzurüsten. Conrad stand uns hier zur Seite, produzierte die Schilder und entwickelte sogar Seriennummern für die Charge, die bei zukünftigen Bestellungen verwendet werden konnten. Darüber hinaus erhielten wir zeitnah von Conrad das erforderliche Zertifikat für den Einsatz der Heizlüfter in unseren Kabinen, obwohl die Anfrage von unserer Seite erst sehr spät einging. Schlussendlich kann ich sagen, dass keine ernsthaften Probleme aufgetreten sind.

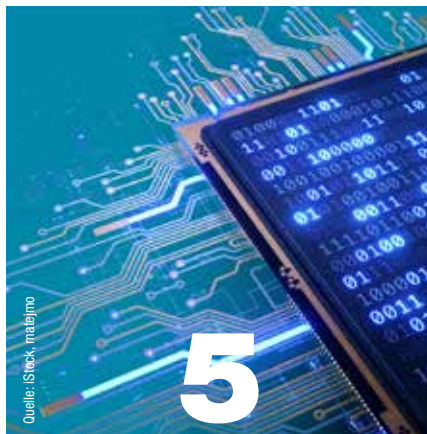
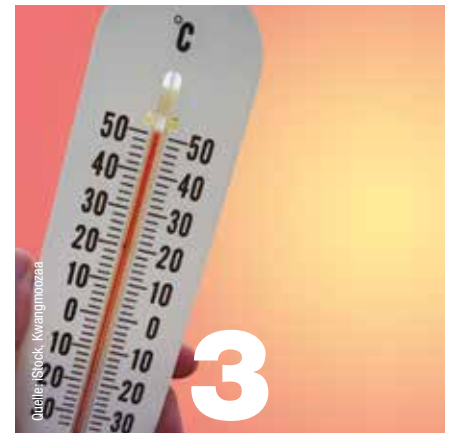
Haben Sie weitere Projekte in Planung, die Sie zusammen mit Conrad realisieren wollen?

Natürlich, wir haben neue Ideen für die Beschaffung von Elektronikkomponenten für unsere Kabinenproduktion. Wir planen, konfektionierte und vorproduzierte Komponenten aus Asien zu beziehen, die Plug-and-Play-fertig verfügbar sind. Im Gegensatz zu früheren Modifikationen handelt es sich diesmal um ein komplexeres Produkt, das speziell für uns entwickelt wird. Wir beabsichtigen, Conrads Kenntnisse des asiatischen Lieferantenmarktes zu nutzen, um Lieferanten zu identifizieren. Zentraler Ansprechpartner bleibt jedoch Conrad, inklusive Bemusterung und Qualitätskontrolle. In diesem Kontext werden wir auch Conrads Dienste für den Logistikteil nutzen, wobei die Ware erst nach Hamburg und dann ins Logistikzentrum nach Wernberg geliefert wird, wo sie neu verpackt und an verschiedene Standorte verteilt wird, einschließlich unserer Hauptproduktion in Gerstungen. □

6

HIGHLIGHTS

Fakten, Trends und Neues: Was hat sich in der Branche getan? Die Batterie feiert 223 Jahre Bestehen, E-Autos sollen sich bald innerhalb von 10 Minuten aufladen lassen und neue Mehrkanal-Temperatursensoren für den Automotive-Bereich sind am Markt. Ein Netzwerk will gemeinsam die deutsche Wettbewerbsfähigkeit im Chipdesign stärken und es gibt Pläne, Lithium aus Thermalwasser zu gewinnen.



Volle Datenhoheit beim KI-Modelling



Mit KI-Power für CompactPCI Serial ermöglichen wir Ihnen volle Datensouveränität mit Standardkomponenten

preisgünstig und leistungsfähig.

www.elma.com

Stand und Entwicklung

223 Jahre Batterie

Der Erfinder der Batterie, Alessandro Volta, hätte sich vor 223 Jahren sicherlich nicht denken können, wie sich die Batterie bis heute weiterentwickeln würde und wie viele unterschiedliche Batterietypen es heute gibt: Lithium, Natrium Feststoff, Nickel, Mangan... und noch kein Ende in Sicht, so das Unternehmen **Twai**. Wer weiß, wie die Batterie in weiteren 223 Jahren aussehen wird?

Erfahren Sie mehr: industr.com/2738618

1

Durchbruch für Elektromobilitätsbranche?

Schnelles Laden

Das Aufladen eines Elektrofahrzeugs könnte bald nicht länger dauern als das Aufbrühen einer Kanne Kaffee: also etwa 10 Minuten. Erreicht werden soll das durch den Wechsel zu Lithium-Ionen-Batterien und Verbesserungen im Temperaturmanagement, laut **IDA**. Dieser Durchbruch könnte die Elektromobilitätslandschaft deutlich verändern und Elektrofahrzeuge attraktiver machen!

Erfahren Sie mehr: industr.com/2740478

2

Sicheres Wärmemanagement

Temperatur-Sensoren

Mit bis zu fünf Überwachungskanälen und mehreren Alarm- und Abschaltoptionen für die Sicherheit unterstützen die Fernsensoren-Systeme, die mehr als ein Thermoelement überwachen. Die zehnteilige **Microchip**-Serie ist eines der größten Angebote an Mehrkanal-Temperatursensoren für den Automotive-Bereich. Es wurde für eine Genauigkeit von $\pm 1^\circ\text{C}$ entwickelt.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2734732

3

Geschäftsübernahme

Einfache Beschaffung

Mit ausgereiftem Qualitätsmanagement und einem erprobten System für die Sonderbeschaffung von aktiven, passiven und elektronischen Bauelementen sowie Systemkomponenten ergänzt das Team von **Electronic Direct** mit seinem Know-how seit Anfang Februar 2024 das **Conrad**-Portfolio. So sollen Sonderwünsche von Kunden gerade im B2B-Bereich leichter erfüllt werden.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2738504

4

Europäische Souveränität

Chipdesign stärken

Durch die die Vernetzung und den Ausbau der Kompetenzen und Kapazitäten im Chipdesign soll die technologische Souveränität Deutschlands und Europas gestärkt werden, so **ZVEI**. Das Netzwerk „Chipdesign Germany“ dient als zentrale Anlaufstelle und bildet eine Plattform für den vorwettbewerblichen, offenen Austausch zwischen allen am Chipdesign beteiligten Akteuren.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2740656

5

Thermalwasser im Fokus

Heimisches Lithium

Das silbrig glänzende Metall Lithium ist zum Öl unserer Zeit geworden – neue Quellen müssen dringend her! Unter anderem liegt es in Thermalwässern aus der Tiefe in gelöster Form vor und soll via **Direct Lithium** Extraktion herausgelöst werden. Zwischen 2 und 13 Prozent der benötigten Menge könnten laut Schätzungen von **KIT** so aus dem Wasser gewonnen werden.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2740203

6



Quellen: 01, 04, 05 | NürnbergMesse / Frank Boxler, 02, 03, 06, 07 | NürnbergMesse / Thomas Geiger, 08 | iStock, MicroStockHub

Embedded World 2024

Die Embedded World öffnet vom 9. bis 11. April in Nürnberg ihre Tore. Auf der globale Plattform der Embedded-Community sollten Sie diese „Places to be“ auf der EW24 nicht verpassen.

TEXT: Bernhard Haluschak, E&E; mit Material der NürnbergMesse

01 EW Conference

In diesem Jahr bringt die Embedded World Conference in einem sehr klar strukturierten Programm erneut den Stand der Technik mit Trendthemen zusammen. Experten aus Forschung, Entwicklung und Industrie tauschen sich mit Kollegen aus der Theorie und Praxis aus. Vom Wissenstransfer profitiert die gesamte Embedded-Branche.



02 Electronic Displays

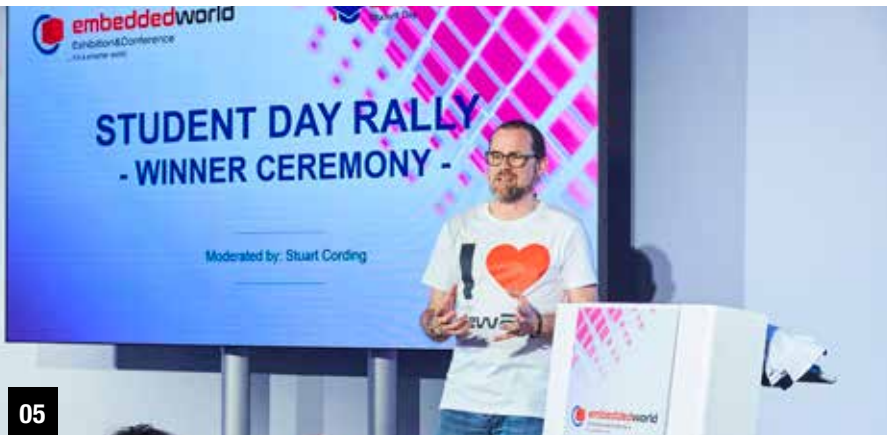
Die Display-Konferenz wird wieder zwei Tage lang der Treffpunkt für internationale Experten aus dem Bereich Industrie- und Automobildisplays sein. Sie ist auch die Wissens- und B2B-Plattform für die Display-Community, die über Innovationen bei Display-Technologien sowie über verschiedene HMI-Anwendungen diskutieren.



03 Expertenrunden

Sie sind auf der Suche nach den neuesten Innovationen aus der Welt der Embedded-System-Technologien und bereits Ihr Ticket für die Teilnahme an der Embedded World gebucht haben, dann sollten Sie sich die hochkarätigen Expertenrunden nicht entgehen lassen. Auch viele spannende Lösungen werden dem Fachpublikum vorgestellt.





05



06



07



08

04 Embedded Award

In diesem Jahr wird der Embedded Award in den Kategorien Hardware, Tools, Software, Embedded Vision, Safety & Security, Startup, Künstliche Intelligenz und SoC / IP / IC Design vergeben. Eine international besetzte Jury honoriert die innovativsten Produkte aus der Embedded-Branche.



06 #women4ew

Das Event findet am zweiten Tag der EW24 statt und bietet eine Gelegenheit, sich zu vernetzen, gegenseitig zu inspirieren und von erfolgreichen Frauen über die Herausforderungen und Chancen in der Tech-Branche zu lernen.



08 Investorenforum

Erstmals in diesem Jahr findet ein neues Netzwerk-Event während der Embedded World statt. "investors-forum@embedded-world: VC meets Industry" ist ein gemeinschaftliches Projekt der NürnbergMesse in Zusammenarbeit mit BayStartUp. Mit diesem neuen Format schlägt die EW24 die Brücke zwischen der aktiven Startup-Szene in der Embedded Community und den Entscheidern aus Hersteller- und Anwenderindustrie, Research & Development und der Finanzwelt (VCs). Ob Sie als Innovationsmanager neue Technologien sichten wollen, oder als (strategischer) Investor nach möglichen Investments suchen – die Plattform bietet ein weites Spektrum an Angeboten.



05 Student Day

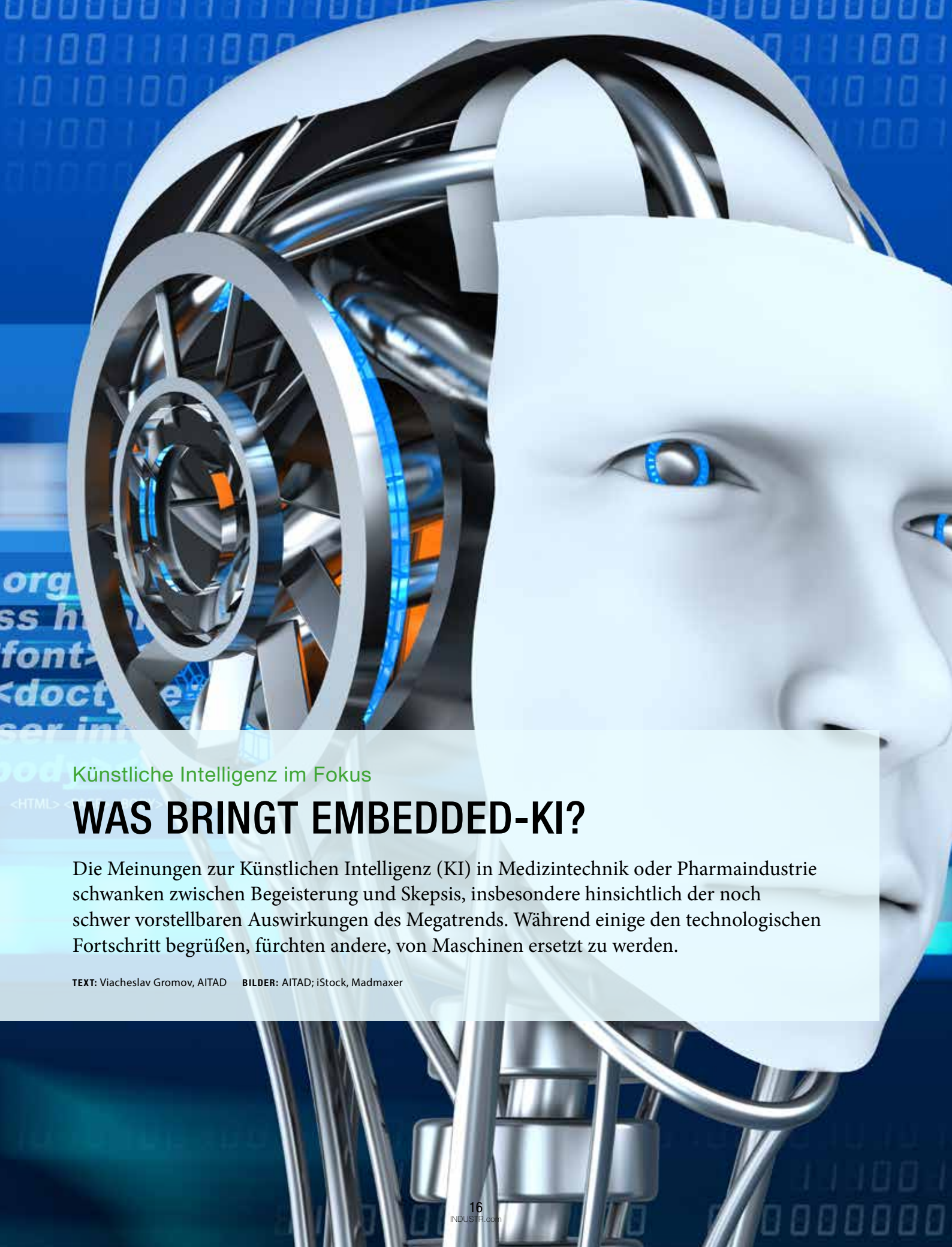
Der Student Day - next generation findet am 11. April statt. Die Veranstaltung adressiert Studenten der Fachrichtungen Ingenieurwesen und Softwareentwicklung, die die Welt der Embedded-Systeme und die Unternehmen dahinter näher kennenlernen wollen.



07 Ausstellerforum

Das Ausstellerforum bietet über den gesamten Zeitraum der Embedded World 2024 Vorträge zu Produkten, Lösungen und Services sowie zu Unternehmen der Embedded-Community. Die Vorträge werden live gestreamt und stehen on-demand jederzeit zur Verfügung.





Künstliche Intelligenz im Fokus

WAS BRINGT EMBEDDED-KI?

Die Meinungen zur Künstlichen Intelligenz (KI) in Medizintechnik oder Pharmaindustrie schwanken zwischen Begeisterung und Skepsis, insbesondere hinsichtlich der noch schwer vorstellbaren Auswirkungen des Megatrends. Während einige den technologischen Fortschritt begrüßen, fürchten andere, von Maschinen ersetzt zu werden.

TEXT: Viacheslav Gromov, AITAD BILDER: AITAD; iStock, Madmaxer



Bestückung im Produktionsprozess einer Prototypen-Platine. Hier halb-automatisiert.

Wie hier so oft ist die Wurzel dieser Ängste jedoch mangelndes Wissen über die „neue“ Technologie. Denn obwohl die Integration von KI in unserem Alltag längst Realität ist, ist die Technologie noch nicht so weit fortgeschritten, menschliche Arbeitskräfte vollständig zu ersetzen. Es ist fraglich, ob es überhaupt jemals so weit kommen wird, zeigt die Geschichte doch, dass die Einführung neuer Technologien zwar zum Wegfall – aber immer auch zur Entstehung neuer Arbeitsplätze geführt hat. Es steht jedoch außer Frage, dass Künstliche Intelligenz viele Branchen von Grund auf revolutionieren wird, darunter die Medizin- und Pharmaindustrie.

Künstliche Intelligenz ist kein einheitlich zu verstehender Begriff, vielmehr gibt es viele verschiedene Ausprägungen. So sollte beispielsweise zwischen „generativer“ KI (die auf Grund einer Datengrundlage etwas Neues erschafft wie beispielsweise ChatGPT) und „diskriminativer“ KI (die in großen Datenmengen Zusammenhänge findet und diese auswertet) unterschieden werden.

Erst in jüngerer Zeit, also seit etwa fünf Jahren, wird der dezentrale, autarke Einsatz von Künstlicher Intelligenz

(ohne Konnektivität und Server) möglich, die von zentraler KI unterschieden werden muss, die auf großen Servern läuft und auf Konnektivität angewiesen ist. Dezentrale KI („Embedded-KI“) birgt eine Vielzahl an neuen Möglichkeiten im Vergleich zur „zentralen KI“.

Embedded-KI ermöglicht eine tiefere Datenauswertung

Vereinfacht gesagt unterscheiden sich die beiden Modelle darin, dass dezentrale (oder Embedded-KI) im Gegensatz zur zentralen KI auf einem Chip direkt am Ort der Entstehung der zu überwachenden Daten läuft und keine Cloudverbindung erfordert. Die Entwicklung dezentraler KI erfolgt zwar auch auf großen Servern, die ausgelernte KI wird jedoch in einem komplexen und know-how-reichen Verfahren so komprimiert, dass sie auf kleinstmöglichen Recheneinheiten lauffähig wird. Solche Embedded-KI-Systeme sind oft nur wenige Zentimeter groß und können daher nahezu überall implementiert werden.

Nachdem die KI also die erwünschten Funktionen erlernt hat, benötigt sie keine Serveranbindung mehr und kann autark auf dem Gerät arbeiten. Dies



Messen und Testen von Soft- und Hardware in der Praxis. Hier am Oszilloskop.

ermöglicht es einer dezentralen KI, durch tiefe Datenauswertung die Leistung oder Effizienz von elektronischen Geräten erheblich zu steigern. Dabei verarbeitet Embedded-KI Datenmengen, die über eine Netzwerkverbindung gar nicht mehr übertragen werden können. Auf diese Weise werden komplexe Funktionen möglich, die Sicherheit und Präzision auch in der Medizin massiv steigern können.

Gerüchte, dass etwa Ärzte ihren Beruf an Maschinen abtreten müssen, sind unbegründet, wie Viacheslav Gromov, Gründer des Embedded-KI-Entwicklers AITAD betont: „Heutzutage gibt es größtenteils unbegründete Sorgen darüber, dass Künstliche Intelligenz die gesamte Mittelschicht in Unternehmen ersetzen wird. Richtig ist aber, dass KI dabei helfen kann, dringende und nahe liegende Probleme zu lösen. Angesichts einer ständig alternden Bevölkerung und einem Fachkräftemangel, insbesondere im Gesundheitswesen, kann KI eine Lösung für diese und andere Herausforderungen sein.“

Die genannten Ängste führen oft zu der Frage, wie der technologische Fortschritt gebremst oder reguliert werden kann. Doch gerade mit Embedded KI kann die Medizintechnik oder die Pharmaindustrie jetzt schon dem steigenden

Fachkräftemangel entgegenwirken, vor allem in Bezug auf wiederkehrende Routineaufgaben. Mit Hilfe des dezentralen Ansatzes sind bereits heute Funktionen wie User Interaction (Benutzerinteraktion), vorausschauende Wartung von Geräten zur Vermeidung von Ausfällen, aber auch komplexere funktionale Innovationen (oft sind das neuartige Funktionen, die erst durch KI möglich werden) einsetzbar.

Wie Embedded-KI die Medizin revolutioniert

Unter User Interaction versteht man die Kommunikation zwischen Gerät und Mensch etwa durch Gesten- oder Sprachsteuerung. In der Medizin ist ein hoher Personaleinsatz zur Durchführung von Routineaufgaben erforderlich, die Embedded-KI mit höherer Präzision und Verlässlichkeit übernehmen kann. Wird etwa eine Fachkraft eingesetzt, um während der OP die Geräte für den Hauptchirurg einzustellen, kann eine KI-basierte Sprachsteuerung diese Funktionen übernehmen und so mehr menschliche Zeit für die Behandlung anderer Patienten schaffen: „Durch Embedded-KI können mit derselben hohen Qualität mehr Patienten mit weniger Personal behandelt werden, wodurch sich zwei äußerst dringend anstehende Probleme lösen lassen“, ist Gromov überzeugt.

Eine ausgeklügelte, intelligente „Predictive Maintenance“ (vorausschauende Wartung) ist eine der wichtigsten Innovationen, die Embedded-KI ermöglicht. Anhand von für den Menschen oft unverständlichen Kriterien prüft die KI das Gerät im Detail. Sobald die KI den optimalen Zustand erfasst hat, kann sie beispielsweise an Vibrationsmustern, Schallwellen oder Druckverläufen erkennen, ob ein Ausfall des Gerätes bevorsteht. Derartige Vorhersagen ermöglichen nicht nur Einsparungen in Millio-nenhöhe bei Wartungskosten, sondern tragen auch zur Sicherheit von Patienten bei, da sich Ausfälle von Geräten in lebensbedrohlichen Situationen vermeiden lassen. Zudem sind Wartungen mit optimaler Ressourcennutzung planbar.

Abgesehen von vorausschauender Wartung und Benutzerinteraktion kann dezentrale Künstliche Intelligenz in der Medizin weitere funktionale Innovationen ermöglichen, gerade in Geräten und Situationen, wo Echtzeit-Reaktionen unerlässlich sind. So kann KI beispielsweise unterstützen, dass Chirurgen fehlerfrei operieren und dient als Sicherheitsnetz für Patienten und Ärzte. Während der Chirurg nach wie vor den gesamten Operationsprozess leitet, kann die KI folgenreiche Fehlbedienungen verhindern. Dies ist ein Privileg dezentraler KI, denn zentrale KI kann hier nicht



Lebensdauer- und Umgebungstests fertiger Produkte in Klimakammern. Hier -40°C.

einspringen, da die Millisekunden, die für den Datentransfer zwischen Server und Gerät benötigt werden, über Leben und Tod entscheiden können.

„Mit Hilfe von KI im Allgemeinen bieten sich für die Medizintechnik viele wichtige und neue Möglichkeiten. Von

der schnelleren und genaueren Diagnostik bis hin zur Überwachung und Steuerung von Geräten sind hier kaum Grenzen gesetzt. Mit Embedded KI wird zudem eine tiefere Auswertung der Daten direkt am Ort des Entstehens ermöglicht – ohne diese Daten übertragen zu müssen. Das macht Embedded-KI-Systeme

hochpräzise und robust und gleichzeitig treten keine Datenschutzprobleme auf. Der Einsatz solcher Systeme kann ein Mittel sein, dem Fachkräftemangel wirksam zu begegnen, für Patienten sowie für Ärzte bietet sie so zudem ein zusätzliches Sicherheitsnetz“, erläutert Gromov abschließend. □



Effizienter arbeiten mit dem MPLAB®-Entwicklungs-Ökosystem

Kürzere Entwicklungszeiten und verbesserte Tool-Performance

Sie wollen im neuen Jahr das Beste aus sich herausholen? Dann sollten auch Ihre Entwicklungstools zu den Besten gehören. Verkürzen Sie die Entwicklungszeiten, indem Sie die neueste Version des MPLAB-Entwicklungs-Ökosystems verwenden. Die Tools ermöglichen ein einfacheres und schnelleres Debugging in einer verbesserten Entwicklungsumgebung.

Die neueste Version der integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) MPLAB X maximiert zusammen mit den Pendanten aus dem MPLAB-Entwicklungs-Ökosystem die Leistungsfähigkeit und die verfügbaren Funktionen für alle Microchip-Entwicklungstools.



MICROCHIP



microchip.com/MPLAB-X-IDE

Der Name Microchip und das Microchip-Logo sind eingetragene Warenzeichen von Microchip Technology Incorporated in den USA und in anderen Ländern. Alle anderen Marken sind im Besitz der jeweiligen Eigentümer. © 2024 Microchip Technology Inc. Alle Rechte vorbehalten. MEC2554A-GER-02-24

EINBLICKE, INSPIRATIONEN UND INNOVATIONEN

WILLKOMMEN AUF EINER REISE DURCH DIE WELT DER EMBEDDED-SYSTEME

Die heutige Embedded-Technologie definiert nicht nur die Geräte, die wir nutzen, sondern auch die Art und Weise, wie wir mit der Welt um uns herum interagieren. Mit ihrer Fähigkeit, Konnektivität, Intelligenz, Energieeffizienz, Sicherheit und Flexibilität zu vereinen, ebnet sie den Weg für eine spannende Zukunft. Deshalb haben wir Unternehmen gefragt: Mit welchen Innovationen oder Themen wollen Sie die Besucher auf der Embedded World 2024 in den Bann ziehen?

UMFRAGE: Bernhard Haluschak, E&E BILDER: von Unternehmen; iStock, Biletskiy_Evgeniy





DIETER KIERMAIER

Arrow Electronics zeigt Lösungen rund um die technologischen Megatrends Electrification of everything, Smart Everything, Energiemanagement sowie autonome Maschinen und KI. Experten von Arrow diskutieren Technologien, die für innovatives Embedded Design und Entwicklung benötigt werden – von Mikrocontrollern und Prozessoren über drahtlose Module und Sensoren bis hin zu Stromversorgungslösungen, passiven Komponenten und Steckverbindern sowie Cloud Services. Der Engineering Services Anbieter eInfochips von Arrow zeigt ein Referenzdesign für ein Hochspannungs-Energiespeichersystem mit funktionaler Sicherheitszertifizierung, einen autonomen mobilen Roboter, ein Ladesystem für Elektrofahrzeuge sowie künstliche Intelligenz für Consumer-Anwendungen. Ein weiteres Thema sind die bestehenden und zukünftigen Vorschriften zur Cybersicherheit und deren Auswirkungen auf Embedded-Systeme.

Engineering Manager Central Europe,
Arrow Electronics



Embedded World
Halle 4A, Stand 342



TIM HENRICHS

Congatec zeigt auf der Embedded World zahlreiche neue Computer-on-Modules. Dazu zählen auch neue Module mit Intel Core Ultra-Prozessoren und KI-Integration sowie zwei mit Spannung erwartete embedded world Premieren, die auf innovativer Low-Power- und High-Performance x86-Prozessortechnologie basieren. Bei den Präsentationen stehen Leistungssteigerung, Energieeffizienz sowie vor allem die Integration neuartiger IIoT- und Sicherheitsfunktionen im Blickpunkt. Derartige Funktionen waren bisher in keinem Computer-on-Module (COM) enthalten. Sie werden nicht nur die Anwendungsmöglichkeiten von COMs erheblich erweitern sondern auch eine besonders effiziente und zuverlässige Entwicklung moderner, multifunktionaler und umfassend vernetzter Embedded- und IIoT-Systeme ermöglichen.

Vice President Marketing, Congatec



Embedded World
Halle 3, Stand 241



THOMAS WINDECK

Bei uns bedeutet Innovation, die Anforderungen der Kunden immer perfekt umzusetzen. Dafür bieten wir eine Vielzahl von Herstellungsverfahren zur Realisierung der unterschiedlichsten Kühlkörper an – denn Lösungen von der Stange für eingebettete Systeme gibt es nicht! Die CTX-Produktpalette an Kühlkörpern für eingebettete Systeme reicht von Heatspreader-Lösungen mit integrierten Heatpipes, über Kühlkörper mit Kupfer-Inlay zur direkten Installation am Hotspot bis hin zu lötlöt-, clip- oder schraubbaren Leiterplattenkühlern (Finger-, Aufsteck- oder Kleinkühlkörper) für alle gängigen Halbleitergehäuse. Speziell für IPC liefern wir auch maßgeschneiderte Elektronikgehäuse aus Metall.

Leitung Vertrieb, CTX Thermal Solutions



Embedded World
Halle 3A, Stand 334



DISPLAY ELEKTRONIK

Unsere kleinen IPS-TFT Displays sind der Schlüssel zu einer beeindruckenden visuellen Erfahrung. Egal, ob in industriellen Anwendungen, medizinischen Geräten oder anderen Embedded-Systemen – sie bieten nicht nur eine gestochen scharfe Darstellung, sondern auch eine bemerkenswerte Vielseitigkeit. Diese Displays sind die Zukunft der Anzeigentechnologie, und wir laden Sie ein, sie aus erster Hand zu erleben. Aber das ist noch nicht alles! Entdecken Sie auch unsere erweiterte Produktpalette der IPS-TFT Displays. Mit verschiedenen Größen, Auflösungen und Funktionen bieten wir maßgeschneiderte Lösungen für Ihre spezifischen Anforderungen. Touchscreen-Funktionalität, verbesserte Auflösung und individuelle Anpassungsmöglichkeiten – unsere erweiterte Serie hebt die Anzeigentechnologie auf ein neues Niveau.

Display Elektronik



Embedded World
Halle 1, Stand 456



RALPH TISCHER

Die Embedded World ist eine unserer wichtigsten Messen, weil wir dort mit vielen Entwicklern direkt in Kontakt treten können. Die Messe bietet uns Gelegenheit neue Produkte vorzustellen und über gerade anstehende Projekte zu diskutieren. Neu in diesem Jahr sind zum Beispiel die Kleinsteuerungen mit Touch-Display. Die schlanke SPS-Steuerung der PLC-Serie hat das Touch-Display bereits integriert. Drahtlos verbindet sie sich mit bis zu 50 Satelliten-Displays. So lassen sich Prozesse ortsunabhängig überwachen. Zudem stellen wir ein neu entwickeltes 2,4" großes TFT-Farbdisplay vor, das wegen seiner geringen Energieaufnahme besonders für den mobilen Einsatz geeignet ist. Auch einen 4,3" Anzeiger für Modbus und 24V stellen wir aus.

Entwicklungsleiter, Display Visions



Embedded World
Halle 1, Stand 381



HENDRIK NIEMANN UND HANNES COLLENBURG

Neben den Eigenentwicklungen „Smart-Switch 360 und 360 Diffus“ möchten wir Ihnen unseren jüngsten Spross der Smart-Switch Familie – den deutlich kleineren und IP68-zertifizierten „Smart-Switch Mini“ – vorstellen. Probieren Sie seine Funktionen, wie das konfigurierbare Feedback, live direkt vor Ort aus und lassen Sie sich von seiner Optik und seiner geringen Einbautiefe überzeugen. An unserem Stand zeigen wir Ihnen einen Auszug unserer kundenspezifischen Entwicklungen und wir sprechen mit Ihnen über Ihre Herausforderungen und Projekte. Wir freuen uns, Sie auch dieses Jahr wieder auf der Embedded World begrüßen zu dürfen – gerne auch bei einem Getränk zum Feierabend an unserem Stand!

Geschäftsführer, Elektrosil



Embedded World
Halle 1, Stand 478



AKSEL SALTUKLAR

Mit dem JetKit-Upgrade 3020 bringt Elma Electronic die Rechenpower von Nvidias AGX-Orin-Modul auf die bekannten CompactPCI-Serial Systeme. Gemeinsam mit Partner Dolphin zeigen wir, was mit dieser KI-Leistung in der Industrieautomation alles geht. Passend dazu stellt Elma ein HPC-System auf Basis von CompactPCI Serial mit PCIe-Switching und einer cleveren Flüssigkeitskühlung vor. Als drittes Highlight präsentieren wir ein System auf Basis der neuen PICMG-Spezifikation Modblox7, die Box-PCs dank ihres modularen Ansatzes ein bahnbrechendes Maß an Flexibilität und Interoperabilität verleiht.

CTO, Elma



Embedded World
Halle 3, Stand 140



PAUL KHO

In DataCom sowie IoT und Embedded sind HD-Streaming, Cloud Computing und bandbreitenintensiven Anwendungen im Fokus – alle Bauteile im Netzwerk müssen der geforderten Datenübertragung gewachsen sein. Mit der Produktfamilie Colibri hat ept die Leistung des Board-to-Board Steckverbinders auf 25+ Gbit/s deutlich erweitert. Diese Entwicklung zeigt zudem ein stark verbessertes Steckerdesign, das völlig kompatibel zu allen Versionen und Layoutvorgaben ist. Jede High Speed-Anwendung bekommt mit dem Colibri 25+ Gbit/s ein Upgrade. Dazu zählen COM Express und Mezzanine Board-to-Board-Systeme für 10 Gigabit Ethernet und PCI Express Gen3. Selbst 25-Gigabit-Ethernet und PCIexpress Gen4 sind problemlos.

Marketingleitung, ept



Embedded World
Halle 1, Stand 407



KAI KLUGE

Der Produktfokus bei Jauch Quartz liegt auf Anwendungen für die Automobilindustrie: Die High Temperature-Knopfzellen CR2032HT und CR2450HT erfüllen beispielsweise die Hochtemperatur-Anforderungen von 125°C, die im Automotive-Bereich gelten. Diese Knopfzellen kommen zum Beispiel bei Tyre-Pressure-Monitoring Systemen zum Einsatz. Mit einer präzisen Frequenzstabilität im MHz- und kHz-Bereich bieten die Miniaturquarzen JXS11 P4 und JTX210 eine sehr genaue Zeitmessung für viele Funktionen in Fahrzeugen: die Synchronisierung von Motorsteuerungen, Kommunikationssysteme oder auch die Navigation. Dank ihrer kompakten Größe lassen sich die Taktgeber leicht in die vorhandene Elektronik integrieren.

Head of Sales, Jauch Quartz



Embedded World
Halle 3, Stand 349



PETER MÜLLER

Kontrons Fokus auf der Embedded World 2024 liegt auf hoch performanten Modulen, Boards und Industrie-PCs, die auf den neuesten Intel- und AMD-Prozessoren sowie Arm- und Raspberry Pi-Plattformen basieren. IoT-Lösungen, bestehend aus Software und Hardware mit einem besonderen Augenmerk auf Security, Aktualität im Feld und 5G-Konnektivität, ermöglichen dabei eine ganzheitliche Digitalisierungslösung. Neu im Portfolio sind integrierte, modulare Ultrahochgeschwindigkeits-VPX-Rechnersysteme, Stromversorgungen, Backplanes und Chassis für Rugged-Umgebungen sowie strahlen- und magnetfeldtolerante Lösungen.

VP Productline Modules, Kontron



Embedded World
Halle 3, Stand 159



PHILIPP HOPPE

Rohde & Schwarz präsentiert seine neuesten Test- und Messlösungen für die Embedded-Industrie. Eines unserer Highlights ist unser neuestes Oszilloskop R&S MXO5 mit vier oder acht Kanälen. Die R&S MXO 5 Oszilloskope bauen auf dem neuartigen von Rohde & Schwarz entwickelten MXO-EP Verarbeitungs-ASIC auf. Damit stellt das R&S MXO 5 das Signalverhalten sowohl im Zeit- als auch Frequenzbereich umfassender dar als jedes andere Oszilloskop. Dies bietet Ingenieuren - von der Leistungselektronik bis zum Automobilbereich - optimierte Möglichkeiten, um ihre Designs effizienter zu debuggen. Unser Stand bietet auch Informationen zu weiteren Testbereichen wie digitalem Design und Schnittstellen, Leistungselektronik, elektromagnetischer Kompatibilität, drahtloser Konnektivität und In-Vehicle-Netzwerken.

Produktmanager Oszilloskope,
Rohde & Schwarz



Embedded World
Halle 4, Stand 218



STEPHAN MEYER-LOGES

Auch technische HMI Lösungen müssen schnell an neue Entwicklungen angepasst werden - nichts ist fataler, als schon nach kurzer Zeit durch die gewählte Lösung für die nächsten Jahre eingeschränkt zu sein. Genau für solche Anforderungen wurde die Modular Vision HMI-Serie entwickelt. So kann die Leistung auch nach Jahren bei steigenden Anforderungen sehr schnell angepasst werden. Dazu verfügt die Serie über maximale Flexibilität bei der Implementierung in ihrer Endlösung. Erleben Sie auf der Embedded World eine völlig neue Art der Skalierbarkeit für HMI Lösungen. Am Stand erwarten die Besucher unsere drei Standardmodelle Modular Vision 7 MX93, 10.5 MX8M-Plus und 15.6 EHL. Alle drei Modelle demonstrieren eindrucksvoll die Flexibilität dieser neuartigen HMI Serie.

Director Product Management, Seco



Embedded World
Halle 1, Stand 320



Embedded-Systeme mit langer Funktionsgarantie

Batterielebensdauer – Erfolgsfaktor für Embedded-Produkte

Die Stromversorgung eines Embedded-Systems über eine Primärbatterie oder einen Akku bietet Design-Flexibilität, Benutzerfreundlichkeit und ermöglicht tragbare Applikationen. Angesichts der fortschreitenden Entwicklung des Internet der Dinge (IoT) und des industriellen Internet der Dinge (IIoT) sowie deren Kombination mit dem Trend zu Machine-Learning-Applikationen „an der Edge“ erwarten wir von batteriebetriebenen Bauteilen einen immer größeren Funktionsumfang. Die entscheidende Frage ist dabei immer: Wie lange wird die Batterie halten?

TEXT: Mark Patrick, Mouser Electronics BILDER: Qoitech; iStock, juergen2008

Der Otii Arc Pro von Qoitech ist ein kompaktes und tragbares Gerät.



Das Wechseln von Batterien ist für Verbraucher lästig und für groß angelegte industrielle IoT-Implementierungen teuer. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, die Lebensdauer der Batterien durch dynamische Energieverbrauchsprofile zu verlängern und anhand dieser Daten eine geeignete Batteriechemie auszuwählen und die Lebensdauer der Batterien möglichst zuverlässig zu prognostizieren.

Batterielebensdauer

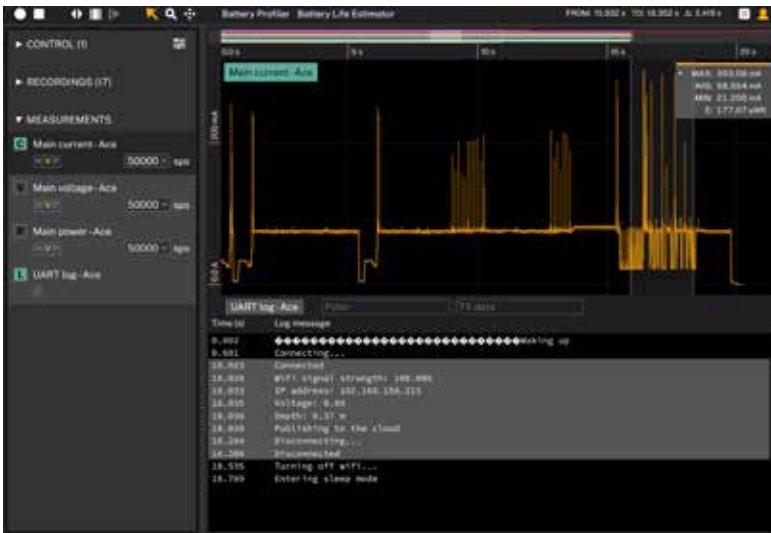
Die Lebensdauer von Batterien ist zu einem wesentlichen Aspekt des modernen Lebens geworden. Vom Laden Ihres Elektrofahrzeugs oder E-Bikes bis hin zu einer Smartwatch oder einem Fitness-Tracker, der den ganzen Tag lang hält: Niemand möchte ein Gerät haben, das den ganzen Tag über immer wieder geladen werden muss. Das Gleiche gilt für industrielle und kommerzielle batteriebetriebene Bauteile wie IoT-Sensoren. Wenn Ihrem Fitness-Tracker auf halber Strecke der Saft ausgeht, ist das vielleicht ärgerlich, aber bei einem Industriesensor könnte dies zu einem Produktionsstopp und damit zu erheblichen finanziellen Kosten führen. Insgesamt steht die Lebensdauer der Batterien in direktem Zusammenhang mit dem Erfolg eines Produkts und der Marke, die es repräsentiert.

Stromsparende Designs werden für die Entwickler von Embedded-Systemen daher immer wichtiger. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, dass sich Entwickler mit Hardware- und Software-Techniken auskennen, die den durchschnittlichen Stromverbrauch senken. Die Verlängerung der Lebensdauer von Batterien ist auch unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit wichtig. Das ist ein Faktor, dem sich viele Unternehmen bewusst sind und der ihr ökologisches Nachhaltigkeitsprofil beeinflusst. Ein kürzlich veröffentlichter EU-Bericht macht die große Herausforderung deutlich: Bis zum Jahr 2025 werden weltweit täglich bis zu 78 Millionen Batterien entsorgt werden.

Bewusst Strom sparen

Ein Bewusstsein für geringen Stromverbrauch setzt voraus, dass die Entwickler von Embedded-Systemen ihre Applikationen ganzheitlich betrachten. Es gibt wahrscheinlich nicht diese eine einfache Lösung, um das Profil des durchschnittlichen Stromverbrauchs zu senken und die Lebensdauer der Batterie zu verlängern. In der Regel ist dies ein Prozess, der sich in mehreren Schritten vollzieht, in denen jeweils kleine Verbesserungen zusammenkommen. Im Folgenden greifen wir einige relevante Themen für Embedded-Entwickler auf.

- **Ermittlung des Stromverbrauchs:** Welche Schaltungsfunktionen verbrauchen Energie, und wie ist das relative Timing oder die Phasenlage im Verhältnis zu anderen Komponenten? Diese Fragen stehen am Anfang der Untersuchung und bilden den Kern einer Denkweise, die einen geringen Stromverbrauch zum Ziel hat. Der Host-Mikrocontroller hat einen erheblichen Einfluss auf das Stromverbrauchsprofil des Bauteils und verwaltet in der Regel die Stromversorgung der angeschlossenen Peripherie. Über welche Schlaf-Modi verfügt der Mikrocontroller, und wie können sie genutzt werden? Es kommt immer auf eine Balance zwischen den Deep Sleep-Modi und der Sensibilität der Applikationen an. Bei Unterhaltungselektronik bedeutet etwa ein schnelles Aufwachen aus dem Ruhezustand eine Verzögerung beim Antippen des Displays eines Fitness-Trackers und beim Anzeigen des Optionsmenüs oder des Displays mit der aktuellen Aktivität.
- **Verwaltung des Arbeitszyklus von Applikationen:** Wie häufig muss Ihre Applikation eine Messung vornehmen oder eine Aktion auslösen? Bei einem smarten Thermostat kann eine Messung der Temperatur alle dreißig Sekunden mehr als ausreichend sein. Andere, komplexere Sensoren benötigen möglicherweise einen kürzeres Betriebsintervall. Die Häufigkeit, mit der ein batteriebetriebenes



UART-Debug-Meldungen der zu prüfenden Komponente werden zusammen mit Echtzeit-Strommessungen mit der Otii Pro Software angezeigt.

Bauteil aktiv ist und somit mehr Strom verbraucht als im Ruhezustand, hat Auswirkungen auf das durchschnittliche Stromverbrauchsprofil. Auch das Abschalten von Peripheriefunktionen und Sensoren, während der Mikrocontroller Daten verarbeitet, senkt das Stromverbrauchsprofil.

- **Planung von Aufgaben, um Stromspitzen zu vermeiden:** Mit den aus den beiden oben genannten Punkten gewonnenen Informationen ist es möglich, die Planung von Software- und Hardware-Aufgaben so zu gestalten, dass Stromspitzen vermieden werden. Hohe Ströme können den Ladezustand der Batterien negativ beeinflussen und die Lebensdauer der Batterie verkürzen.
- **Auswahl einer Energiequelle:** Die Kosten für den Austausch von Batterien mit Primärzellen begrenzen deren Nutzen für die meisten Applikationen. Die meisten batteriebetriebenen Applikationen nutzen wiederaufladbare Batterien, die vor Ort aufgeladen werden. Energy-Harvesting-Techniken zum Aufladen von Batterien aus umgebenden Energiequellen wie Sonne, Wind, Vibration und HF kommen immer häufiger zum Einsatz. Für einige Applikationen, bei denen das durchschnittliche Stromverbrauchsprofil relativ niedrig ist, kann der Ersatz der Batterie durch einen Super-/Ultrakondensator eine sinnvolle Lösung sein.
- **Auswahl der richtigen Batterie:** Neben den oben genannten Faktoren für die Embedded-Entwicklung ist es wichtig, die Eigenschaften der Batterien zu untersuchen. Batterien gibt es in allen Formen und Größen und mit unterschiedlichen Technologien. Prüfen Sie die wichtigsten Parameter der Batterie, die im Datenblatt angegeben sind. Passt das optimale Entladungsprofil der Batterie zum Arbeitszyklus und den Verbrauchseigenschaften der Applikation? Die Abstimmung der Batterie auf die Applikation ist eine Herausforderung. Jedes Embedded-System

hat ein eher dynamisches Verbrauchsprofil und keine statische Entladungskurve. Daher ist in der Regel eine fundierte Vorgehensweise erforderlich.

- **Messung des Stromverbrauchs:** Der vielleicht wichtigste Aspekt bei der Erstellung eines Stromverbrauchsprofils für ein Embedded-System ist die Messung des Stromverbrauchs. Digitale Multimeter sind praktische Prüf- und Messgeräte, aber sie müssen in der Regel über eine höhere Empfindlichkeit, einen größeren Dynamikbereich und eine genauere Auflösung verfügen. Der Strom eines batteriebetriebenen, drahtlos verbundenen IoT-Sensors kann beispielsweise von einem Bruchteil eines Mikroampere im Ruhezustand bis zu mehreren zehn Milliampere im Betrieb reichen, mit einem Dynamikbereich von 50:1. Diese hochdynamische Eigenschaft erfordert den Einsatz spezieller Prüfgeräte, wie etwa die Otii-Baureihe von Qoitech.

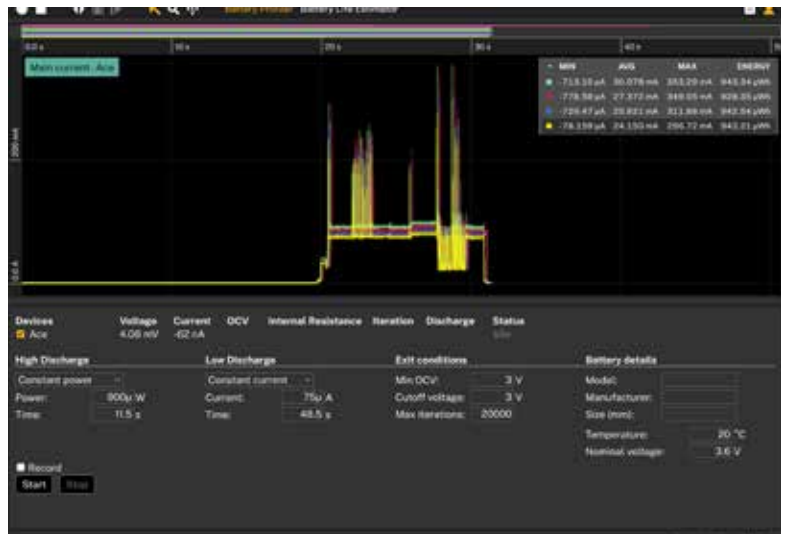
Erstellung von Stromverbrauchsprofilen

Die Baureihen Otii Arc Pro und Otii Ace Pro von Qoitech wurden speziell für die Messung des Stromverbrauchs von batteriebetriebenen Embedded-Systemen entwickelt und arbeiten mit der Software Otii Pro Power Analyzer. Der Otii Arc Pro verfügt über einen Power Profiler, eine Einheit zur Messung der Quelle, einen DC-Energie-Analysator und ein Netzteil. Die kombinierte Hardware- und Software-Lösung kann Strommessungen in Echtzeit mit einer Auflösungsgenauigkeit von 5 nA bei einer Abtastrate von 40 ksps durchführen, analysieren und aufzeichnen.

Abschätzung der Batterielebensdauer

Da Embedded-Systeme immer komplexer werden und der kommerzielle und umweltbedingte Druck zur Verlängerung der Batterielebensdauer zunimmt, ist es notwendig, bei der Auswahl


Die ersten Schritte des Battery Profilers in der Otii Battery Toolbox: Sie zeigen den dynamischen Stromverbrauch des zu prüfenden Bauteils bei vier verschiedenen Versorgungsspannungen.



einer geeigneten Batterie einen wissenschaftlicheren Ansatz zu wählen. Anstatt einfach mit einer Batteriekapazität zu beginnen und diese durch den durchschnittlichen Verbrauch zu teilen, um die wahrscheinliche Lebensdauer der Batterie zu ermitteln, bieten Tools wie die Otii Battery Toolbox einen objektiveren Ansatz. Die Toolbox verfügt über drei Merkmale zur Evaluierung der Batterie-Lebensdauer auf Basis des Entladungsprofils und bietet einen über den Standard hinausgehenden Funktionsumfang.

Der erste Schritt bei der Bestimmung der Batterie-Lebensdauer mit der Otii Battery Toolbox besteht in der Analyse des Betriebsverhaltens des Bauteils in verschiedenen Bereichen der Betriebsspannung, angefangen bei der höchsten bis hin zur niedrigsten Betriebsspannung, bei der das Bauteil fehlerfrei funktioniert. Je feiner die Messungen sind, desto genauer sind die Ergebnisse.

Im nächsten Schritt des Profilings wird das zu prüfende Bauteil vom Otii-Gerät getrennt und der erste Batterie-Kandidat angeschlossen. Die Software für die Profilerstellung schaltet für die Dauer der Prüfung zwischen den hohen und niedrigen Werten um, bis entweder die Spannung der Batterie die Begrenzungsspannung erreicht oder die Grenze der Wiederholungen erreicht ist. Das Profil der Batterie wird gespeichert und kann vom Otii verwendet werden, um die Batterie zu emulieren. Dadurch emuliert der Otii-Ausgang die profilierte Ausgangsspannung der Batterie, um weitere Prüfungen zu erleichtern. Mit diesem Ansatz ergibt sich ein realistischeres Bild vom Betriebsverhalten einer Batterie und erleichtert somit die Auswahl einer solchen. □

 Embedded World
Halle 4A, Stand 102

 hilscher

cifX HPCIE90

Ultrakompakte multiprotokollfähige PC-Karte für alle miniPCIe-Applikationen

- Standardisierte Schnittstelle für kleinste Anwendungen wie IPCs, HMIs bis hin zu Robotik- und Vision-Systemen
- Gerätetreiber, ladbare Firmware und weitere Formfaktoren wie PCI Express oder M.2 vom Marktführer
- Basiert auf der netX-Technologie von Hilscher: Eine Technologie – einheitliche Schnittstellen – alle Protokolle

embedded world 2024
09. - 11.04. 2024 • Nürnberg
Halle 3A / Stand 527



  EtherNet/IP EtherCAT and viele weitere...

empowering communication
Produkt Information cifX HPCIE90
info@hilscher.com / www.hilscher.com



ÖKOBILANZIERUNG ERLAUBT NACHHALTIGE ENTSCHEIDUNGEN

Kreislaufwirtschaft – eine Wirtschaftsform mit Zukunft

Nachhaltigkeit ist schon lange kein Trend mehr, sondern eine langfristige Entwicklung. Das Konsumentenverhalten hat sich über Jahre hinweg gewandelt und veranlasst Unternehmen zum grundlegenden Umdenken. Die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft hat sich dabei als erklärtes Ziel etabliert. Die Ökobilanzierung hilft dabei, dieses komplexe Konzept umzusetzen, sodass Unternehmen auf dieser Basis nachhaltige und zukunftsfähige Entscheidungen treffen können.

TEXT: Anna Jantke, Dassault Systèmes BILDER: Dassault Systèmes; iStock, waleed ahmed, Petmal, Blue Planet Studio

Zahlreiche Umweltprobleme sorgen für verschiedenste Problemstellungen: Zum einen werden Ressourcen knapp, während einige Teile der Welt unter Müllbergen versinken – ohne fachgerechte Entsorgung und Wiederaufbereitung. Dadurch gehen wichtige Ressourcen verloren. Ressourcen, die dringend gebraucht

werden. Um diese Herausforderungen bewältigen zu können, spielt die Etablierung einer nachhaltigen Wirtschaftsform eine essenzielle Rolle: Bei der Kreislaufwirtschaft geht es darum, bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich in einem

Kreislauf zu halten – sie also wiederzuverwenden, zu reparieren und zu recyceln.

Mit Ökobilanzierung zur Kreislaufwirtschaft

Die ersten Überlegungen in Richtung nachhaltige Kreislaufwirtschaft können



Anna Jantke, Delmia Industry Process
Consultant bei Dassault Systèmes



vielfältig sein: Welches Produktdesign und welche Materialien sind nachhaltig? Welche Rohstoffe haben eine gute CO₂-Bilanz? Und mit welchen Fertigungs- und Lieferstrategien ist eine in sich geschlossene Kreislaufwirtschaft möglich?

Ökobilanzierung ermöglicht Quantifizierung

Ökobilanzierungslösungen erlauben die Quantifizierung von Umweltauswirkungen von einem Produkt, einem Bauteil oder einer Dienstleistung mit dem

ganzen Ökosystem während des Lebenszyklus. Diese Lösungen basieren auf vielfältigen Quellen und Datenbanken, welche die Umweltverträglichkeit errechnen. Dies bringt Messbarkeit und Übersicht zu jedem Zeitpunkt in der Wertschöpfungskette. Ein Beispiel für eine solche Ökobilanzierung ist die cloudbasierte Lösung Sustainable Innovation Intelligence von Dassault Systèmes. Diese folgt einem ganzheitlichen und multikriteriellen Ansatz, um Umweltauswirkungen eines Produktes zu bewerten.

Die Lösung greift auf die integrierte Umweltdatenbank ecoinvent zu und berücksichtigt dabei mehr als 18.000 Datensätze zu Auswirkungen von industriellen und landwirtschaftlichen Prozessen in verschiedensten Sektoren. Gleichzeitig kann je nach Ansatz auf fünf verschiedene Methoden zur Datenauswertung – darunter EF 3.0 – zurückgegriffen werden. Allein diese beinhaltet 16 verschiedene Wirkungskategorien, wie zum Beispiel CO₂-Emissionen oder Wasserverbrauch.





Ökobilanzierungen und eine durchgängige Datenplattform ermöglichen Kreislaufwirtschaft im digitalen Zeitalter.

Die Designphase ist hier ausschlaggebend

Die umfassenden Einblicke machen Ökobilanzierungen vor allem in der Designphase besonders relevant, denn in frühen Entwicklungsabschnitten ist noch der größte Einfluss auf das spätere Produkt möglich. Entscheidungen in der Entwicklungsphase bestimmen zu etwa 80 Prozent die späteren Umweltauswirkungen. Hier wird beispielsweise festgelegt, ob das Produkt reparierbar sein soll. Sind lösbare Schraubverbindungen vorhanden, lassen sich einzelne Bauteile bei einem Defekt austauschen, statt das Produkt zu entsorgen. Ebenso kommt es auf eine umweltverträgliche Materialauswahl an, während das Endprodukt jedoch weiterhin einen marktfähigen Preis haben muss. Ein leichtes Material mit wenig Energiekosten kann beispielsweise in der Herstellung eine gute Ökobilanz aufweisen, in puncto Recycling aber nicht ausgereift oder nicht langlebig sein. Ein schwereres Material hingegen kann zwar potenziell mehr Energiekosten verursachen, insgesamt aber eine bessere Bilanz haben, weil es wieder in den Kreislauf gebracht werden kann. Negative Umweltauswirkungen sollen nicht nur verschoben, sondern nach Möglichkeit gänzlich vermieden werden. Änderungen, die zunächst positiv erscheinen, können beim zweiten Blick doch auf Kosten der Nachhaltigkeit gehen.

Die vier Phasen der Ökobilanzierung

Der Vorgang der Ökobilanzierung beruht auf vier Phasen und ist genormt durch die DIN EN ISO 14040. Diese Phasen lassen sich auch in der Ökobilanzierungslösung Sustainable Innovation Intelligence abbilden:

- **Umfangsdefinition:** Ohne Zielvorgabe kein Handeln. So muss in der ersten Phase festgelegt werden, welche Umwelt-KPIs erreicht werden sollen. Welcher Wert ist Zielvorgabe hinsichtlich CO₂-Emissionen? Wird das ganze Produkt oder nur ein Bauteil betrachtet. Ist nur ein Abschnitt des Produktlebenszyklus relevant oder sind alle Abschnitte wichtig – Cradle-to-Gate (ohne Nutzung und Entsorgung) oder Cradle-to-Cradle? Welche Methode der Datenauswertung ist passend?
- **Bestandsanalyse:** In dieser Phase werden alle relevanten Daten zusammengetragen – etwa Stücklisten, die auf dem Einsatz eines virtuellen Zwillings oder auch auf Daten von externen Zulieferern basieren. Je nach Lebensphase ist es möglich, einzelne Aktivitäten oder Prozesse zu analysieren. Befindet sich etwa ein Produkt in der Herstellung und wird im nächsten Schritt gefräst, so wird der Verschnitt oder auch der

Energieverbrauch der Fräsmaschine einberechnet. Ein weiteres Beispiel ist der Transport. Wird ein Produkt per LKW ausgeliefert, so können in der Lösung die einzelnen Eigenschaften des Fahrzeugs einbezogen werden. Auf diese Weise werden einzelne Prozessschritte aufgelistet, sodass der CO₂-Ausstoß für ein Produkt ermittelt wird.

- **Folgenabschätzung:** In dieser Phase wird die Umweltauswirkung bewertet und eingeschätzt. Hier ergibt sich also aus einzelnen Teilschritten ein ganzheitliches Bild hinsichtlich der Umweltverträglichkeit eines Produkts. Aus den ermittelten Werten werden Grafiken erstellt, um diese besser vergleichen zu können.
- **Trade-off-Analyse:** In der letzten Phase kommt es zum Realitätscheck für das umweltfreundliche Produkt, denn es muss sich auch auf dem Markt bewähren können. Durch eine „Überoptimierung“ ist die CO₂-Bilanz vielleicht positiv, aber das Produkt unter Umständen zu kostspielig. Hier gilt es: Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz müssen vereinbar sein. Kommt man in dieser Phase nicht zu einem zufriedenstellenden Ergebnis, werden weitere Optimierungsmöglichkeiten ermittelt, bis das Endprodukt alle Anforderungen erfüllt.

Der Designprozess ist entscheidend:
Hier werden ca. 80 Prozent der
späteren Umweltauswirkungen eines
Produkts festgelegt.



Rollen erlauben klare Zuständigkeiten

Um bei den einzelnen Phasen der Ökobilanzierung den Überblick zu behalten, ist die Lösung in Rollenfunktionen unterteilt. Die übergeordnete Leitung übernimmt der

Sustainable Innovation Manager. Dieser sollte mit aktuellen Umweltstandards vertraut sein und interne Abläufe gut kennen, da diese Rolle auch als Schnittstelle zu den Ingenieuren fungiert. Der Eco Design Ingenieur ist ein Produktspezialist und liefert Stücklisten oder Gewichtsangaben, um die

KPIs errechnen zu können. Demnach sollte er ein ausgewiesener Experte für Material- und Werkstofftechnik sein. Besonders in den letzten Phasen kommt der Sustainable Innovation Analyst zum Einsatz, der letztendlich die Wirtschaftlichkeit des Endprodukts prüft. □

22.–26. APRIL 2024

TECHNOLOGIE- SPRÜNGE VOR- PROGRAMMIERT.

Entdecken Sie Lösungen für die vernetzte, datengetriebene
und automatisierte Produktion. Auf der HANNOVER MESSE.
www.hannovermesse.de/automatisierung



WORLD. LEADING. INDUSTRYSHOW.



3D-DRUCK HOCHBEANSPRUCHTER EDELSTAHLBAUTEILE

Hohe Verschleißfestigkeit bei guter Wärmeleitfähigkeit

Die additive Fertigung – allgemein bekannt als 3D-Druck - hält seit Jahren in immer mehr industriellen Bereichen Einzug. Dabei werden schon lange nicht mehr nur Bauteile aus Kunststoff 3D-gedruckt, sondern auch hochbeanspruchte Bauteile aus Metall. Das verfügbare Materialportfolio umfasst eine ganze Reihe an Leichtmetallen, Edelmetallen und Stählen.

TEXT: Max Wissing, Protiq / Phoenix Contact BILDER: Asgaard Metals; iStock, michal-rojek



Das Pulvermaterial des 440C wurde durch das dänische Unternehmen Asgaard Metals entwickelt und wird dort unter dem Eigennamen THOR44 angeboten.

Gemein haben alle additiven Fertigungsverfahren, dass die Bauteile schichtweise durch Materialzugabe aufgebaut werden. Anders als bei vielen konventionellen Produktionstechnologien - wie zum Beispiel Drehen, Fräsen oder Erodieren - wird kein Material abgetragen, sondern gezielt hinzugefügt. Bei dem weit verbreiteten Fertigungsverfahren des Selektiven Laserschmelzens (SLM), ebenfalls Direkt Metall Laserschmelzen (DMLS) genannt, werden die Teile aus feinem Metallpulver erzeugt. Das Pulver wird in dünnen, flächigen Schichten aufgetragen und mittels eines starken Lasers unter Schutzgasatmosphäre zu den gewünschten Bauteilen verschmolzen. Der schichtweise Aufbau bietet das Potenzial, schnell, materialsparend und individuell zu produzieren. Zudem erlaubt die additive Fertigung eine hohe Gestaltungsfreiheit und neue Möglichkeiten im Produktdesign.

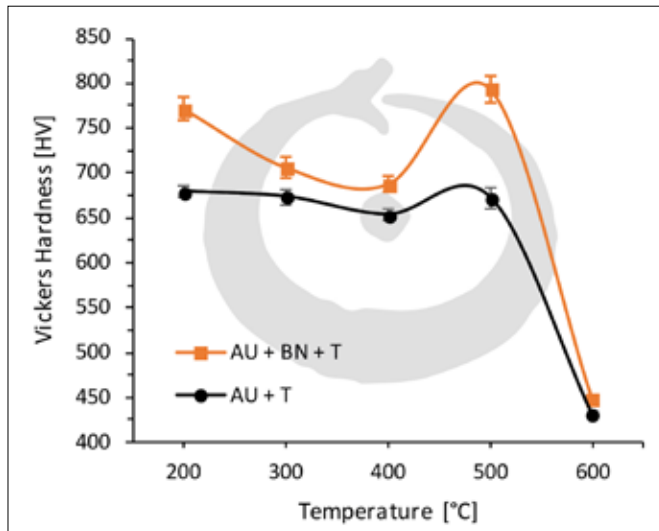
Entwicklung und Beurteilung von neuen Werkstoffen

Als erstem Unternehmen ist es der Protiq in Kooperation mit dem dänischen Materialhersteller Asgaard Metals gelungen, den Edelstahl 440C additiv zu verarbeiten. Das Material wird von Asgaard Metals unter dem Namen THOR44 vertrieben und entspricht der Spezifikation 1.4136. Der Werkstoff wurde bisher vor allem bei Kugellagern und Klingen eingesetzt. Er zeichnet sich durch seine

besonders hohe Härte von bis zu 63 HRC als der weltweit härteste Stahl am additiven Markt aus.

Als Teil der Phoenix Contact Gruppe betreibt die Protiq unter www.protiq.com den Protiq Marketplace. Auf diesem Online-Marktplatz, auf dem die Kunden aus einer Vielzahl von Materialien, Produktionsverfahren und Dienstleistern wählen können, tritt Protiq selbst als additiver Fertigungsdienstleister auf. Mit mehr als zehn Jahren Erfahrung legt das Unternehmen seinen Fokus auf industrielle Kunden und adressiert deren spezielle Anforderungen und hohen Qualitätsansprüche. Gleichzeitig hebt sich Unternehmen durch die aktive Entwicklung und Qualifizierung von neuen, innovativen Werkstoffen für den 3D-Druck hervor. Das auf diese Weise aufgebaute Know-how sowie ein tiefes Prozessverständnis ermöglichten in diesem Fall den Entwicklungserfolg des neuen Stahls 440C.

Die Prozesse für ersten Anwendungsfelder wurden bei Protiq bereits fertig entwickelt. Aktuell werden weitere Anwendungen getestet und die Prozesse dahingehend weiterentwickelt. Die Edelstahllegierung mit sehr hohem Kohlenstoffanteil gilt als schlecht schweißbar und stellte die Entwickler vor einige Herausforderungen. Aufgrund der prinzipiellen Natur des Produktionsverfahrens als klassischer Schweißprozess - nur eben in sehr



Einstellbare Härten des Materials 440C/THOR44, gegenübergestellt für zwei unterschiedliche thermische Behandlungen und Anlasstemperaturen. Standard Wärmebehandlung: AU: Austenitisierung bei 1065°C für 30 Minuten mit anschließendem Abschrecken; BN: Tiefkühlen in kochendem Stickstoff (boiling Nitrogen) für 1 Minute; T: Doppelt Anlassen (Tempering) über je 1 Stunde bei 500°C

kleinem Maßstab – ergeben sich hier ähnliche Aufgabenstellungen. Stähle, die als schlecht schweißbar angesehen werden, lassen sich ebenfalls schwer im additiven SLM-Prozess verarbeiten. Die sehr schnell abkühlenden Schweißbahnen des genutzten Lasers führen üblicherweise bei solchen Werkstoffen zu einer schlagartigen Bildung von Martensit und so zu einer Versprödung und Rissen in den Bauteilen.

Vielfältige Eigenschaften von TRIP-Stahl

Durch die Kombination aus einer besonderen Art der Pulverherstellung bei Asgaard Metals und den von Protiq erarbeiteten Prozessparametern ist es gelungen, die Bildung von Martensit im SLM-Prozess zu verhindern. Zusätzlich zeigt das additiv produzierte Material ein sehr feinkörniges Gefüge mit homogenen verteilten Karbiden im Submikrobereich. Das bekannte Gefüge des klassischen, konventionell verarbeiteten 440C-Stahls verfügt in der Regel über recht große, grobe Körner, die jedoch nicht gewünscht sind. All dies resultiert in einem erstaunlichen Materialverhalten des additiv aufgebauten Stahlbauteils. Das Gefüge ist durchgehend austenitisch und damit korrosionsbeständig. Zugleich besitzt das Material die Eigenschaften von TRIP-Stahl. Bei plastischer Verformung entsteht schlagartig harter Martensit, induziert über die

eingebrachten Spannungen - lokal am Ort der Deformation. Hierdurch kann eine Verschleißfestigkeit der Bauteiloberflächen erzielt werden, die bisher in diesem Maße nicht möglich war.

Diese Eigenschaften bieten das Potenzial, neue Anwendungsmöglichkeiten für additiv gefertigte Bauteile zu eröffnen. Beispiele hierfür sind innovative Umformwerkzeuge oder Gleit- und Kugellager, die beide eine hohe Verschleißfestigkeit voraussetzen. Für die schon etablierte Verwendung 3D-gedruckter Spritzgießwerkzeuge mit optimierten Kühlkanälen zeigt der neue Stahl ebenso großes Potenzial. Die hohe mechanische Festigkeit, Verschleißfestigkeit und darüber hinaus gute Wärmeleitfähigkeit erweisen sich als ideale Eigenschaften für diese Anwendung. Durch die Vermeidung von Cobalt und Nickel in der Legierungszusammensetzung eignet sich der Edelstahl außerdem für den Einsatz im lebensmittelverarbeitenden oder medizinischen Bereich.

Individualisierung inklusive Designfreiheit

Die Eigenschaften des Stahls können durch eine präzise Wärmebehandlung gezielt eingestellt werden. Unbehandelt hat das Material eine Zugfestigkeit von 1250 MPa bei einer Bruchdehnung von 3,5 Prozent und einer Härte von 48 HRC. Durch

einen nachgelagerten Härteprozess lässt sich dieser Wert auf bis zu 63 HRC erhöhen. Diese Eigenschaften haben bereits früh das Interesse des Start-Up UG-Tools geweckt - und zwar für eine Nutzung als Messerstahl. Die junge Manufaktur entwickelt und vertreibt besonders leichte, hochwertige Outdoor- und Survivalmesser mit 3D-gedrucktem Griff aus Titan und klassisch gefügter Stahlklinge. In Kooperation mit Protiq sollen nun auch vollständig additiv gefertigte Messer aus 440C in das Portfolio aufgenommen werden. Der 3D-Druck bietet hier für Messerliebhaber ein bislang nicht verfügbares Potenzial der Individualisierung und Designfreiheit. Zusätzlich kann durch die additive Fertigung „aus einem Stück“ die typische Schwachstelle einer nachträglich gefügten Messerklinge eliminiert werden. Die hohe Gestaltungsfreiheit des 3D-Drucks erlaubt es, den Griff hohl und dennoch stabil auszuprägen und so viel Gewicht einzusparen.

Der neue additiv verarbeitete Edelstahl 440C von Protiq dürfte in Zukunft noch einige Innovationen ermöglichen. Kunden können ihre Bauteile aus 440C schon jetzt über den Protiq Marketplace bestellen. Zu Beginn wird dieses als Beta-material ausgewiesen, da aktuell bei verschiedenen Bauteilgeometrien noch ein erhöhter Rücksprachebedarf mit dem Kunden bestehen kann. □

12-Bit Oszilloskope für genaue Messungen

...mehr ab Seite 36





OSZILLOSKOPE MIT 12-BIT ERFASSUNG

Die Würfel sind gefallen

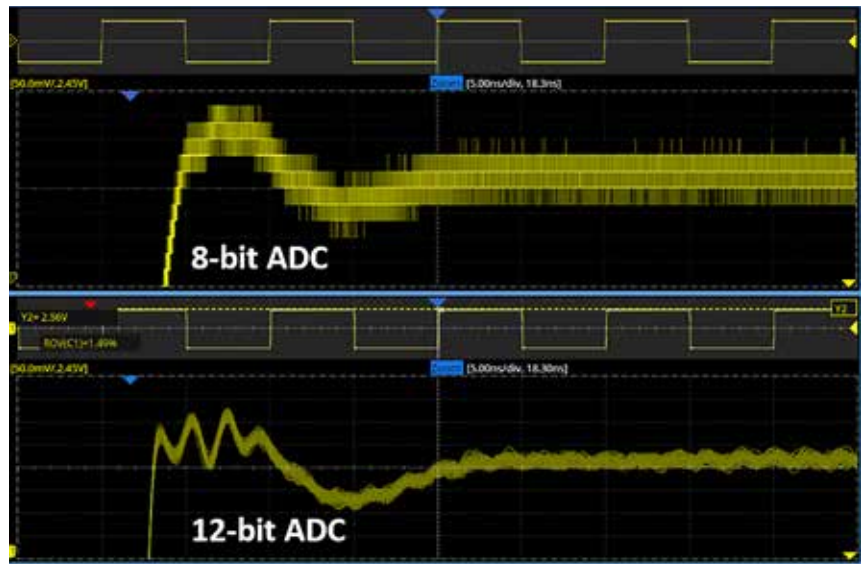
Es ist offensichtlich, dass die Ära der Oszilloskope mit 12-Bit Analog-Digital-Wandlung angebrochen ist. Nahezu jeder Hersteller bietet entsprechende Geräte an. Dank der weit verbreiteten Verfügbarkeit von 12-Bit AD-Wandlern mit hohen Abtastraten können Oszilloskope mit verbesserten vertikalen Auflösungen entwickelt werden.

TEXT: Thomas Rottach, Siglent BILDER: Siglent

Der zunehmende Absatz und der Wettbewerbsdruck führen zu sinkenden Preisen. Infolgedessen nähern sich die Kosten für die Anschaffung eines 12-Bit Oszilloskops allmählich den Kosten herkömmlicher Geräte an. Noch vor ein paar Jahren musste man sich die Frage stellen, ob das wesentlich höhere Investment für ein „HD-Oszi“ genügend Vorteile liefert oder für die Messaufgabe unbedingt notwendig ist. In vielen Fällen stand auch im Raum, dass der Standardlieferant gewechselt werden muss, da dieser keine 12-bit Lösung anbieten konnte.

Natürlich hat die bessere Verfügbarkeit der 12-Bit Oszilloskope, die Anzahl der Anwendungen, welche wirklich eine hohe vertikale Auflösung benötigen, nicht verändert. Ferner basiert die große Masse der Geräte auf dem Markt weiterhin auf 8-Bit AD-Wandlern. Aber der Preisdruck auf diese Instrumente steigt und forciert zukünftige Preisadjustierungen. Aus Anwendersicht ist die momentane Entwicklung sehr vorteilhaft. Das bedeutet, dass der Kunde die Möglichkeit hat, gegen einen geringen Aufpreis die neueste Technologie zu erwerben

Der Switch von 8 auf 12 Bit ADC bringt eine 16-fach höhere Auflösung und erlaubt eine differenziertere Analyse von Ripple und Spannungspegel.



und andererseits können Kunden auch finanziell von der Preissenkung bei der älteren Technologie profitieren.

Doch bevor wir die Vorteile einer feineren Abtastung diskutieren, noch kurz die Erläuterung zur Rolle des AD-Wandlers: Der AD-Wandler, wie der Name schon sagt, ist in der Lage aus einem analogen Signal ein digitales Signal zu erzeugen. Hierzu wird zeitlich äquidistant abgetastet und die analoge Spannung zum Abtastzeitpunkt einer verfügbaren digitalen Stufe zugeordnet. Aus diesem Prozess lässt sich leicht ableiten, dass eine größere Anzahl verfügbarer Stufen eine genauere Reproduktion des Signals ermöglicht. Bei einer 8-bit Wandlung wird der analoge Eingangsbereich in $2^8 = 256$ Stufen eingeteilt. Ein kleines Beispiel soll nun verdeutlichen, wie sich eine 12-Bit-Wandlung auf die Genauigkeit der Amplitudenerfassung auswirkt. Mit einer vertikalen Einstellung von 200mV/Skaleneinteilung und mit den üblichen 8 Skaleneinteilungen kann am Display ein Signal mit maximal 1,6V angezeigt werden. Teilt man diesen Bereich in 256 Stufen, erhält man 6,25 mV pro Stufe (bzw. Bit). Wird ein Bit aufgrund von Rauschen, Nichtlinearität falsch gesetzt liegt der Fehler bei circa 0,4 Prozent. In der Realität sind es mehr als ein Bit, so dass schnell ein Fehler von 2 Prozent entstehen kann. Mit dem Einsatz von 12-Bit AD-Wandlern lässt sich die Genauigkeit auf circa 0,5 Prozent verbessern. Berücksichtigt man auch noch die bandbreitenbedingte Messgenauigkeit (3db-Bandbreiten-Definition) von Oszilloskopen, ergibt sich, dass die Verbesserung der Pegelmessgenauigkeit von zum Beispiel 2 auf 0,5 Prozent nicht die wichtigste Aspekt ist.

Der große Vorteil einer feineren vertikalen Abtastung zeigt sich bei Messungen von sehr kleinen Signaldetails und bei Messungen von kleinen Signalen bei der Anwesenheit von hohen Signalen. Die Entwicklung der Halbleitertechnologie hat unter

anderem dazu geführt, dass die Amplitude und die Toleranzen bezüglich Ripple und Drift von On-Board-DC-Versorgungsspannungen stark gesunken sind. „Power Integrity“ Messungen werden damit wichtiger und eben auch komplexer. An dieser Stelle können Oszilloskope mit höherer vertikaler Auflösung ihre Stärken zeigen. Die Erhöhung von 8 auf 12 Bit bringt eine 16-fach höhere Auflösung und ermöglicht eine wesentlich genauere Bestimmung von Ripple und Spannungspegel.

Die Fähigkeit mehr Signaldetails sehen zu können, ist ein weiterer wichtiger Gewinn. Die Leistungselektronik hat sich in den letzten Jahren sehr stark verändert. Die neuen Halbleiter SiC und GaN ermöglichen schnelle Schaltzyklen und auch höhere Schaltspannungen. Die Problematik bei der Messung ist, dass der große Spannungshub dargestellt werden muss. Hierbei ist die vertikale Ablenkung auf hohe V/div-Einstellung gesetzt. Bei 8-bit Erfassung bedeutet das, dass die oben beschriebene Stufenhöhe pro Bit groß ist. Entsprechend wird eine Betrachtung der Signaldetails schwierig. Allerdings sind genau diese Details der interessante Bereich der Schaltspannung. Für die Analyse dieser Signale und von möglicherweise auftretenden Schwingungen auf dem High- oder Low-Pegel ist ein Oszilloskop mit höherer vertikaler Auflösung äußerst nützlich.

Im Rahmen der Entwicklung von IoT-Geräten sind viele der bisher beschriebenen Herausforderungen vereint. Signale von Sensoren können hier sehr klein sein, Versorgungsspannungen von μ Controller müssen „sauber“ sein und innerhalb der Toleranzen liegen. Ungewollte Schwingungen können u.a. auch zu Schwierigkeiten bei der EMV führen. Der Einsatz eines 12-bit Oszilloskops unterstützt den Entwickler beim Lösen der Mess- und Entwicklungsaufgaben und hilft somit Produkte schneller an den Markt zu bringen. □

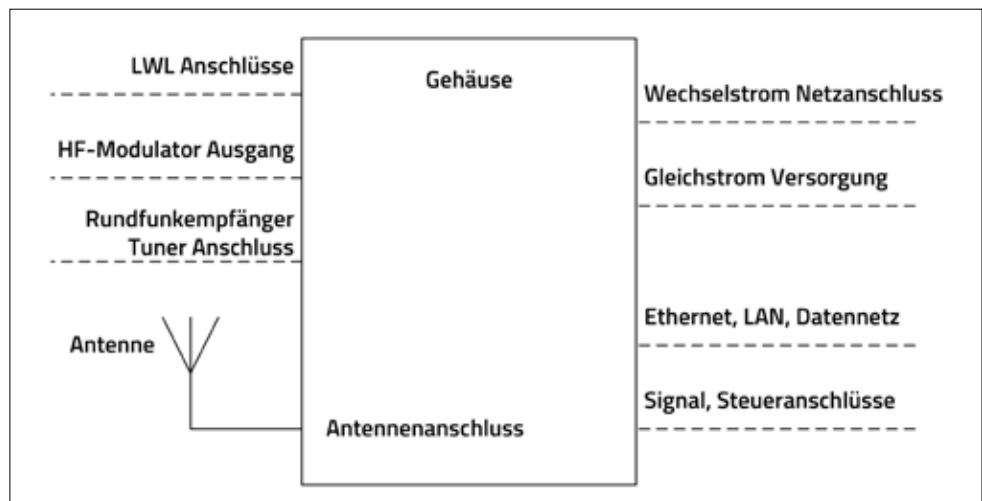


CE-ZERTIFIZIERUNG

ORIENTIERUNG IM EMV-IRRGARTEN

Elektrische und elektronische Produkte dürfen in der Europäischen Union grundsätzlich nur dann verkauft werden, wenn sie den Kriterien der „CE“-Kennzeichnung entsprechen. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die elektromagnetische Verträglichkeit.

TEXT: Gerhard Stelzer, Würth Elektronik eiSos BILDER: Würth Elektronik; eiSos; iStock, Mordolff



Schnittstellenorientierte Betrachtung eines Produktes, wobei das Gehäuse als eine Schnittstelle im Sinne der EMV gilt.

Die Europäische Union hat für einen freien Warenverkehr im EU-Gebiet einen Satz an Richtlinien erlassen, der Mindestanforderungen an ein Produkt stellt. Deren Konformität wird durch die „CE“-Kennzeichnung bestätigt. Für die Elektromagnetische Verträglichkeit gilt die „EMV-Richtlinie für Geräte ohne Funktionseinschränkungen bei den Geräten im Feld und reduziert Geräteausfälle durch Störfestigkeitsprobleme.“ 2014/30/EU. Deutschland hat diese Norm 2016 mit dem „Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln“ (EMVG) in nationales Recht umgesetzt. Der EMV-Experte Dr. Heinz Zenkner von Würth Elektronik hat dazu zwei Application Notes (ANP105 & ANP106) verfasst, die umfassend die „EMV-Konformität für CE von Elektro- und Elektronikprodukten“ beleuchten.

Wichtige Normen als Basis für das EMV-Gesetz

Die ANP105 gibt einen Überblick über die für die CE-Kennzeichnung relevanten Normen und wie sie anzuwenden sind. Ein Ablaufdiagramm am Ende verdeutlicht auf grafische Weise die Vorgehensweise zum Erlangen der CE-Konformität.

Die ANP106 spielt am Beispiel eines handelsüblichen Notebooks die zivilen EMV-Prüfungen durch und erläutert die

Besonderheiten bei den Prüfungsvorgängen. Dabei zeigt sich, dass eine intensive Vorbereitung des Produkts sinnvoll ist, um die benötigten Monitoring-Funktionen und Betriebsmodi des Prüflings effektiv untersuchen zu können. Die Einhaltung der EMV-Anforderungen verringert Funktionseinschränkungen bei den Geräten im Feld und reduziert Geräteausfälle durch Störfestigkeitsprobleme.

Doch zurück zur ANP105. Ihr Umfang würde den Rahmen sprengen, so dass hier nur einzelne Aspekte herausgegriffen werden. Das EMV-Gesetz (EMVG) regelt sowohl die Bereitstellung als auch die Inbetriebnahme von Geräten („Betriebsmitteln“) auf dem Markt und betrachtet dabei im Wesentlichen zwei Aspekte:

- Geräte, die elektromagnetische Störungen verursachen können und
- Geräte, deren Betrieb von elektromagnetischen Störsignalen beeinträchtigt werden kann.

Funkschutz und Schutz gegen Störemission über Leitungen

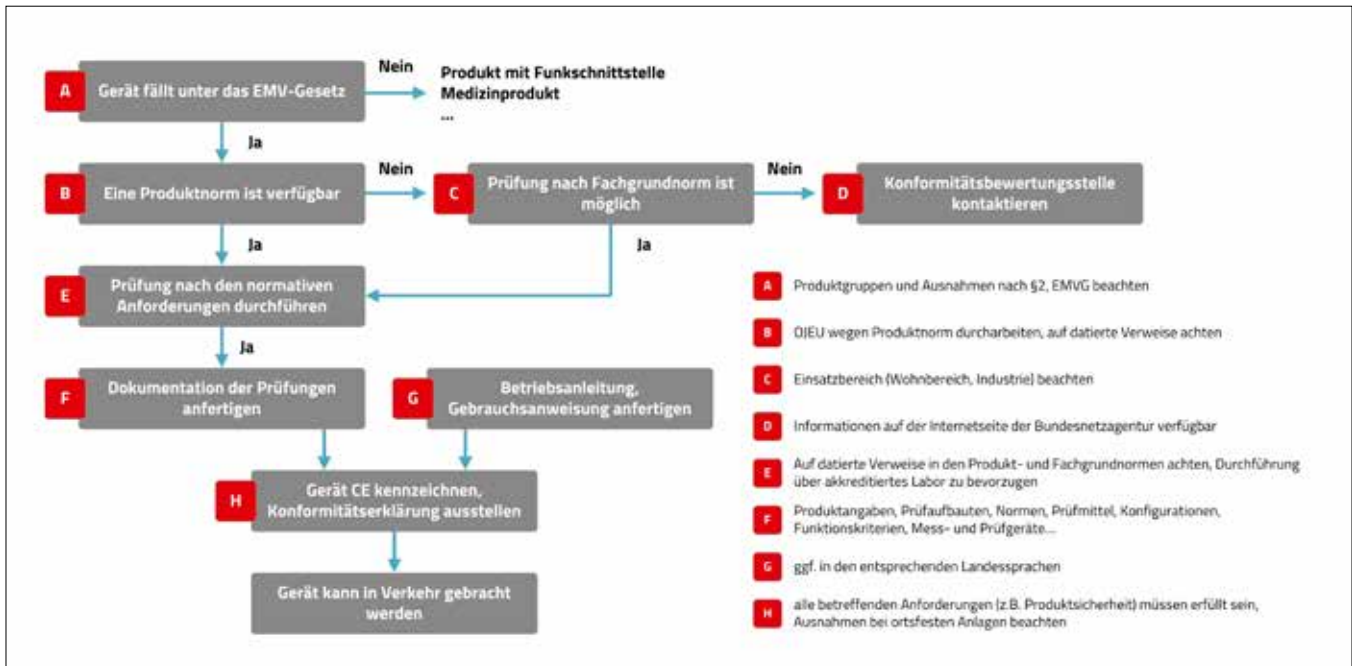
Alle elektronischen Geräte, die sich in einer bestimmten, in entsprechenden Normen definierten Distanz von dem relevanten Produkt befinden, oder die über das

Stromversorgungsnetz (oder in den Normen anderen beschriebenen Leitungen) angeschlossen sind, dürfen durch das Produkt in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass das beeinflusste Gerät die nach dem EMVG geforderte Störfestigkeit gegen elektromagnetische Phänomene, das heißt Störungen aufweist. In den Anwendungsbereich des Gesetzes fallen sowohl Geräte als auch ortsfeste Anlagen.

Störfestigkeit gegen elektromagnetische Einflüsse

Auch unter dem Einfluss elektromagnetischer Störgrößen müssen die Produkte bestimmungsgerecht funktionieren. Die Verursachung kann dabei durch natürliche Erscheinungen oder andere elektronische Geräte entstehen. Bei dieser Schutzanforderung wird in entsprechenden Normen zwischen folgenden Phänomenen unterschieden: Störfestigkeit gegen:

- elektromagnetische Felder
- elektrostatische Entladungen
- leitungsgebundene transiente Energien
- hochfrequente leitungsgebundene Energie
- kurzzeitige Netzunterbrechungen und Netzspannungsschwankungen



Ablaufdiagramm zur Durchführung der CE-Konformität in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit

Je nach Produkt können noch andere, produktspezifische Emissions- und Störfestigkeitsanforderungen hinzukommen, die in entsprechenden Normen beschrieben sind. Alle Anforderungen haben das gemeinsame Ziel eine elektromagnetische Wechselwirkung zwischen Geräten zu vermeiden und Beeinträchtigungen in der Gerätefunktion abzuschätzen und zu begrenzen. Durch die grundlegenden Anforderungen an die Geräte kann selbstverständlich kein absoluter Schutz erreicht werden. Stand der Technik, physikalische Gegebenheiten und Wirtschaftlichkeit müssen berücksichtigt werden. Um jedoch das prinzipielle Verfahren der CE-Konformitätsprüfung für die zukünftige technische Entwicklung offen zu halten, beschreibt das EMV-Gesetz die Anforderungen nur grundlegend. Das EMV-Gesetz definiert eine Reihe von Ausnahmen, auf die es nicht anzuwenden ist. Dazu zählen:

- Betriebsmittel, die von der Richtlinie 2014/53/EU über Funkanlagen erfasst werden
- luftfahrttechnische Erzeugnisse, Teile und Ausrüstungen
- Funkgeräte, (Definition beachten)

- Kraftfahrzeuge
- Medizinprodukte
- Schiffsausrüstung

Außerdem ist das EMVG nicht auf „unkritische“ Betriebsmittel anzuwenden, zum Beispiel Kabel, Batterien/Akkus ohne aktive Bauelemente, Kopfhörer; Lautsprecher ohne Verstärker, Stecker oder Steckdosen ohne zusätzliche Elektronik. Welche elektrischen Betriebsmittel in den Anwendungsbereich des EMV-Gesetzes fallen und welche nicht, schildert Dr. Zenkner detailliert im oben genannten Paper.

Welche EMV-Normen gelten und sind wichtig?

Die Prüfung der elektromagnetischen Eigenschaften ist komplex, die Produktvielfalt groß und trotzdem muss eine Vergleichbarkeit und Reproduzierbarkeit der Konformität gewährleistet sein. Somit ergibt sich ein Normenkonstrukt, das Mess- und Prüfverfahren, Grenzwerte, Prüfschärfgrade, Anwendungsbereiche und produktspezifische Anforderungen beschreibt. Dieses Normenkonstrukt umfasst Basisnormen (basic standards),

Fachgrundnormen (generic standards) sowie Produktnormen (product standards). In Fachgrund- und in Produktnormen wird bezüglich der Prüfungen auf die entsprechenden Basisnormen verwiesen, damit nicht die umfangreichen Beschreibungen zum Aufbau und der Durchführung der Prüfungen wiedergegeben werden müssen. Nur die entsprechend notwendigen produktspezifischen Abweichungen werden in den Produktnormen erläutert.

EN 55035 – Störfestigkeit von Multimediageräten

Die Norm EN 55035, die die Anforderungen an die Störfestigkeit von Multimediageräten beschreibt, betrachtet Produkte schnittstellenorientiert. Allen Schnittstellen/Ports, zu denen auch das Gehäuse gehört, werden so Prüfverfahren zugeordnet.

EN 55032 – Störemission von Multimediageräten

Die spezifischen Anforderungen an die Störaussendung im Rahmen der elektromagnetischen Verträglichkeit von Multimediageräten und -einrichtungen sind in

Aufbau zur Messung der gestrahlten
Störausendung an einem Notebook
in der WE-EMV-Kammer



der Norm EN 55032 geregelt. Das Paper von Dr. Zenkner deckt darüber hinaus noch folgende wichtige Aspekte ab:

- Wie muss ein Gerät geprüft werden (Betriebszustände und Konfigurationen)?
- Wer ist für die CE-Kennzeichnung und Konformität verantwortlich?
- Was ist bei der Konformitätserklärung zu beachten?

Das Ablaufdiagramm zur Durchführung der CE-Konformität zeigt strukturiert und im Schritt-für-Schritt-Verfahren den detaillierten Ablauf zur Erlangung der CE-Konformität eines Prüflings bezogen auf den Aspekt EMV.


EMV-Prüfungen am Beispiel Notebook

Gerüstet mit dem Wissen über die relevanten Normen und wie sie anzuwenden sind, bietet es sich an, in einem zweiten Schritt die Anwendung in der Praxis durchzuspielen. Genau dies geschieht in der Application Note ANP106 am Beispiel eines handelsüblichen Notebooks, indem die relevanten EMV-Prüfungen erläutert werden und ihre Durchführung geschildert wird. Die ANP106 umfasst:

- EMV-Prüfungen – Herangehensweise und Überblick
- Beschreibung des Prüflings am Beispiel eines Notebook-Computers

- Störaussendungsprüfung nach CISPR 32
- Störfestigkeitsprüfung nach DIN EN 55035: gegen ESD, elektromagnetische Felder, schnelle Transienten, Stoßspannungen, leitungsgeführte Störgrößen

Die EMV-Kammer (oben) vermittelt einen Eindruck von den EMV-Prüfungen. Wenn Sie weitere detaillierte Inhalte über die ANP106 nachlesen wollen, so erhalten Sie dazu unter www.we-online.de/ANP106 mehr Informationen. □

 Embedded World
Halle 2, Stand 110

BESONDERS. EINZIGARTIG. LEITERPLATTEN VON BECKER & MÜLLER



IHR SPEZIALIST FÜR: Prototypen | Kleinserien & Muster | Express-Service |
individuelle Fertigung | hohe Flexibilität | 100% Made in Germany

www.becker-mueller.de



TRENDS IN DER BATTERIE-KONSTRUKTION

SICHERE STROMVERSORGUNG

Im Zuge einer nachhaltigen Energiewirtschaft setzen Automobilbauer wie VW, Tesla oder Daimler sowie Hersteller von elektrischen Geräten auf moderne Speichertechnologien in Form von leistungsfähigen Batterien. Lithium-Ionen-Batterien nehmen dabei eine immer größere Rolle ein. Damit aber die nachgeschaltete Leistungselektronik zuverlässig arbeitet, muss auch diese Energiequelle sicher ihren Dienst verrichten.

TEXT: Ruderer BILDER: Ruderer, iStock, merovingian

Ihre Fertigung steht zunehmend im Zeichen der „Cell-to-Pack“-Technologie, bei der mehrere Batteriezellen miteinander zu großformatigen Packs verbaut werden. Das ermöglicht das Weglassen einzelner Module und damit die Unterbringung von bis zu 25 Prozent mehr Aktivmaterial. Bei Elektrofahrzeugen führt das zu mehr Reichweite und Leistung. Durch diese neue Art der Batterie-Konstruktion speichert das Auto nicht nur signifikant mehr Energie, sondern lässt sich auch deutlich schneller laden. Eine Spannungserhöhung kann jedoch unter gewissen Umständen zu einem Brand oder einer Explosion führen. Um dem entgegenzuwirken, hat das für seine hochwertigen Industrieklebstoffe weltweit bekannte Unternehmen H.B. Fuller den Batterieschaum EV Protect 4006 SFR E entwickelt. Dieser patentierte 2-K Polyurethanschaum wirkt flammhemmend und verhindert, dass Batteriemodule zu brennen anfangen.

Doch nicht nur beim Zusammenführen von Batteriezellen in Packs, sondern bereits bei deren Montage in einzelne Module werden nicht brennende Hochleistungskleb- und Dichtstoffe benötigt. Auch hierfür gibt es bewährte Hightech-Lösungen. Die gängigsten Klebstoffe findet man im Sortiment der Ruderer Klebetechnik. Als jahrzehntelanger Handelspartner von H.B. Fuller verfügen deren Mitarbeiter über ein ausgezeichnetes Fachwissen. Sie stehen Batterieherstellern beratend zur Seite und geben umfassend Auskunft darüber, welches Produkt am besten geeignet ist, um Akkus vor mechanischen Beschädigungen, Kurzschlüssen und Bränden zu schützen. Batterien richtig kleben – das funktioniert mit den modernen Batterielösungen von H.B. Fuller. Ein Muss für alle Profi-Anwender, die industriell wettbewerbsfähige Batteriezellen produzieren und zum Erfolg der Energiewende beitragen wollen.

Eine Lithium-Ionen-Batterie besteht aus vielen Modulen. Diese wiederum bestehen aus zahlreichen Einzelzellen mit zum Teil über zwanzig Komponenten, die sich sowohl in ihrer chemischen Zusammensetzung als auch in ihrer Geometrie unterscheiden. Nicht selten sind Metalle, Kunststoffe, Graphit oder Silizium in ihnen verbaut. Eine hochwertige Verbindung ist daher entscheidend für die Leistungsfähigkeit und Langlebigkeit einer Batterie. Aufgrund ihrer vielfältigen Eigenschaften spielen Kleb- und Dichtstoffe bei der Konstruktion von Batteriemodulen eine enorm wichtige Rolle. Sie erfüllen die unterschiedlichsten Anforderungen, beherrschen den Materialmix, sind crashfest, widerstehen dynamischen Belastungen und können Batteriemodule völlig luftdicht gegen äußere Medien wie z.B. Wasser versiegeln. Wärmeleitfähige Klebstoffe sind sogar in der Lage, die beim Laden und Entladen generierte Hitze abzuführen und so eine Schädigung der Zellen zu verhindern. Auch in puncto Nachhaltigkeit tragen die richtigen Klebstoffe in der Optimierung des Thermomanagements von Akkus dazu bei, die Haltbarkeit verlängern und Leistungsfähigkeit zu verbessern.

Mit neuer Zelltechnologie zu mehr Reichweite

Seit Aufkommen der E-Mobilität in den 2000er Jahren wird zunehmend auf den Einsatz einzelner Batteriemodule verzichtet. Stattdessen baut man Batteriezellen direkt in ein großes Batteriepack ein. Indem man auf diese Weise einen Integrationsschritt überspringt, kann eine größere Anzahl an Zellen verbaut und gleichzeitig die Anzahl der Batteriekomponenten reduziert werden. Diese sogenannte „cell-to-pack“-Technologie wird häufig

angewandt, um Platz und Kosten einzusparen und die Batterieleistung so zu erhöhen, dass elektrisch betriebene Fahrzeuge mit mehr Reichweite und Speicherkapazität aufwarten können.

Schnelles Aufladen erhöht die Brandgefahr

Der Trend hin zu größeren Batteriezellen birgt jedoch ein Risiko. Das in den Zellen enthaltene Metall Lithium ist sehr reaktionsfähig und leicht brennbar. Schnellladungen sind ebenso schädlich für die Batterie wie Über- und Unterladungen oder Ladungen bei zu niedrigen Temperaturen. Lithium-Ionen-Batterien sind nur für eine bestimmte Menge an elektrischer Energie ausgelegt. Wird diese Grenze überschritten, kann die Zellchemie degenerieren. Ein instabiler Batteriezustand hat in der Regel eine Überhitzung der Zellen zur Folge. Dieser einmal begonnene Prozess des „Thermal Runaways“ kann nicht mehr gestoppt werden. Die Folge sind Kurzschlüsse oder Brände. Mit der Frage, wie man modulfreie Batteriesysteme wirksam gegen Feuer schützen kann, hat sich das amerikanische Klebstoffunternehmen H.B. Fuller intensiv auseinandergesetzt. Das Unternehmen ist jahrzehntelanger Partner von Ruderer und beliefert seit mehr als einem Jahrhundert Branchen wie die Elektrotechnik, Automotive und Transport, Bau und Konstruktion, Medizintechnik, Möbelfertigung sowie die Textil- und Kunststoffverarbeitung.

Mehr Batteriesicherheit durch Batterieschaum

Aufgrund der höheren Ansprüche an elektrische Fahrzeuge arbeitet H.B. Fuller kontinuierlich daran, die Sicherheit von








HV-DC/DC Wandler für Ihre Applikation

- ✓ bis 900V HV-Systeme
- ✓ Kontaktkühlung
- ✓ bis 3kW
- ✓ für 12V/24V/48V-Bordnetze



Power

Electronics for

- 
Charging Technology
- 
Transportation
- 
Logistics
- 
Test & Automation
- 
+ MORE



Batterien sind Energielieferanten für die nachgeschaltete Leistungselektronik wie Wechselrichter oder Converter.

Batterien durch die Optimierung seiner Kleb- und Dichtstoffe zu verbessern. Der vom Unternehmen speziell für Batterien entwickelte und patentierte Batterieschaum EV Protect 4006 SFR E gilt hier als Vorreiter. Dieser Zweikomponenten-Polyurethanschaum hat eine sehr niedrige Dichte. Er bietet Batteriebauern die Möglichkeit, die Leistungsdichte ihres Moduls zu erhöhen und gleichzeitig die Ausbreitung von Wärme zu hemmen. Der Schaum wird direkt zwischen die Batteriezellen gegeben, dort verhindert er, dass eine in Brand geratene Zelle die Nachbarzellen entzündet. Auf diese Weise kann eine Überhitzung der Batterie (Thermal Runaway) gar nicht erst entstehen. Das gilt natürlich umso mehr für damit verbundene weitere Reaktionen (thermische Propagation) wie Entzündungen oder Explosionen. EV Protect 4006 SFR E minimiert zugleich die Gewichtsbelastung von Batteriemodulen, absorbiert äußere Umwelteinflüsse und reduziert Stöße, Lärm und Vibrationen. Fahrzeuge und Geräte, die mit EV Protect 4006 SFR E ausgestattet sind, bieten ihren Insassen beziehungsweise Nutzern hohe Sicherheit.

Klebstoffkonzepte für Batteriebauern

Batterien werden auch als Energiespeichersysteme (Energy Storage Systems) genutzt und für viele andere Geräte benötigt – u.a. für Displays, E-Bikes, E-Motorräder, Kameramodule, Rasenmäher, Sensoren, Smart Surfaces, Staubsaugerroboter und Küchenmaschinen. Für die Konstruktion der Batterien bietet H.B. Fuller viele weitere Kleb- und Dichtstoffe. Unter der Reihe EV BOND, EV SEAL, EV THERM und EV Protect sind alle Hochleistungsprodukte gebündelt, die bereits erfolgreich in der Batteriebauernfertigung zum Einsatz kommen. So sind unter dem Begriff Bonding (Kleben) alle Kleb- und Dichtstoffe zusammengefasst, die für diverse Anwendungen beim Montieren von Batteriemodulen und Batteriepacks in Frage kommen. In die Bonding-Reihe fällt etwa der hochfeste und elastische 2-K PUR-Klebstoff

EV BOND 300. Mit ihm lassen sich „cell-to-module“-Konzepte ebenso befestigen wie MICA- oder EMI Folien. Unter den Bereich Protection (Schutz) fallen alle Produkte, die die Sicherheit von Batterien erhöhen. Sie vergießen, verkapseln, beschichten das Batteriegehäuse crashfest, schützen es zu 100 Prozent vor Feuchtigkeit oder verhindern das Ausbreiten eines Brandes wie der oben erwähnte Batterieschaum EV Protect 4006 SFR E.

Alles dicht und kühl

Im Bereich Sealing (Abdichten) geht es um flüssige Dichtmassen, Abdichtungen, Flanschdichtungen sowie Form-in-Place-Dichtungslösungen (FIP). Speziell für das Abdichten von Batterien hat H.B. Fuller den EV SEAL 200 entwickelt. Eine wiederablösbare Dichtung ist der 1-K Hotmelt EV SEAL 500. Ein thermisch leitfähiger Klebstoff ist der MMA Strukturklebstoff EV THERM 420, der unter den Bereich Thermal Management (Wärmebauernmanagement) fällt und die Wärme von Batterien wegtreibt. Insbesondere beim Cold-Plate-Bonden, wo Batteriebauernzellen auf eine Kühlplatte geklebt werden, bietet dieser Klebstoff eine hohe Durchschlagsfestigkeit.

Volle Leistung ohne Kurzschlüsse

Mit seinen Klebstoffen schützt und sichert H.B. Fuller Batteriebauern im Hochvoltbereich vor mechanischer Beschädigung, Überhitzung, Kurzschluss und Akku-Brand. Letzteres sollte unbedingt vermieden werden, da Lithium-Ionen-Batterien im Brandfall eine hohe thermische Energie freisetzen und toxische Rauchgase entwickeln. Die Schlagfestigkeit und der thermische Runaway-Schutz von Kleb- und Dichtstoffen ist daher ein entscheidender Sicherheitsfaktor in der Batteriebauern-Konstruktion. Aber auch die komplexe Geometrie der Zellen erfordert multifunktionale Hochleistungsprodukte, die für ausreichend Stabilität und

Die in Elektroautos verwendeten Batterien bestehen aus verschiedenen Komponenten, die miteinander verbunden werden müssen. Ob beim Montieren von Kühlplatten im Boden der Batteriepackwanne oder beim Einbringen der Batteriemodule ins Packgehäuse mit Klebstofflösungen gelingt ein präzises, dauerhaftes und beschädigungsfreies Fixieren.



Langlebigkeit sorgen. Um Klebstoffe in Produktionsprozessen in einer möglichst kurzen Zykluszeit auftragen zu können, müssen Dosierleistung und Geschwindigkeit so verknüpft sein, dass ein gleichmäßiger Klebstoffauftrag möglich ist. All das gewährleisten die Kleb- und Dichtstoffe von Ruderer in Zusammenarbeit mit H.B. Fuller. Sie lassen sich automatisch dosieren und optimieren

mit ihrer geplanten Aushärtung jeden Produktionsprozess. Ob beim Abdichten und Kleben modularer Batteriekonzepte oder ganzer Batteriepacks – die maßgeschneiderten Speziallösungen des Unternehmens überzeugen im vollen Umfang, die Kontaminationen und mögliche Fehlfunktionen einer Batterie dauerhaft unterbinden und deren Sicherheit langfristig maximieren. □

TRACO POWER

Reliable. Available. Now.

www.tracopower.com

TCI-Serie

Konduktionsgekühlte, in Gehäuse eingebaute 130-bis-500-Watt-AC/DC-Netzteile

- Konduktionsgekühlte Konstruktion
- Lüfterloser Betrieb mit bis zu 100% Ausgangsleistung
- Arbeitstemperaturbereich von -30°C bis +80°C
- Verstärkte E/A-Isolation 4250 V_{AC}
- Überspannungskategorie (OVC III)
- Hoher Wirkungsgrad von bis zu 94%



	Leistung	Max. Konduktionskühlleistung	Temperaturbereich mit Lastreduktion	Überspannungskategorie	Ausgangsspannung	Abmessungen
TCI 130	130 W	130 W	-30°C bis +80°C	OVC III	12, 24, 48 V _{DC}	80 × 59,7 × 43,2 mm 3,15 × 2,35 × 1,7"
TCI 240	240 W	130 W	-30°C bis +80°C	OVC III	12, 24, 48 V _{DC}	104 × 62,5 × 39,2 mm 4,1 × 2,46 × 1,54"
TCI 500U	500 W	450 W	-30°C bis +80°C	OVC III	12, 24, 48 V _{DC}	130 × 83 × 40 mm 5,12 × 3,27 × 1,57"
TCI 500	500 W	450 W	-30°C bis +80°C	OVC III	12, 24, 48 V _{DC}	130 × 83 × 62,3 mm 5,12 × 3,27 × 2,45"



SUPER-JUNCTION-MOSFETs FÜR
KOMPAKTE STROMVERSORGUNGEN

Klein und Leistungsstark

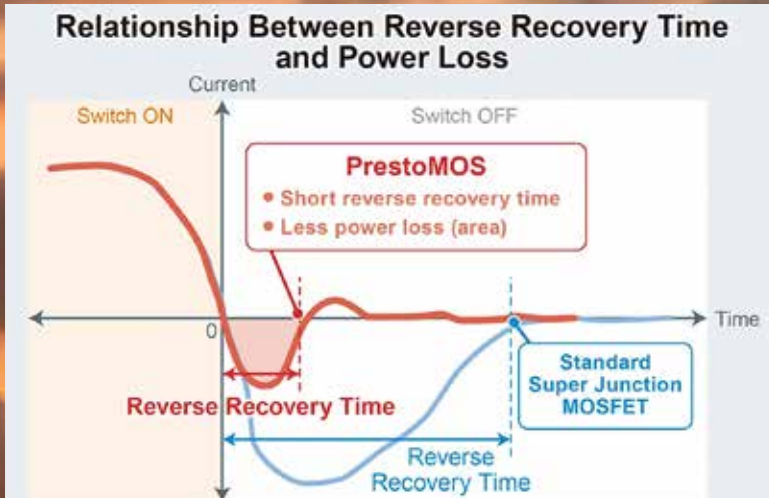
In den letzten Jahren erwartete die Industrie zunehmend, dass Stromversorgungen von Beleuchtungen sowie elektrische Antriebe für Pumpen immer kleiner werden. Damit erhöhte sich die Nachfrage nach kompakten MOSFETs, die für den Schaltvorgang unerlässlich sind.

TEXT: Rohm BILDER: Rohm; iStock, Miragest

Grundsätzlich war es bisher sehr schwierig, die Größe von Super-Junction-MOSFETs zu verringern und gleichzeitig einen guten Kompromiss zwischen hoher Durchbruchspannung und niedrigem Einschaltwiderstand zu finden. Der Spezialist für Leistungshalbleiter Rohm hat eine Antwort auf diese Herausforderung gefunden und

600-V-Modelle im SOT-223-3-Gehäuse (6,50 mm × 7,00 mm × 1,66 mm) mit einem kleineren und flacheren Formfaktor entwickelt, ohne Einbußen bei der elektrischen Leistung, wie sie bei konventionellen Produkten üblich ist. Im Vergleich zum konventionellen TO-252-Gehäuse (6,60 mm × 10,00 mm × 2,30 mm) reduzieren die aktuellen

Produkte des Unternehmens die Grundfläche und Höhe um 31 beziehungsweise 27 Prozent, woraus sich kleinere, flache Anwendungen ergeben. Gleichzeitig kann das gleiche Layout (Footprint) wie beim TO-252-Gehäuse verwendet werden, was eine zuverlässige Montage auf bestehende Leiterplatten ohne Änderungen ermöglicht.



Die 600 V PrestoMOS Super Junction-MOSFETs sind N-Kanal-Geräte mit einem niedrigen Einschaltwiderstand.

Im Detail

Aufgrund ihrer charakteristischen Merkmale sind drei der Modelle für kompakte Stromversorgungen optimal. Der R6004END4, der sich durch sein geringes Rauschen auszeichnet, eignet sich für Anwendungen, wo das Rauschverhalten entscheidend ist. Daneben sind der R6003KND4 und der R6006KND4, die mit hoher Geschwindigkeit schalten können, ideal für Geräte, die einen verlustarmen Betrieb mit hohem Wirkungsgrad erfordern. Der R6002JND4 und der R6003JND4 nutzen die proprietäre PrestoMOS-Technologie, um Schaltverluste durch eine kürzere Sperrverzögerungszeit (Reverse Recovery-Zeit, t_{rr}) deutlich zu verringern, wodurch sie sich gut für elektrisch angetriebene Geräte im Industrieumfeld eignen.

Darüber hinaus entwickeln die Spezialisten des Unternehmens auch bereits

Super-Junction-MOSFETs in verschiedenen Gehäusen, die mit noch niedrigeren Einschaltwiderständen arbeiten, um den Stromverbrauch in verschiedenen Geräten zu verringern und damit einen signifikanten Beitrag zu gesellschaftlichen Anforderungen an Umweltschutz und Nachhaltigkeit zu leisten.

PrestoMOS

„Presto“ ist ein italienischer Begriff aus der Musik und bedeutet „sehr schnell“. PrestoMOS ist der originale Leistungs-MOSFET von Rohm, der die hohe Spannungsfestigkeit und den niedrigen Einschaltwiderstand der Super-Junction-MOSFETs beibehält und gleichzeitig die Sperrverzögerungszeit der integrierten Diode verkürzt. Durch die verringerten Schaltverluste eignet er sich hervorragend für ein breiteres Anwendungsspektrum mit Inverter-Schaltungen, zum Beispiel bei Klimaanlage und Kühlschränken. □

Leistungselektronik entwärmen

- verschiedenartige Entwärmungskonzepte zur Wärmeabfuhr hoher Verlustleistungen
- sehr guter thermischer Wirkungsgrad
- kompakter Aufbau und homogene Wärmeverteilung
- exakt plangefräste Halbleitermontageflächen
- Entwärmung mittels Luft oder Flüssigkeit
- kundenspezifische Sonderlösungen



Mehr erfahren Sie hier:
www.fischerelektronik.de/pow

Fischer Elektronik GmbH & Co. KG

Nottebohmstraße 28
58511 Lüdenscheid
DEUTSCHLAND
Telefon +49 2351 435-0
Telefax +49 2351 45754
service@fischerelektronik.de



Wir stellen aus: embedded world
in Nürnberg vom 09.-11.04.2024
Halle 4A, Stand 4A-332

TSN PER 5/6G MIT MEHR DATENSICHERHEIT FÜR DIE INDUSTRIE

Sichere Wireless-Kommunikation

Die Sicherheit von Kommunikationsnetzen wird mit zunehmender Digitalisierung immer wichtiger. Im Projekt „RealSec5G“ sollen die Anforderungen der Datensicherheit in Kommunikationsgeräten für 5G/6G-Infrastrukturen in einem deterministischen Time-Sensitive-Netzwerk (TSN) erprobt werden.

TEXT: Fraunhofer IPMS BILD: iStock, logolis



You CAN get it...

Hardware und Software
für CAN-Bus-Anwendungen...

embeddedworld
Exhibition & Conference

Besuchen Sie uns:
Halle 1, Stand 304

Mit der fortschreitenden Entwicklung der drahtlosen Kommunikationstechnologien, insbesondere mit der Einführung von 5G und den Überlegungen zu 6G, gewinnt die Sicherheit von Telekommunikationsnetzen eine immer größere Bedeutung. Diese neuen Generationen versprechen eine erhebliche Steigerung der Geschwindigkeit, der Kapazität und der Konnektivität.

Gleichzeitig bergen sie jedoch Herausforderungen für die Datensicherheit. Insbesondere in kritischen Anwendungen wie der Überwachung und Steuerung von Bahn- und Energienetzen sowie autonomen Fahrzeugen und Robotern ist es entscheidend, zuverlässige und sichere Netzwerke sicherzustellen. Spezialfälle wie Closed-Loop-Anwendungen erfüllen diese Anforderungen bereits, für offene Architekturen wie 5G/6G-Netze, gilt dies im Allgemeinen noch nicht.

Datenzuverlässigkeit und Datensicherheit erhöhen

Im Projekt „RealSec5G“ zielen das Fraunhofer IPMS gemeinsam mit dem Konsortialführer Albiselcon system Germany auf die Entwicklung und Erprobung einer Kommunikationslösung, die Datenzuverlässigkeit und -sicherheit für 5G/6G-Anwendungen erhöht. Im Rahmen des Projekts sollen deterministische Anforderungen in Form von Echtzeitfähigkeit, Redundanz und Übertragungsgarantien, sowie der Datensicherheit in einem kostengünstigen und einfach zu integrierenden System kombiniert werden. Das Fraunhofer IPMS konzipiert dafür einen TSN-MACsec Funktionsblock, der im Rahmen eines Demonstrators getestet werden soll.

„Das Kürzel MACsec steht für Media Access Control Security und ist ein von der IEEE spezifizierter Sicherheitsstandard zum Schutz von Ethernet-basierten Netzwerken. Er sorgt für Vertraulichkeit und Integrität von Ethernet-Frames“, erklärt Dr. Frank Deicke, Division Director Data Communication and Computing am Fraunhofer IPMS. „Time-Sensitive Networking (TSN) erweitert eine Reihe von Ethernet-Spezifikationen um Zeitsynchronisation und deterministische Kommunikation.“ Die finale Implementation sowie deren Performanceanalyse erfolgt in Kooperation mit Albiselcon.

Mehrwert für sicherheitskritische Anwendungen

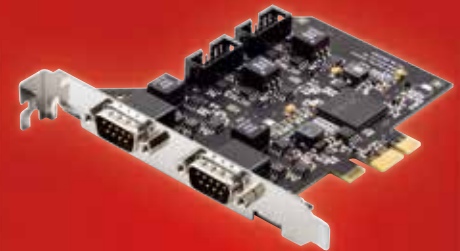
Ziel des Projekts soll es sein, hohe Datenraten im Multigigabit-Bereich zu unterstützen und auf einer praxistauglichen, vergleichsweise kostengünstigen FPGA-Plattform (Off-The-Shelf-Baugruppe) in einer realistischen Testumgebung zu erproben und zu evaluieren. Zusammen mit Albiselcon stärkt das Vorhaben die Innovationskraft im Kernbereich der Wertschöpfungskette in Deutschland. Nach Einschätzung beider Projektpartner ergeben sich bei erfolgreichem Projektabschluss eine Vielzahl relevanter Verwertungsmöglichkeiten, die trotz technologischer Risiken auf Grund der mannigfaltigen sicherheitskritischen Anwendungsmöglichkeiten in Deutschland eine zielführende und rasche Verwertung erwarten lassen.

Neben den fokussierten Sektoren Energie und Transport/Verkehr lässt sich die Projektlösung in weiteren Anwendungsszenarien kritischer Infrastruktur skalieren. Dazu gehören Anwendungen in den Bereichen Staat und Verwaltung, Gesundheit sowie Informationstechnik und Telekommunikation. □



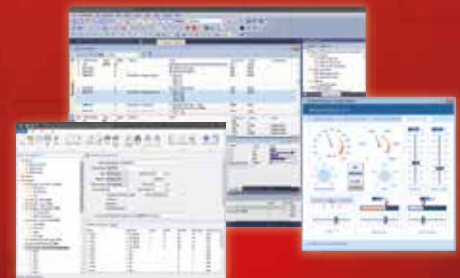
PCAN-Gateways

Gateway-Produktfamilie für den Zugriff auf CAN-Busse über IP-Netzwerke oder die Verbindung weit entfernter CAN-Busse über IP.



PCAN-PCI Express FD

CAN-FD-Interface für PCI Express. Erhältlich mit ein, zwei oder vier Kanälen inkl. Software, APIs und Treiber für Windows und Linux.



PCAN-Explorer 6

Professionelle Windows-Software zur Steuerung und Überwachung von CAN-FD- und CAN-Bussen.

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

www.peak-system.com

PEAK
System

Otto-Röhm-Str. 69
64293 Darmstadt / Germany
Tel.: +49 6151 8173-20
Fax: +49 6151 8173-29
info@peak-system.com

HMI AUS DER CLOUD

Web-basierte Visualisierungslösungen

Auf den ersten Blick scheint das industrielle Produktionsumfeld genauso digitalisiert zu sein, wie ein modernes Büro. Schon längst haben Touchpanels die Schalttafeln an der Maschine abgelöst. Über das Bedienkonzept dahinter sagt das aber nicht viel aus. Proprietäre Systeme verhindern immer noch eine durchgängige, unternehmensweite Vernetzung. Das kann mit web-basierte Visualisierungen gelingen, vorausgesetzt, sie sind herstellerunabhängig konzipiert.

TEXT: Weidmüller BILDER: Weidmüller; iStock, Jakarin2521

Internet und IT beeinflussen alle privaten und beruflichen Lebensbereiche. Geräte sind intelligent, vernetzt und per Display zu bedienen – und das nicht vor Ort, sondern auch per Fernzugriff. Vergleichbare Tendenzen sind im Produktionsumfeld zu erkennen. Maschinennahe Touchpanels sind zwar für kleinere Anwendungen durchaus noch gängig. Für komplexe Steuerungs- und Überwachungsaufgaben möchte der Anwender auf alle verfügbaren Interfaces zugreifen: den Desktop im Büro, und das Tablet oder Smartphone unterwegs. Diese Entwicklung stellt für Maschinenhersteller und Anlagenbauer eine erhebliche Herausforderung dar – aber auch eine großartige Möglichkeit, Mehrwert zu generieren und Absatzchancen zu erhöhen.

Vom mechanischen Bedienfeld zur IT-Zentrale

Gerade bei anspruchsvolleren SCADA-Anwendungen sind mit dem IIoT, dem Industrial Internet of Things, viele Grenzen gefallen. Die Daten eines Sensors im Anlagenfeld finden ohne

Umwege über Gateways Eingang in ein weltweit vernetztes ERP-System – und das praktisch in Echtzeit. Gleichzeitig werden mehr und mehr Funktionen zur Unterstützung der Verwaltung und der Organisation integriert, die mit der eigentlichen Visualisierung nichts mehr zu tun haben. Dazu gehören beispielsweise das Verwalten von Maschineneinstellungen und Rezepturen oder das Erfassen von qualitätsrelevanten Daten über integrierte Datenlogger. Darüber hinaus werden auch alle weiteren Aspekte der Maschine abgedeckt, wie das Führen von Auftragsprotokollen über Menge, Qualität, oder Charge der eingesetzten Materialien oder die Verwaltung von Wartungsaufgaben.

Die Visualisierung, ein wirtschaftliches Risiko?

Das Potenzial, das das IIoT auf dem hart umkämpften Maschinenmarkt eröffnet, ist in der Tat verlockend. Statt mit viel Aufwand die Leistungsfähigkeit einer ausgereiften Maschine um wenige Procente zu erhöhen, können Maschinenhersteller auf



Kingbright

Quality Efficiency Innovation First-class service

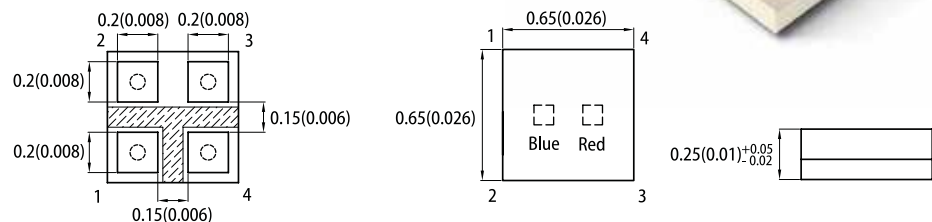
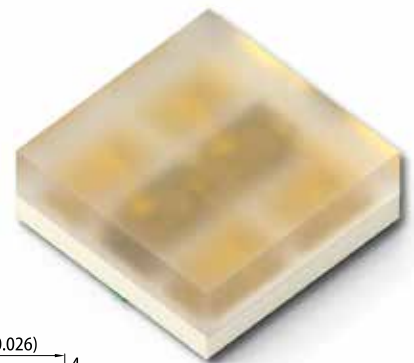
Kingbright's new KPGB-0607 series 0,65 mm x 0,65 mm Bi-colour SMD LED

Product Features:

- 0,65 mm x 0,65 mm SMD LED, 0,25 mm thickness
- Low power consumption
- Viewing angle: 140°
- Moisture Sensitivity Level: 3
- RoHS Compliant

Applications:

- Backlight
- Status Indicator
- Home & smart appliances
- Wearable and portable devices
- Healthcare applications





Die webbasierten Visualisierungslösung Procon-Web ermöglicht individuelles Konfigurieren und Parametrieren von Bedienoberflächen und das ohne Programmierkenntnisse.

diesem neuen Geschäftsfeld signifikante Umsatzsteigerungen erzielen und die Kundenbindung stärken. Aber bis eine Bedienoberfläche marktreif ist, müssen sie etliche Mannjahre vorfinanzieren. Floppt das Konzept, ist die Investition verloren. Das Risiko lässt sich durch fertige Softwarelösungen verringern, wie sie von vielen Steuerungsherstellern angeboten werden. Allerdings sind diese meist proprietär gehalten.

Es gibt jedoch eine interessante Alternative: lokale Cloudlösungen. Per se sind dies keine starren Einzelplatz-Anwendungen mehr, sondern basieren auf einer Client/Server-Architektur. Sie sind auf einem HMI-Host installiert, auf den beliebige Clients, zum Beispiel Panel, IPC oder ein Embedded-Gerät per Browser zugreifen. Software-Installationen sind hierfür nicht nötig. Dank Responsive oder Adaptive Design lässt sich die Oberfläche automatisch an das Endgerät anpassen, vom kompakten Smartphone bis zum 60"-Monitor.

Hiermit ist auch ein kompletter Wechsel in der Bedienphilosophie, weg von der gerätespezifischen Darstellung hin zum User Centered Design möglich: richtig programmiert steht nicht mehr die Maschine, sondern der Nutzer im Mittelpunkt. Durch das für Web-Anwendungen typische Rollen- und Rechtssystem bekommen Personenkreise wie Anlagenbediener, Produktionsleiter, Qualitätsmanager oder Instandhalter genau jene Informationen in der Form angezeigt, die ihren Aufgaben und der Beschaffenheit der Bediengeräte entsprechen.

Web-HMI: zukunftssicher und wirtschaftlich

Auf Basis der beschriebenen Vorteile hat Weidmüller GTI Software das Software-Tool Procon-Web entwickelt, eine Visualisierungslösung, deren dynamische Benutzeroberflächen

individuell parametrier- und konfigurierbar sind, ganz ohne Programmierkenntnisse. Die projektierbare Cloudanwendung ist mit einer HTML5-Benutzeroberfläche für alle Systeme im Adaptive Design ausgestattet. Dadurch entfallen auch Plug-Ins wie Flash, Java oder Silverlight. Anhand dieser Software werden im Folgenden die Vorteile und Möglichkeiten einer web-basierten HMI-Anwendung erläutert.

Ein wichtiges Argument ist die Kostenkontrolle bei der Entwicklung – der vielzitierte Faktor „time to market“ wird so sehr positiv beeinflusst. Eine Visualisierung lässt sich natürlich individuell programmieren, aber hierfür benötigt man viel Zeit und Spezialisten wie Web- und Systementwickler. Mit der Weidmüller GTI-Software ist die Umsetzung einer modernen und leistungsfähigen HMI mit weniger Know-how in kürzerer Zeit möglich. Typische Anwender sind Applikations-Ingenieure oder SPS-Programmierer, die keine Vorkenntnisse in Hochsprachen-Programmierung haben.

Offen, einfach und zukunftssicher

Die Gestaltungsmöglichkeiten der Bedienoberfläche werden durch zahlreiche proprietäre und standardisierte Kommunikationsschnittstellen ergänzt. So lässt sich die Software als OPC-UA-Client und -Server gleichermaßen einsetzen. Genauso ist die Kopplung zu beliebigen Steuerungen und zu übergeordneten MES- und ERP-Systemen möglich. Erwähnenswert ist auch, dass die Software an sich als embedded System auch auf weniger leistungsfähigen Endgeräten mit Linux nativ oder mit Docker betrieben werden kann. Letzteres ist eine freie Software für die containerbasierte Virtualisierung. Das heißt, dass alle benötigten Pakete vom Code bis zu Systembibliotheken getrennt von den anderen Ressourcen eines Rechners installiert sind. □

E&E EXPLORE

NEXT TECH ELECTRONICS

Ganzheitliches Denken:
**MEHR ERFOLG DANK
ZERTIFIZIERTEM QM-SYSTEM**

...ab Seite 54

STECKVERBINDER UND MEHR

Wie ein zertifiziertes QM-System ein Unternehmen beeinflusst S. 54

LEITERKARTEN VERBINDEN

Die Qualitätsstufen von Leiterkartensteckverbindern S. 56

OPTISCHE VERBINDUNGEN

Was ist MTP, E2000 oder Q-RMC? S. 60

BUSINESSPROFIL

Schurter Electronic Components S. 61

NACHHALTIGE STECKVERBINDER

Zuverlässigkeit jenseits der Spezifikation S. 62

MES THE CONNECT

HIH-SPONSOR: MES ELECTRONIC CONNECT



ZERTIFIZIERTES QUALITÄTSMANAGEMENT-SYSTEM ERFORDERT GANZHEITLICHES DENKEN

QMS: ZENTRALER BAUSTEIN DES ERFOLGS

„Zu teuer...zu viel Dokumentation...zu viele Ressourcen...“ diese Argumente sind häufig in Unternehmen zu vernehmen, wenn sich die Frage stellt, ob ein zertifiziertes Qualitätsmanagement-System im Unternehmen implementiert werden soll. Wurde eine Entscheidung für die Einführung getroffen, liegt der Fokus nicht selten auf dem Zertifikat als „Beweis“ für das Erledigen einer Pflicht. Dabei ist ein gelebtes QM-System sowohl Risikoversicherung als auch Wirtschaftlichkeitsgarant und Marketinginstrument.

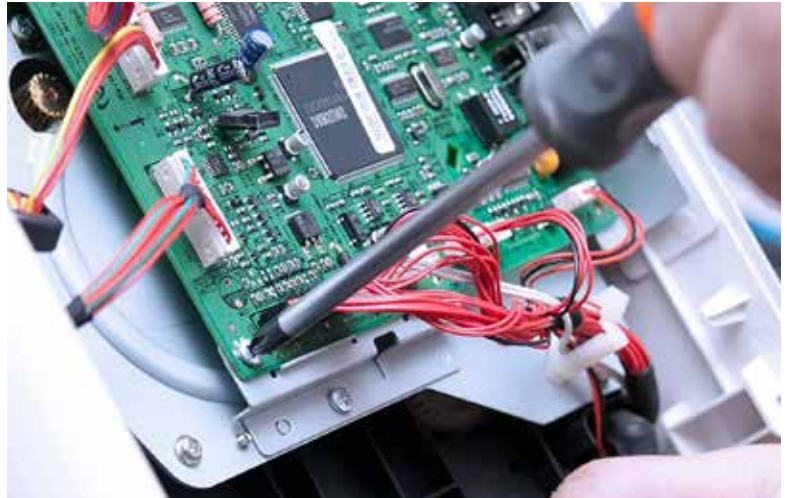
TEXT: MES Electronic Connect BILDER: DALL-E, publish-industry; MES Electronic Connect

Das zentrale Prinzip von Normen wie ISO 9001, IATF 16949, ISO 13485, ISO 14001 oder ISO 45001 ist die „kontinuierliche Verbesserung“. Diesem Grundsatz verpflichtet sich ein zertifiziertes Unternehmen. Voraussetzung dafür ist, dass dieses Unternehmen sich im wahrsten Sinne als System versteht, welches aus zusammenhängenden, sich gegenseitig beeinflussenden Prozessen besteht. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von einem „prozessorientierten Ansatz“.

Die kontinuierliche Verbesserung und das Update dieser Normen beruht auf dem PDCA-Zyklus (Plan – Do – Check – Act), auch „Deming-Kreis“ genannt. Dieser festgelegte Zyklus

folgt einem Regelkreis aus der Planung von Zielen, der Umsetzung der dafür notwendigen Maßnahmen, der Zielüberwachung sowie nicht zuletzt der Festlegung von definierten Maßnahmen aus den gewonnenen Erkenntnissen, um sich stetig weiter zu verbessern.

Folgt man konsequent diesem Prinzip bei Unternehmenszielen, Prozessindikatoren, Projektkennzahlen usw., werden damit die relevanten Prozesse überwacht und gesteuert. Das System wird kontinuierlich verbessert und Innovation gefördert. Dies zum Nutzen des Unternehmens aber auch seiner Kunden, Lieferanten und sonstigen Partner.



Der prozessorientierte Ansatz ist ein zentraler Bestandteil der ISO 9001:2015 und betont das "Null-Fehler-Prinzip". Je besser ein Prozess geplant ist, desto geringer sind die zu erwartenden Fehler.

Risikobasiertes Denken

Jeder führt täglich Risikobewertungen durch. Dies geschieht eher unbewusst, basierend auf der Bewertung der Situation und auf Erfahrungen, unter Berücksichtigung von Prioritäten und Auswirkungen. Beispielsweise beim Überqueren einer Straße. Bei geringem Verkehr und einem wichtigen Termin wird die Straße vermutlich auf direktem Weg überquert und nicht der in einiger Entfernung befindliche Zebrastreifen benutzt. Geringes Risiko, hohe Bedeutung beziehungsweise Auswirkung.

Genau dieses risikobasierte Denken erwarten die Normen in einem Unternehmen. Alle Prozesse sind so zu planen, zu überwachen, zu steuern und zu verbessern („PDCA-Zyklus“), dass Risiken und auch Chancen identifiziert, bewertet und kommuniziert sowie im Bedarfsfall Maßnahmen implementiert werden. Dies dient dazu, ein Unternehmen robuster gegen potenzielle Risiken aufzustellen. Besonders im Hinblick auf die Diskussion mit Versicherungen im Falle von Schäden können nachweisbar durchgeführte Risikobewertungen als Ausschluss von Fahrlässigkeit am Ende bares Geld wert sein.

Bewusstsein und Verantwortung

Natürlich ist es wichtig, dass das fachliche Know-how für ein QM-System im Unternehmen vorhanden und auch im Vertretungsfall verfügbar ist - Stichwort: „risikobasiertes Denken“. Entscheidend für ein erfolgreiches QM-System ist die Einbeziehung aller Personen, die durch ihre Tätigkeit Einfluss auf die Qualitätsziele des Unternehmens haben. Dies betrifft nicht nur die Unternehmensleitung oder die Führungskräfte. Inbegriffen ist das gesamte Personal, aber auch Dienstleister und sonstige Partner. In den Normen wird in diesem Kontext der Begriff „Bewusstsein“ verwendet. Damit wird darauf

verwiesen, dass jeder sich der Auswirkungen seiner Tätigkeit in Bezug auf die Unternehmensziele bewusst sein soll, positiv wie negativ. Damit übernimmt folglich jeder Einzelne Verantwortung für den Erfolg des Unternehmens.

Organisatorische Strukturen können dafür auch durchlässig werden, falls dies sinnvoll erscheint. Die Wareneingangsprüfung bei MES führt anstelle einer Qualitätssicherung der technische Vertrieb durch, weil diese Funktion die Produkt- und Kundenanforderungen sehr gut kennt. Der Bereich Qualität kann sich auf dessen Kernthemen und -Kompetenzen konzentrieren, zum Beispiel der systematischen Problemlösung bei Reklamationen oder den formalen Rahmen des QM-Systems. Der Umfang an Q-Personal bleibt damit überschaubar.

Eine intelligente Verteilung der Umsetzung von Normenanforderungen auf die verschiedenen Bereiche eines Unternehmens fördert das Bewusstsein der Mitarbeitenden und vermeidet eine zu einseitige Konzentration der Verantwortung auf die QM-Funktion. Ein QMB (Qualitätsmanagementbeauftragter) ist in der ISO 9001 mittlerweile nicht mehr explizit gefordert. Früher war dies anders und hatte oft zur Folge, dass dem QMB sämtliche Verantwortung bezüglich des QM-Systems übertragen wurde. Manche Unternehmensleitung fühlte sich motiviert, den aus ihrer Sicht „lästigen“ QM-Kram loszuwerden. Auch hier haben die Normen mittlerweile reagiert und die „Verantwortung der obersten Leitung“ als weiteres Must-have definiert. Damit wird der (obersten!) Unternehmensführung die Gesamtverantwortung für das QM-System und dessen nachvollziehbaren Wirksamkeit zugeordnet. Eine Delegation dieser Verantwortung zum Beispiel auf darunterliegende Führungsebenen ist hier nicht zulässig. □



Embedded World
Halle 1, Stand 439

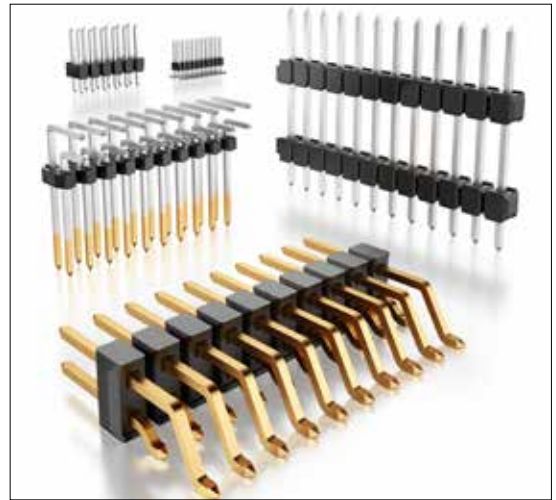
DEN RICHTIGEN STECKVERBINDER FÜR DIE LEITERKARTE FINDEN

Die Qualitätsstufen von Leiterkartensteckverbindern

Für eine applikationsgerechte Steckverbindung auf der Leiterplatte gibt es viele verschiedene Kriterien. Montageart, Lötverfahren und die richtige Paarung zwischen Kontaktstift und Buchse sind einige der Kriterien, die über eine erfolgreiche und langlebige Verbindung entscheiden. Daneben sind auch die unterschiedlichen Ausführungen der Stift- und Buchsenleisten wichtig für die jeweilige Anwendung.

TEXT: Timon Dahlhaus, Fischer Elektronik BILDER: Fischer Elektronik; iStock, lcs813

Diverse Stiftleisten in vergoldeter, verzinnter und selektiv vergoldeter Oberfläche



Diese verschiedenen Arten und Ausführungen der Leiterkartensteckverbinder lassen sich in Qualitätsstufen gliedern. Davon ist die Verwendung eines Steckverbinders jeder Qualitätsstufe legitim und erreicht in verschiedenen Einsatzgebieten die geforderte Performance. Im Folgenden werden die verschiedenen Stufen beschrieben und warum qualitativ geringere und somit auch preiswertere Steckverbinder eine hochwertige Verbindung realisieren können.

Die richtige Oberflächenauswahl

Der Grundwerkstoff der Kontakte von Stift- oder Buchsenleisten besteht in der Regel aus einer elektrisch gut leitenden Kupferlegierung. In den meisten Fällen handelt es sich um Messing oder Bronze, vereinzelt wird auch Berylliumkupfer eingesetzt. Reines Kupfer und Kupferlegierungen reagieren allerdings mit der Luft und bilden eine in diesem Fall ungewollte Schutzschicht. Diese Passivschicht erhöht den Übergangswiderstand enorm und birgt die Gefahr von Kurzschlüssen durch abblätternde Teile. Zur Eliminierung dieser nachteiligen Nebeneffekte, ist eine adäquate Veredelungsschicht unerlässlich.

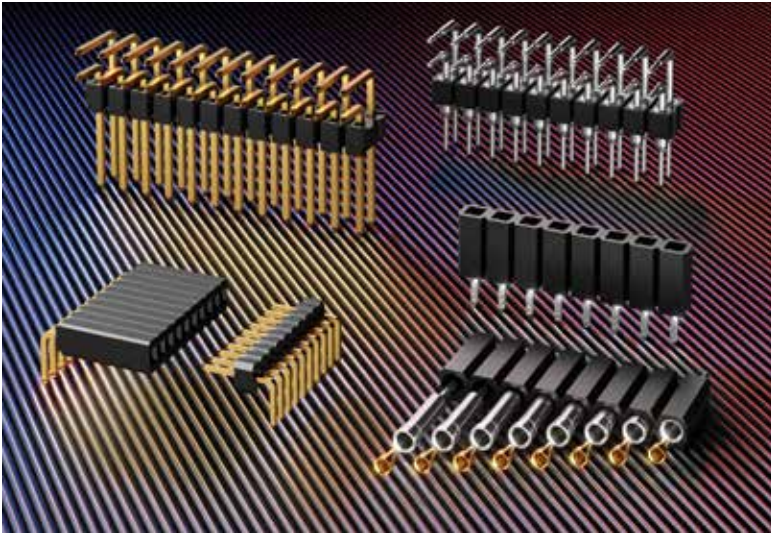
Angefangen mit einer vergoldeten Oberfläche, bietet diese direkt nach einer versilberten Oberfläche nicht nur die beste Leitfähigkeit, sondern erreicht bei einer vergleichsweise dünnen Schicht die höchste Anzahl an Steckzyklen. Ist die Veredelungsschicht abgenutzt, ist der Steckverbinder disqualifiziert und die maximale Anzahl an Steckzyklen überschritten. Gerade bei den Steckzyklen spielt die Schichtdicke des Goldes eine bedeutende Rolle. Bei einer Schichtdicke von $0,2 \mu\text{m}$ liegt die Zahl der minimalen Steckzyklen bereits bei über 50, wobei eine $0,02 \mu\text{m}$ Flashgoldschicht bei ähnlicher Leitfähigkeit maximal zehn Steckzyklen garantiert. Sofern die Verbindung zwischen zwei Leiterplatten oder zwischen der Leiterplatte

und der Elektronikkomponente nur in Ausnahmen, zu seltenen Wartungszwecken oder überhaupt nicht getrennt wird, so ist die dünnere Goldschicht definitiv genügend dimensioniert und dazu noch ressourcenschonend.

Ähnlich ist es bei einer deutlich dickeren Zinnschicht. Zinn ist im Vergleich zu Gold ein sehr günstiger Kontaktwerkstoff und besitzt gerade für niedrige Ströme bis drei Ampere eine vollkommen ausreichende Leitfähigkeit bei maximal zehn Steckzyklen. Einen Vorteil des Zinns gegenüber Gold ist die deutlich bessere Lötbarkeit. Hierbei ist es belanglos, ob der Steckverbinder über Wellenlötung oder mittels eines Reflow-Lötvorgangs verlötet wird – das Zinn auf der Oberfläche des Kontaktes beziehungsweise der Kontaktfeder verbindet sich mit dem Lot, welches ebenfalls aus Zinn besteht und sorgt folglich für eine optimale und beständige Verbindung mit der Leiterplatte. Möchte man die Vorteile beider Werkstoffe nutzen, wird auf selektiv vergoldete Kontakte zurückgegriffen. Die selektiv vergoldete und steckresistentere Seite des Kontaktes stellt die Paarungsseite dar und wird mit dem Gegenstecker verbunden. Dadurch treffen die beiden vergoldeten Bereiche der Steckverbinder aufeinander und halten den Übergangswiderstand gering. Die verzinnte Seite des Steckverbinders erreicht auf der anderen Seite die beste Lötbarkeit. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit einer versilberten Oberfläche. Silber hat die höchste Leitfähigkeit, reagiert aber genau wie Kupfer mit der Luft und bildet eine Passivschicht, die bei wiederholten Steckvorgängen zu Kontaktierungsproblemen führen kann.

Gabelfeder oder Präzisionsinnenkontaktfeder

Auf der Buchsenseite besteht bei der Fischer Elektronik die Option zwischen einem gestanzten Gabelkontakt und einer



Verschiedene Qualitäten und Kombinationsmöglichkeiten von Leiterkartensteckverbindern

runden, gestanz-gewickelten Kontaktfeder. Für die Wahl der richtigen Qualitätsstufe, ist es unabdinglich die Endanwendung zu kennen. Die gestanz-gewickelte Kontaktfeder kommt zum Einsatz, wenn der Steckverbinder in einer Umgebung zum Einsatz kommt, wo die Elektronik Vibration und Schockbelastungen erfährt. Die vier bis sechs eingesetzten Kontaktfinger sorgen dafür, dass in jede Richtung ein Kontaktausgleich stattfindet und die Kontaktierung zu jeder Zeit garantiert ist.

Für den Einsatz der Buchsenleiste in einer statischen Umgebung, ist eine Gabelfeder nicht nur die preislich günstigere Wahl, für eine saubere Kontaktierung in diesem Fall auch vollkommen ausreichend. Zu beachten ist hier, dass zur Paarung eines gestanzten Gabelkontaktes auch ein quadratischer Kontakt verwendet wird, da die Kontaktierungsfläche dadurch maximiert ist. Im Gegensatz zu der Präzisionsinnenkontaktfeder, berührt der Gabelkontakt den Kontaktstift nur an zwei gegenüberliegenden Seiten (Bild 4). Anderenfalls gäbe es hier noch die Wahl zu einem Präzisionskontakt, bei welchem ein runder Querschnitt vorgesehen wird und somit besser zu der Kontur einer Präzisionsinnenkontaktfeder passt. Darüber hinaus wird ein Präzisionskontaktstift feingedreht hergestellt, weshalb er eine sehr hohe Oberflächengüte aufweist.

Qualitätsunterschiede im Isolierkörper

In beinahe allen Leiterkartensteckverbindern wird für den Isolierkörper ein technischer Thermoplast eingesetzt. Für eine gute Formstabilität und Maßgenauigkeit ist der Glasfaseranteil im Kunststoff ausschlaggebend. Ein hoher Glasfaseranteil erhöht zudem die Härte des Kunststoffes und die Auszugskräfte der Kontakte im Isolierkörper. Somit kann die gesamte Steckverbindung Außen- und Fremdeinwirkungen deutlich besser standhalten. In Applikationen, in welchen der Steckverbinder

keinen hohen Temperaturen ausgesetzt ist, scheint der Einsatz eines hochtechnischen Thermoplastes überdimensioniert. Doch bereits im Reflow-Lötprozess wird der Kunststoff hohen Temperaturen ausgesetzt. Der Schmelzpunkt eines einfachen Polyethylens, welches ebenfalls oft Anwendung als Isolator in der Elektronik findet, wird beim Reflow-Lötprozess weit überschritten. Nicht zuletzt gilt es bei der Wahl des Isolierkörpers auf eine gute Flammenschutzklasse des Materials achten. Falls es im schlimmsten Fall bedingt durch schlechte Kontaktierung oder Fremdeinwirkungen zum Brand auf der Platine kommt, so ist es zwingend notwendig einen flammhemmenden Kunststoff zu verwenden.

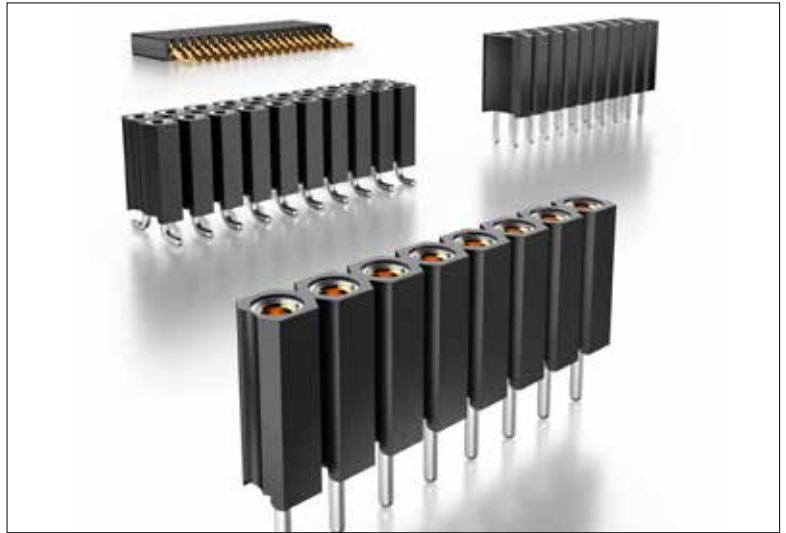
Schlussendlich ist es beim Isolierkörper nicht empfehlenswert auf eine günstigere und minderwertige Variante zu setzen, insbesondere wenn Faktoren wie die Ausfallsicherheit der Elektronik miteinspielen. Daher wird bei Fischer Elektronik für alle Isolierkörper ein qualitativ hochwertiger, technischer Kunststoff eingesetzt, welcher einen hohen Glasfaseranteil aufweist und nach UL94 V-0 bewertet ist.

Unterschied in der Anschlusstechnik

Sobald die richtigen Parameter der Qualitätsstufe für die Paarung aus Stift- und Buchsenleiste gewählt wurden, ist es essenziell, die dazu passende Anschlusstechnik auf der Leiterplatte zu wählen. Liegt der Fokus auf einer möglichst einfachen Automatisierbarkeit, so ist die Surface Mount Technology (SMT) oftmals zu empfehlen. Die Platzierung via Ansaugung auf vormontierten Lötpads ermöglicht hohe Positionierungstoleranzen bei der Verarbeitung.

Dem gegenüber steht die Through Hole Technology (THT), welche im Vergleich zur SMT eine stabilere Verbindung zur

Buchsenleisten in THT- und SMT-Ausführung
mit unterschiedlichen Kontaktarten



Leiterplatte ermöglicht. Grund dafür ist, dass zur Verlotung zusätzlich die Kombination aus dem Loch in der Leiterplatte und dem Kontakt zusätzliche Robustheit gibt. Nachteilig zu betrachten ist die erschwerte Automatisierbarkeit der Verlotung, da diese nicht im Reflow Lötöfen erfolgt, sondern mithilfe der "klassischen" Lötwellen. Zudem ist die automatisierte Platzierung aufgrund von der zusätzlichen Passung bestehend aus Loch in der Platine und Kontaktstift erschwert. Für eine Kombination aus den Vorteilen beider Anschlusstechniken, wählt man Steckverbinder, die für die Through Hole Reflow Löttechnik geeignet sind. Als Ergebnis erhält man eine zuverlässige Verbindung, die durch die Reflow-Lötfähigkeit gut zu automatisieren ist. Der Nachteil gegenüber der SMT ist die erschwerte Positionierung, welche mit einem modernen

Bestückungsautomaten und mit maßgenauen Steckverbindern auch möglich ist und daher Marktbekanntheit gewinnt.

Fazit

Insgesamt gibt es zahlreiche Möglichkeiten die vielseitigen Qualitäten eines Steckverbinders auszuschöpfen. Auch wenn ein Steckverbinder für eine spezielle Anwendung nicht geeignet ist, gibt es durchaus Applikationen, in welchen der Einsatz des Bauteils sinnvoll ist und zu einem qualitativ hochwertigen Gesamtergebnis führt. □



Embedded World
Halle 4A, Stand 332

An den Rahmen, fertig, los...

...und verbinden: Die neuen Edge Clips von Panduit lassen sich vielseitig, schnell und sicher - horizontal oder vertikal - direkt an Kanten befestigen. Ohne Bohren oder Kleben, einfach Clippen.

Mehr unter www.panduit.de



PANDUITTM
infrastructure for a connected world



WAS STECKT HINTER DEN BEGRIFFEN?

MTP, E2000 und Q-RMC

Glasfaserverbindungen bilden die Grundlage für schnelle Datenübertragungen in Rechenzentren, Telekommunikationsnetzen und Industrieanlagen. Als Schnittstelle fungieren dabei verschiedene Steckverbinder mit entsprechenden Abkürzungen. Dabei ist die Bedeutung mancher Kennzeichnungen nicht immer ersichtlich. Häufig werden die Abkürzungen MTP, E2000 oder Q-RMC verwendet. Doch was steckt hinter diesen Steckverbinder und wie unterscheiden sie sich voneinander?

TEXT: Bernhard Haluschak, E&E

MTP

Der MTP (Multi-Fiber Termination Push-on) Stecker ist ein spezieller Typ von Glasfasersteckverbinder, der entwickelt wurde, um die Verbindung mehrerer Fasern in einem einzigen Stecker zu ermöglichen. Er wird oft für Anwendungen mit hoher Faserdichte verwendet, wie etwa in Rechenzentren, wo große Datenmengen über Glasfaserkabel übertragen werden müssen. Der MTP-Stecker ermöglicht eine schnelle und zuverlässige Verbindung durch eine leicht bedienbare Push-on-Verbindung, die ohne Drehen oder Schrauben erfolgt. Er ist sehr kompakt, was ihn ideal für Umgebungen mit begrenztem Platzangebot prädestiniert.

E2000

Der E2000-Stecker ist ein Glasfasersteckverbinder, der für hohe Übertragungsgeschwindigkeiten und hohe Zuverlässigkeit entwickelt wurde. Er verfügt über eine Push-Pull-Verriegelung für einfache Handhabung und sichere Verbindung. Der Stecker ist kompakt und bietet eine präzise Ausrichtung der Fasern für minimale Dämpfung und maximale Übertragungsqualität. Er zeichnet sich zudem durch seine integrierte Staubschutzkappe aus, die die Faser vor Verschmutzung schützt und somit die Lebensdauer des Steckers verlängert. Er ist besonders in anspruchsvollen Umgebungen wie Rechenzentren weit verbreitet.

Q-RMC

Der Q-RMC-Stecker (Quick Reverse Mount Connector) ist ein spezieller Steckverbinder, der für seine einfache Handhabung und Montage bekannt ist. Er zeichnet sich durch eine schnelle und intuitive Verbindungstechnik aus, bei der das Einsetzen und Entfernen des Steckers in die Buchse ohne komplizierte Drehung möglich ist. Dieser Steckertyp findet oft Anwendung in Situationen, in denen eine schnelle und unkomplizierte Installation erforderlich ist, wie etwa in industriellen Anwendungen sowie in der Telekommunikation also bei zeitkritischen Anwendungen, in denen eine hohe Anzahl von gleichzeitigen Verbindungen hergestellt werden muss.



Anschrift

SCHURTER GmbH
 Elsässer Strasse 3
 79346 Endingen
 Deutschland
 T +49 7642 6820
 info.de@schurter.com
 www.schurter.com

Gründungsjahr: 1933

Qualitätsmanagement:

ISO 9001 / IATF 16949 / ISO 13485 / ISO 14001 / ISO 45001

Unsere vielfältigen Geräteverbindungen erfüllen auch Ihre Anforderung

Unser Gerätestecker-Sortiment umfasst die verschiedensten Steckverbindungen nach IEC 60320. Die Elemente können durch weitere Funktionskomponenten wie Geräteanschlussleitungen sowie Prüf-, DC-, DIN-, Daten- und Signalstecker ergänzt werden

Kombielemente mit Filter

Die Kombielemente mit Filter von SCHURTER, speziell das Modell DD14, stehen für hochwertige Lösungen in der elektromagnetischen Störungsfilterung. Die Kombielemente bestehen aus einem Netzfilter mit einem IEC-Gerätestecker, Sicherungshalter und Netzschalter in

einem kompakten Design, ideal für Anwendungen mit begrenztem Platzangebot. Der DD14 zeichnet sich durch seine hervorragende Filterdämpfung aus, die eine zuverlässige Unterdrückung von Störungen gewährleistet.

Kombielemente ohne Filter

SCHURTER bietet neben seinen gefilterten Varianten auch Kombielemente ohne Filter an. Die Produktreihe DG11 zeichnet sich zum Beispiel durch die Integration von Geräteschutzschalter und Steckverbindern in einem kompakten Gehäuse aus. Es bietet somit eine platzsparende und kosteneffiziente Lösung für die Stromversorgung in elektronischen Geräten, bei der Wert auf einfache Installation und hohe Zuverlässigkeit gelegt wird.

In- Outlets, Rewireables und Netzkabel

SCHURTER ist führend in der Entwicklung von IEC Inlets, Outlets, wiederanschliessbaren Gerätesteckern und Netzkabel, die für ihre Qualität

und Zuverlässigkeit bekannt sind. Ein besonderes Highlight ist das Produkt 6080, ein Gerätestecker mit Netzkabel, das eine IP67 / IP54 wassergeschützte Verbindung gewährleistet. Zusätzlich setzt SCHURTER mit der neuen Green Line auf Nachhaltigkeit, indem umweltfreundliche Materialien und energieeffiziente Produktionsverfahren verwendet werden.

Smart Products

Der Smart Connector DS11 ist der weltweit erste intelligente Gerätestecker, der in nahezu jedes Gerät eingebaut werden kann. Dank besonders kompakter Abmessungen bietet er einen echten Mehrwert für Gerätehersteller, um einfach und kostengünstig "smart"-Produkte zu erstellen. Eine serielle Schnittstelle zum Geräteprozessor ermöglicht die Implementierung von Datenvisualisierungen, Energie- und Asset-Management, die Bereitstellung von Geräterwartungsinformationen und anderen Cloud-basierten Diensten. □



SCHURTER Hauptsitz in Luzern, Schweiz



SCHURTER Kombielement mit Filter DD14



SCHURTER Kombielement DG11



SCHURTER Smart Connector DT31



SCHURTER Gerätestecker 6080 mit Netzkabel

NACHHALTIGE STECKVERBINDER

Zuverlässigkeit jenseits der Spezifikation

Industriell hergestellte Waren werden zusehends auf den Prüfstand gestellt. Neben hohen Qualitätsansprüchen und der Einhaltung technischer Vorgaben gewinnt dabei die Umweltverträglichkeit aller Elemente der Lieferkette immer mehr an Bedeutung. Der Markt für Steckverbinder bleibt davon nicht ausgenommen, wie das Unternehmen ept verdeutlicht.

TEXT: Verena Grieser, ept BILDER: ept; iStock, Viktor Hladchenko



Um als Lieferant von Komponenten für die Herstellung von Markenprodukten überhaupt infrage zu kommen, muss ein Zulieferer strenge Voraussetzungen erfüllen. Auf der einen Seite werden Unternehmen mit immer vielfältigeren Nachweispflichten konfrontiert, die ihnen insbesondere auf internationaler Ebene vom Gesetzgeber auferlegt werden. Darüber hinaus sichern sich global agierende Konzerne hinsichtlich der Zuverlässigkeit von Auftragnehmern dadurch ab, dass als Grundlage einer Liefervereinbarung das Vorliegen bestimmter Zertifizierungen zusehends obligatorisch wird. Und schließlich tragen gerade in jüngster Zeit geopolitische Spannungen dazu bei, dass nach dem

Vorbild US-amerikanischer Initiativen die industrielle Basis auch auf europäischer Ebene gestärkt und damit die Abhängigkeit beim Import von Schlüsselkomponenten aus China wo immer möglich reduziert werden soll.

Was jeweils für sich genommen jeden Zulieferer bereits vor erhebliche Herausforderungen stellt, erfährt durch die unbedingte Notwendigkeit zur Verringerung der globalen CO₂-Belastung eine zusätzliche Dimension. Während im öffentlichen Diskurs häufig der

Eindruck entsteht, als würden sich im Wirtschaftsraum der EU angesiedelte Unternehmen erst jetzt dieser Thematik widmen, bildet in diesem Kontext nachhaltiges Wirtschaften für das Unternehmen ept von jeher ein Kernelement der Unternehmensführung. Vorhandene Ressourcen sparsam und umsichtig einzusetzen, bedeutet die Umwelt zu schützen und gleichzeitig die Kosteneffizienz aller Produktions- und Lieferprozesse kontinuierlich zu verbessern.

Pünktlichkeit vs. Umweltschutz

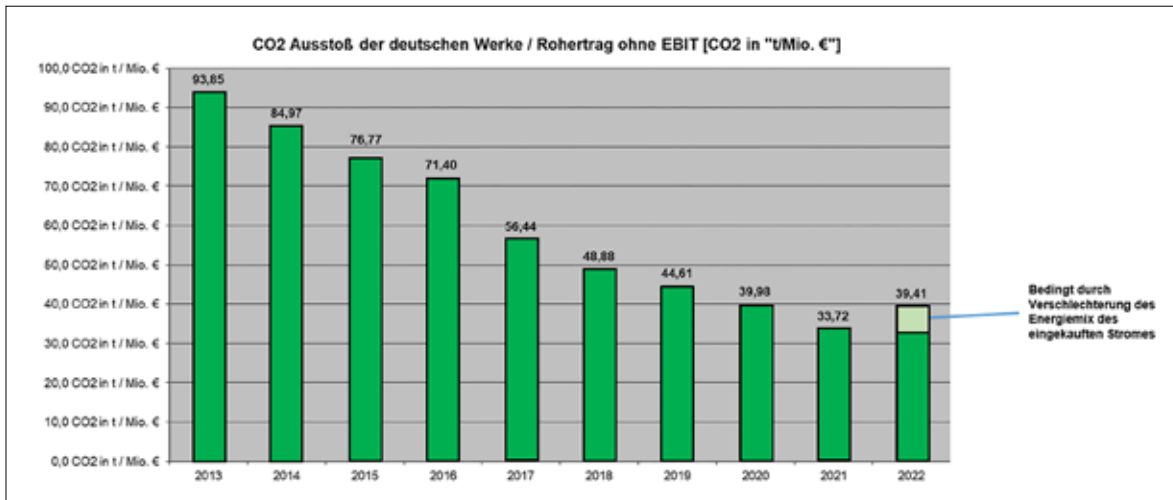
Die unmittelbaren Effekte einer nachhaltig orientierten Produktionsbasis werden deutlich am Beispiel der Transportwege. Steckverbinder, die für den Einsatz im Fahrzeugbau vorgesehen sind, müssen wie alle anderen zugelieferten Komponenten Just in Time zur Verfügung stehen und können von den Automobilherstellern mangels Lagerkapazität nicht über längere Zeiträume bevorratet werden. Sofern die Komponenten aus dem ostasiatischen Raum nach Europa importiert werden, erfolgt der Transport zur Vermeidung unvorhersehbarer Verzögerungen üblicherweise nicht auf dem Seeweg sondern per Luftfracht. Die damit verbundenen, höheren Transportkosten stehen dabei in

Relation zu den potenziellen Verlusten, die ein Automobilhersteller im Falle einer nicht rechtzeitig eintreffenden Lieferung zu verzeichnen hätte.

Abseits der Frachtkosten fällt die Umweltbilanz beim Lufttransport von Steckverbindern allerdings gravierend negativ aus, wie das Ergebnis einer Berechnung bezogen auf ept-Leiterplattensteckverbinder der Baureihe One27 verdeutlicht. Die Verbinder kommen beispielsweise in Invertern für die E-Mobility und Steuerungen für den Maschinen- und Anlagenbau zum Einsatz und werden vom Unternehmen am Standort Harbatov in der Tschechischen Republik hergestellt. Die Auslieferung an Automobilhersteller in allen Teilen Europas erfolgt in der Regel per LKW und den Kundenanforderungen natürlich entsprechend Just in Time.

Wenig CO₂ bei LKW-Transport

Bei der Berechnung des mit dem Transport von 1 kg Steckverbindern der Baureihe One27 verbundenen CO₂-Ausstosses an den Zielort Hamburg hängt das Ergebnis von Variablen ab, die im Einzelfall deutlich voneinander abweichen können. Dazu zählen für den LKW-Transport beispielsweise der



Seit 2013 konnte das Unternehmen ept in den deutschen Werken durch verschiedene Technologien den CO₂-Ausstoß um 60 Prozent verringern.

Fahrzeugtyp und der aktuelle Kraftstoffverbrauch, die konkrete Streckenführung sowie die Verkehrslage. Analog dazu gilt es bei der Luftfracht, Faktoren wie den Flugzeugtyp oder die aktuell gewählte Flugstrecke zu berücksichtigen..

Die von ept angestellte Berechnung kommt zu dem Ergebnis, dass der Transport von 1 kg Steckverbindern vergleichbar der Baureihe One27 per Luftfracht von Shanghai nach Hamburg einen CO₂-Ausstoß in Höhe von durchschnittlich 2.446 kg verursacht. Demgegenüber liegt der Vergleichswert für den LKW-Transport per 40-Tonner vom Werk Harbatov nach Norddeutschland bei lediglich 12 kg, also rund 200-mal niedriger..

Recycling mit hohen Potenzialen

Im Herstellungs- und Lieferprozess von Steckverbindern spielen die Transportwege hinsichtlich der CO₂-Emissionen zwar eine große, aber nicht die einzige Rolle. Bezogen auf das eigentliche Produkt, fokussiert sich die Betrachtung vor allem auf die Metalle der Kontakte und Kontaktoberflächen sowie die für das Gehäuse verwendeten Kunststoffmaterialien.

In der Gesamtbilanz bezogen auf einen einzelnen Steckverbinder entfällt der größte Anteil des CO₂-Aufkommens mit rund 80 Prozent nach Berechnungen von ept auf die im Produkt enthaltene Kupferlegierung. Die Emissionen entstehen allerdings nicht während der Verarbeitung in den Werken des Unternehmens, sondern vielmehr schon vorher im energieintensiven Abbau und in der Aufbereitung der Rohstoffe.

Nach Ablauf der Lebensdauer können die im Steckverbinder enthaltenen Metalle über Recycling allerdings einer neuerlichen Verwendung zugeführt werden, was die CO₂-Bilanz

kontinuierlich entlastet. Schon heute wird die Hälfte des in Europa genutzten Kupfers nach Angaben der nationalen Branchenorganisation Kupferverband e.V. auf diesem Wege gewonnen. Der Anteil an recyceltem Kupfer liegt global bei derzeit etwa 17 Prozent. In Deutschland liegt dieser Anteil mit rund 41 Prozent um einiges höher. Einen größeren Einfluss hat ept hingegen auf den Umgang mit den Stanzabfälle, die für die Produktion der Steckverbinder-Kontakte eingesetzt werden. So werden sämtliche Stanzabfälle sortenrein getrennt, recycelt und wiederverwendet.

Beim Spritzguss werden die Angüsse wieder zu Granulat verarbeitet und anschließend in den Prozess zurückgeführt. Dem Einsatz von Recyclingmaterial sind an dieser Stelle jedoch Grenzen gesetzt, da der Anteil an recyceltem Granulat im Gehäuse für Industriekunden auf 25 Prozent begrenzt ist. Anwender aus dem Bereich Automotive lassen an dieser Stelle aktuell gar keine Recyclingmaterialien zu.

Einsatz regenerativer Energien

Was den mit der Herstellung von Steckverbindern einhergehenden Energieverbrauch angeht, wird der daraus resultierende CO₂-Ausstoß der ept-Werke durch gezielten Einsatz unterschiedlicher Technologien kontinuierlich seit Langem immer weiter reduziert. Seit 2013 konnte das Unternehmen in den deutschen Werken auf diese Weise eine Verringerung um mehr als 60 Prozent erzielen. Außerdem bekennt sich das Unternehmen uneingeschränkt zu den Klimaschutzzielen des Pariser Abkommens COP2021 sowie des deutschen Klimaschutzgesetzes und bestrebt bis spätestens 2035 Netto-Null-Treibhausgasemission. Das Klimaschutzziel erfordert globale Neutralität in Bezug auf Treibhausgas, das heißt die dann immer noch unvermeidbaren Treibhausgasemissionen (THG-Emission) müssen dann durch



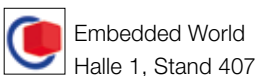
Nachhaltigkeit setzt sich aus vielen kleinen Bausteinen zusammen und geht auch über Landesgrenzen hinaus.

Bindung beziehungsweise durch Entnahme von Treibhausgasen aus der Atmosphäre mindestens aufgehoben werden.

Zum Beispiel gewinnt ept für das Werk Buching bereits seit 2013 Erdwärme aus Tiefenbohrungen, am selben Standort werden auch Photovoltaik-Anlagen zur Stromerzeugung eingesetzt. Über alle Standorte hinweg wurden energieintensive und teils umweltschädliche Leuchtmittel wie Halogenlampen oder Leuchtstoffröhren sukzessive durch sparsame LED-Produkte ersetzt, und in den Galvanikanlagen am Standort Augsburg werden jetzt die notwendige Prozesstemperaturen per Fernwärme erzeugt. Darüber hinaus setzt das Unternehmen auf die Optimierung vorhandener Produktionsmittel, indem beispielsweise energiesparende Pressen im Eigenbau gefertigt wurden oder die Abwärme der Lüftungsanlagen am Standort Peiting per Wärmetauscher erneut genutzt wird. Aktuell wird auch der unternehmensinterne Fahrzeugpool dem neuesten Stand der Technik angepasst und konsequent auf E-Mobilität umgestellt.

Mehr als nur eine Strategie

Für das Unternehmen ept sind nachhaltig aufgestellte und umweltschonende Produktionsprozesse nicht nur ein Gebot der Stunde, sondern vielmehr traditionell ein elementarer Bestandteil der Unternehmensführung. Indem in Europa angesiedelte Kunden für hochwertige Produkte wichtige Komponenten wie Steckverbinder auch aus europäischer Herstellung beziehen, reduzieren sie nicht nur die strategische Abhängigkeit von ostasiatischen Lieferanten, sondern leisten zugleich einen aktiven Beitrag zur Verbesserung der globalen Umweltbilanz. □



FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
Aitad	16	KIT	12
Arrow	20	Kontron	20
Becker & Müller	41	MES Electronic Connect	53, 54
BJZ	U3	Microchip	12, 19
Congatec	20	Mouser	24
Conrad Electronic	Titel, 8, 10, 12	NürnbergMesse	14
CTX	20	Panduit	59
Dassault Systèmes	28	Peak-System Technik	49
Detakta	5	Phoenix Contact	32
Deutronic	43	Pyramid Software	U2
Deutsche Messe	31	Rohde & Schwarz	20
Display Elektronik	20	Rohm	46
Display Visions	20	Ruderer	42
Elektrosil	20	Schurter	61
Elma	13, 20	Seco	20
ept	20, 62	Siglent	35, 36
Fischer Elektronik	47, 56	Traco	45
Fraunhofer IPMS	48	TwaiCe	12
Fraunhofer IZM	6	Weidmüller	50
Harting	3	Würth Elektornik eiSos	38
Hilscher	27	Ziehl-Abegg	U4
IDA	12	ZVEI	12
Jauch Quartz	20		
Kingbright	51		

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Head of Content Manufacturing Christian Fischbach

Redaktion Bernhard Haluschak (Managing Editor/verantwortlich/-928), Matej Gavranovic (-927), Ragna Iser (-898), Carina Kein (-922), Dana Neitzke (-930)

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Head of Sales Kilian Müller

Anzeigen Saskia Albert (Director Sales/verantwortlich/-918), Beatrix Decker (-913), Caroline Häfner (-914), Ilka Gärtner (-921), Alexandra Klasen (-917);
Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2024

Inside Sales Patricia Dachs (-935), Sarah Fuchs (-929); sales@publish-industry.net

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machlfinger Straße 7, 81379 München, Germany
Tel. +49.(0)151.58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

Geschäftsführung Kilian Müller, Martin Weber

Leser- & Aboservice Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vuservice.de

Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der E&E (derzeit 6 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährlich erscheinende Jahrbuch der Industrie, INDUSTRY.forward HAKAHAKA.

Jährlicher Abonnementpreis

Ein JAHRES-ABONNEMENT der E&E ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschland und MwSt. erhältlich (Porto Ausland: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die E&E für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten, werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuservice.de

Veröffentlichung gemäß §8
DVG Media Group GmbH, Hamburg (100%)

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing)

Herstellung Veronika Blank-Kuen

Gestaltung & Layout Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing, Germany

Druck F&W Druck- und Mediacenter GmbH, Holzhauser Feld 2, 83361 Kienberg, Germany

Nachdruck Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen. Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

ISSN-Nummer 1869-2117

Postvertriebskennzeichen 30771

Gerichtsstand München

Der Druck der E&E erfolgt auf PEFC™-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO₂-neutral.



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post

15,14

QUELLE: STATISTA (STAND: 03.01.2024)

Milliarden IoT-Systeme gab es weltweit im Jahr 2023. Die Anzahl dieser internetfähigen Geräte soll sich bis 2030 auf 29 Milliarden fast verdoppeln.

Die Nachfrage nach IoT-Systemen steigt unaufhörlich weiter, insbesondere angetrieben durch den steigenden Zwang zur Digitalisierung. Basis dieser Geräte bilden oft Embedded-Systeme, die klein, effizient und leistungsfähig sind und sich sehr flexibel in unterschiedlichen Anwendungen einsetzen lassen. Lesen Sie mehr zu Embedded-Technologien ab Seite 16.



Alles aus einer Hand



ESD-Kleidung

Ionisiergeräte



Nutzentrenner

Bauteilvorbereitung

Mehr Informationen zu unseren Produkten erhalten Sie unter www.bjz.de

Technische Änderungen vorbehalten.

BJZ GmbH & Co. KG
Berwanger Str. 29 • D-75031 Eppingen/Richen

Telefon: +49 -7262-1064-0
Fax: +49 -7262-1063
E-Mail: info@bjz.de
Web: www.bjz.de



**ZIEHL-ABEGG IN THE GAMING WORLD:
Leise, unsichtbar, kraftvoll und fundamental!**

**NO FAN
NO GAME**



ZIEHL-ABEGG zeigt auf der Hannover Messe 2024, wie essentiell Ventilatoren für das moderne Gaming und zahlreiche Alltagsbereiche sind.

Ein Highlight des Messeauftritts ist ein Live-Gaming-Erlebnis, bei dem Besucherinnen und Besucher selbst in die Welt des eSports eintauchen können.



BESUCHEN SIE UNS!

22. - 26. APRIL 2024
HANNOVER
HALLE 11 | STAND C71/1



Die Königsklasse in Lufttechnik, Regeltechnik und Antriebstechnik