



Wie Elektronik in weltweiten Projekten unterstützt

Unsere jährliche Aktion „Elektronik hilft“ stellt Projekte rund um den Globus vor, wie Elektronik benachteiligten Menschen Hilfe leisten kann. **Seite 44**

Mit Entwicklungs-kits zum Erfolg

Prototyping oder industrielle Anwendungen lassen sich mit Entwicklungskits günstig realisieren. **Seite 14**

Die passende Induktivität wählen

Warum Nenninduktivität und der wärmebegrenzte Maximalstrom als Kriterium nicht genügen. **Seite 24**

EM-Störung mit Steckern verringern

Ein sicheres Gehäuse ist Pflicht für eine gute EMV. Wie der Schutz vor Störstrahlung aussieht. **Seite 42**

Über
9,6 Millionen
Produkte online
DIGIKEY.DE



Vorrätig@Digi-Key.

**Zuverlässigkeit, auf die
Sie zählen können.**



**ÜBER 1200
BRANCHENFÜHRENDE
ANBIETER**

**ÜBER 1,9 MILLIONEN
PRODUKTE AUF LAGER**

**TÄGLICH NEUE
TECHNOLOGIEN**

**ÜBER 9,6 MILLIONEN
PRODUKTE ONLINE**

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



TELEFON: (+49) 30 915 884 91

DIGIKEY.DE



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

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel

Elektronik hilft: Zusammenhalt ist jetzt besonders wichtig!

Vor 10 Jahren startete das Team von ELEKTRONIKPRAXIS die Aktion Elektronik hilft. Auslöser war damals die Katastrophe am Horn von Afrika. Unser journalistisches Konzept bestand aus den beiden Aspekten 'Elektronik hilft als Technologie' und 'Elektronikfirmen helfen als Unternehmen'. Seit dem sammeln wir – begleitend zur Berichterstattung – jedes Jahr Werbegelder unserer Anzeigekunden ein und spenden den Erlös an Aktion Deutschland Hilft.

In dieser Ausgabe finden Sie im Schwerpunkt Elektronik hilft ab Seite 44 interessante Artikel, die aus dem üblichen Rahmen heraustreten. Elektronik ist nun mal die ultimative Technik, um Dinge nützlicher und intelligenter zu machen. Und so ist es nur logisch, dass Elektronik auch Alten, Schwachen, Kranken, Menschen mit Behinderung, Katastrophenopfern und Coronakranken helfen kann.

Corona hat gezeigt, wie wichtig Zusammenhalt ist. Viele Menschen und Unternehmen haben dies bewiesen. Aber trotzdem fallen ganz viele Menschen durchs soziale Netz und kommen in finanzielle Schwierigkeiten und große Unsicherheit. Noch extremer ist es in Zweit- und Drittländern, wo Corona die soziale Spaltung

„Elektronik hilft wird 10 und ist wichtiger denn je, da Corona die Situation bedürftiger Menschen dramatisch verschärft.“



Johann Wiesböck, Chefredakteur
johann.wiesboeck@vogel.de

weiter vertieft. Kommen dann noch Naturkatastrophen hinzu, wird die Lage aussichtslos. Für diese Menschen wollen wir ein Licht anzünden. Wenn auch wenige 10.000 Euro nur ein Tropfen auf den heißen Stein sind, so helfen sie doch an der einen oder anderen Stelle.

Ich bedanke mich bei allen Unternehmen, die werblich und/oder redaktionell mitgewirkt haben, sowie bei meinen Kolleg*innen, die Artikel recherchiert, gesammelt und aufbereitet haben.

Noch ein Hinweis im Kontext Zusammenhalt: Auf Seite 35 finden Sie einen Organspendeausweis. Das ist eine Aktion der Vogel Communication Group, die wir sehr gerne unterstützen. Egal, ob man Organspende befürwortet oder nicht. In sehr vielen Fällen fehlt es einfach nur an der Gelegenheit, sich einen Ausweis zuzulegen. Hier möchten wir gerne helfen.

Herzlichst, Ihr

Die Fitmacher für sicheres Messen & Testen



Reim, Kurt

LabVIEW-Kurs
Grundlagen, Aufgaben, Lösungen

2. Auflage 2017, 285 Seiten
ISBN 978-3-8343-3410-7
34,80 EUR



Müller, Walter

Messdaten-Analyse mit LabVIEW

2. Auflage 2016, 356 Seiten
ISBN 978-3-8343-3377-3
39,80 EUR



Schiessle, Edmund

Industriesensorik
Sensortechnik und Messwertaufnahme

2. Auflage 2016, 632 Seiten
ISBN 978-3-8343-3341-4
49,80 EUR



Schmidt, Manfred

Signalintegrität

1. Auflage 2013, 230 Seiten
ISBN 978-3-8343-3256-1
29,80 EUR

Jetzt bestellen!

Weitere Informationen und versandkostenfreie Bestellung unter

www.vogel-fachbuch.de

Eine Empfehlung von **ELEKTRONIKPRAXIS** –

einer Marke der  **VOGEL COMMUNICATIONS GROUP**

SPECIAL „ELEKTRONIK HILFT“

Elektronik unterstützt in weltweiten Projekten

Jedes Jahr stellen wir in der letzten Ausgabe der ELEKTRONIKPRAXIS weltweite Projekte vor, wie Elektronik den Menschen Hilfe leisten kann. Die Spannweite reicht von globalen Unternehmen bis zu kleinen Start-up-Firmen. Sie alle unterstützen mit ihrem Einsatz benachteiligte Menschen.

44



Titelbild: ©Sebastiano Fancellu - stock.adobe.com; Cooper & O'Hara; Yonah

ELEKTRONIKSPIEGEL

- 6 **Zahlen, Daten, Fakten**
- 8 **Aktuelles**

SCHWERPUNKTE

- Embedded-Systeme
- 14 **Entwicklungskits für die Industrie**
Entwicklungskits sind kostengünstig und bieten ganz unterschiedliche Vorteile. So lässt sich das I-PI SMARC Kit für beschleunigtes Prototyping einsetzen.
- 18 **5G-Module im IoT**
Mit dem 5G-Netz eröffnen sich für das Internet der Dinge neue Möglichkeiten. Evaluation Kits unterstützen den Entwickler maßgeblich.
- Lichttechnik & Optoelektronik
- 20 **Was Vollspektrum-LEDs bieten**
Sonnenlicht bietet die beste Lichtqualität. Für die Zukunft der LED ist der Fokus auf eine ganzheitliche Betrachtung des Lichts wichtig.
- Passive Bauelemente
- 24 **Die passende Induktivität wählen**
Bei Induktivitäten für die Leistungselektronik kommt es nicht nur auf die Nenninduktivität oder den wärmebegrenzten Maximalstrom an.

Mensch-Maschine-Interface

- 28 **Interaktive Anwendungen gestalten**
Für ein erfolgreiches und intuitives Bedienkonzept müssen die User des Systems bekannt sein. Die Analysephase im Designprozess spielt eine entscheidende Rolle.
- 30 **Berührungslose Eingabe mit Sensoren**
Ein spezieller IC-Baustein erlaubt die Eingabe auch ohne direkte Berührung und die gleichzeitige Erfassung der Annäherung.
- 36 **Die haptische Rückmeldung**
HMI-Systeme mit einer Rückmeldung kommen vermehrt in der Industrie und im Automobilbau zum Einsatz. Worauf sollte geachtet werden?
- Stromversorgung
- 40 **Momentanreserve aus Windkraftanlagen**
Ohne konventionelle Kraftwerke geht die Massenträgheit der Synchrongeneratoren verloren. Hier springen Windenergieanlagen ein.
- 41 **Gehäuse bei DC/DC-Wandlern**
Die Vorteile und Möglichkeiten verbesserter Packaging-Techniken für DC/DC-Wandler. Ein Interview mit Karsten Bier von Recom.
- Verbindungstechnik
- 42 **Elektromagnetische Störungen**
Elektronische Geräte müssen vor Störstrahlung geschützt werden. Dabei kommt es unter anderem auf Steckverbinder und Gehäuse an.



14 Entwicklungskits für die Industrie



20 Energieeffizienz und Lichtqualität



30 Optische Sensorik für berührungslose Eingabe



36 Haptische Rückmeldung und worauf zu achten ist

TIPPS & SERIE

- 13 **Power-Tipp**
Wie Sie Schaltübergänge mit LTSpice simulieren können

ZUM SCHLUSS

- 66 **Gerold Wolfarth, CEO der bk Group**
Post Corona: Aufbruch oder Erstarren in Zukunftsangst

RUBRIKEN

- 3 **Editorial**
12 **Akademie**
44 **Special „Elektronik hilft“**
65 **Impressum**

Mit uns springen Sie nicht ins kalte Wasser

Embedded- Linux-Woche

08. – 12. März 2021

14. – 18. Juni 2021

11. – 15. Oktober 2021

VCC Vogel Convention Center Würzburg



**NEUE
TERMINE
2021**

Melden Sie sich jetzt zur Embedded-Linux-Woche an!

Abgestimmt auf Ihren Kenntnisstand transformieren
prämierte Referenten in Einsteiger- oder
Expertenkursen Sie zu echten Linux-Kennern.

www.linux4embedded.de

ELEKTRONIK
PRAXIS

ist eine Marke der



VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP

AUFGEMERKT

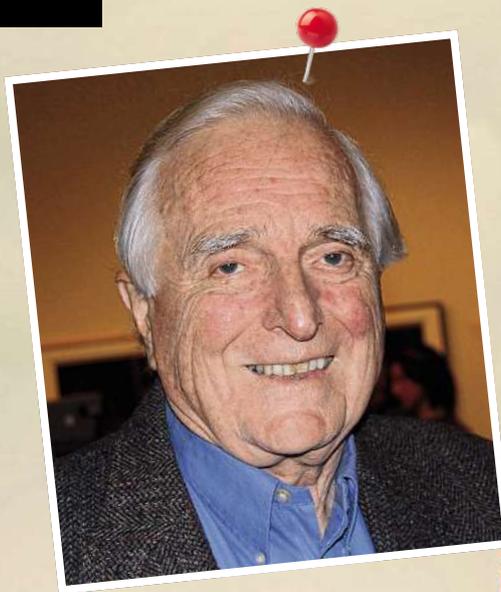


Bild: SRI Computer Mouse.jpg / CC BY-SA 3.0 / de.wikipedia.org

1970: Patent auf die Computermaus

Am 17. November des Jahres 1970 erhielt Douglas Engelbart das Patent für die erste Computermaus. Allerdings kannte man zur damaligen Zeit den Begriff Maus noch nicht. Deshalb hieß es in der Patentschrift „X-Y-Positionsindikator für ein Bildschirmsystem“. Mit der Computermaus veränderte sich die Bedienung zwischen Mensch und Computer grundlegend. Die Eingabe wird direkt in Maschinensprache übersetzt. Eine immense Vereinfachung. Doch Anfang der 1970er Jahre war die Welt noch nicht reif für die ein-

fache Bedienung mit einer Maus. Nicht einmal die Firma Hewlett Packard, die Jahrzehnte später einer der größten Hersteller von Personal Computern war, wollte etwas von der Interaktion zwischen Mensch und Maschine wissen. Die Computermaus sollte erst durch die Firma Apple Mitte der 1980er Jahre in großen Stückzahlen auf den Markt kommen. Gleichzeitig mit der einfacheren grafischen Benutzeroberfläche. Damit hat die Computermaus die grafische Benutzeroberfläche wesentlich unterstützt. // HEH

AUFGEDREHT: FeFET/FeRAM



Bild: pixabay

Sichere Codes und Daten

Autonomes Fahren, Smart Home und Industrie 4.0 verlangen hohe funktionale Sicherheit, um Fehlfunktionen zu unterbinden. Für den Automotive-Markt ist der Speicher Winbond W75F nach AEC-Q100 ASIL-D zertifiziert. Er bietet laut Hersteller eine Erkennung für über 99,9% der Fehler von den Zellen des Flash-Arrays über die physikalische Schnittstelle bis zum Host. Außerdem wurde W75F nach SESIP für IoT und vernetzte Geräte bis Level 3 bei physikalischen Angriffen zertifiziert. //KU

Dotierung

Durch das Dotieren mit ferroelektrischen Hafniumoxid-Ionen erhält das Gate-Isolator-Material bistabile Eigenschaften.

Isolation

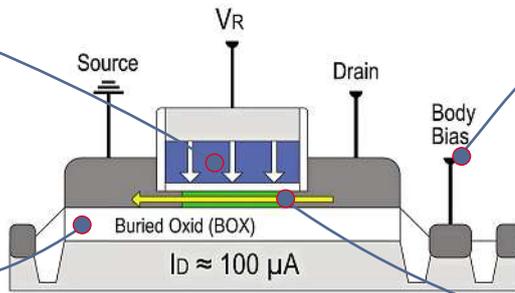
Die vergrabene FD-SOI-Isolationsschicht (Fully-Depleted-Silicon-On-Insulator) verhindert Elektronenabfluss vom Kanal ins Substrat.

Polarisation

Ein Gate-Write-Puls wandelt amorphes HfO_2 in kristallines ferroelektrisches HfO_2 , die Hafnium-Ionen richten sich dauerhaft aus.

Speicherrevolution: Ferroelektrisches RAM, kurz FeRAM, hat gegenüber anderen NVM-Techniken viele Vorteile: Für die CMOS-Integration reichen zwei Masken (eFlash: ca. 15), zudem ist es bis auf aktuelle 5-7-nm-Knoten skalierbar. Binäre Zu-

stände sind über die FeFET-Schwellenspannung kodiert und schalten durch kurze Gate-Pulse (2 - 4 V) bistabil stromlos um – ca. 1000-mal schneller als Flash. Es ist resistent gegenüber EM-Feldern, Strahlung und Extremtemperaturen. // ME

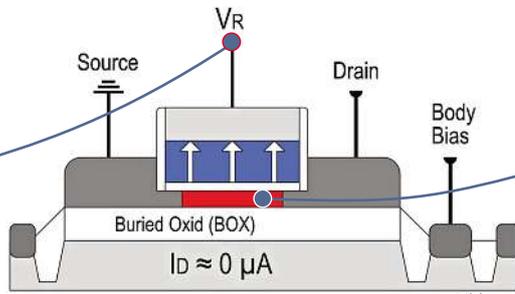


Charakteristik

Über eine Substrat-Bias-Spannung lässt sich die Vorspannung des Back-Side-Gates – und damit die Charakteristik des FeFETs – steuern.

Leitend

Wenn die Polarisation nach unten zeigt, invertieren Elektronen den Kanalbereich – der FeFET ist dauerhaft im „ON“-Zustand.



Gesperrt

Wenn die Polarisation nach oben zeigt, wird eine permanente Akkumulation erzeugt und der FeFET befindet sich im „OFF“-Zustand.

Bild: VCG

AUFGE-SCHNAPPT

„Es sollen noch größere Herausforderungen auf uns zukommen. Die Pandemie ist nur ein Test. Sie prüft uns, ob wir anpassungsfähig und innovativ sind.“

Dr. Constantin Herrman, Nachhaltigkeitsexperte sphera

75%

NACHHALTIGKEIT UND KREISLAUFWIRTSCHAFT:

Drei Viertel der Verantwortlichen sind mit der Situation und der schnellen Umsetzung geeigneter Lösungen zur CO₂-Reduktion überfordert. Obwohl genaue Nachhaltigkeitsdaten aus verschiedenen Quellen in ihren Unternehmen erfassbar sind, um die Auswirkungen von Produkten und Prozessen zu verstehen und Fakten-basierte Entscheidungen zu treffen.

Der elektrische LötKolben wird 100

Ernst Sachs studierte am Technikum Mittweida Maschinenbau und Elektrotechnik. Keine zehn Jahre später (1921) meldete er ein bedeutendes Patent an: den elektrischen LötKolben. Im Jahr 1924 gründete er die ERSA, Spezialfabrik für elektrische LötKolben, und modifizierte sein Produkt für verschiedene Aufgaben. // KU



Bild: Bruno / pixabay

Standards für die Industrialisierung des Schaltschrankbaus

Im Jahr 2015 schlossen sich Eplan, Rittal und Phoenix Contact zu einem Technologienetzwerk zusammen, um den Schaltschrankbau effizienter zu machen. Wo steht das Netzwerk heute?

Im Jahr 2015 schlossen sich Eplan, Rittal und Phoenix Contact zu einem Technologienetzwerk mit dem Namen „Smart Engineering and Production 4.0“ zusammen. In diesem Netzwerk sollten die Potenziale der durchgängigen Digitalisierung im Steuerungs- und Schaltanlagenbau eruiert werden.

Heute – fünf Jahre später – sind aus diesen Ideen von „Smart Engineering and Production“ konkrete Produktinnovationen geworden. Konfiguratoren, Engineering-Plattformen, Automatisierungslösungen für die Fertigung und digitale Assistenzsysteme arbeiten vernetzt zusammen. Daten werden vom Engineering über die Fertigung bis zu Betrieb und Service genutzt.

Fazit: Das Zusammenspiel der Systeme funktioniert! Auch Artikeldaten sind standardisiert und durchgängig zur Verwendung im Engineering, in der Materialwirtschaft und in den Fertigungsprozessen des Schaltschrankbaus beschrieben und leisten ganzheitlich ihren Beitrag zu einem vollständig digitalisierten Prozess nach dem Prinzip des „Single Source of Truth“.

Ausprägung von Daten mitgestaltet

Aktiv haben sich Eplan, Rittal und Phoenix Contact für die Weiterentwicklung von Standards eingesetzt, wie beispielsweise ECLASS für die digitale Beschreibung von Artikeln und Artikeldaten. Inzwischen hat sich ECLASS etabliert und leistet auch in Kombination mit AutomationML einen wichtigen Beitrag zur systemübergreifenden Bereitstellung von Daten in Engineering, Konfiguration und Fertigung.

Davon profitiert nach Ansicht von Eplan-CEO Sebastian Seitz der gesamte Steuerungs- und Schaltanlagenbau: „Die Automatisierung und Digitalisierung des Steuerungs- und Schaltanlagenbaus ist heute umsetzbar. Grundvoraussetzung dafür waren standardisierte, qualifizierte Artikeldaten und Schnittstellen-Standards, die wir erfolgreich entwickelt haben.“

Bild: Eplan



Smart Engineering and Production

Effizienz im Schaltschrankbau

Eplan - Rittal - Phoenix Contact

Smart Production: Die Digitalisierung des Schaltschrankbaus geht weiter. Steuerungs- und Schaltanlagenbau lässt sich heute automatisieren und digitalisieren. Grundvoraussetzung dafür sind standardisierte, qualifizierte Artikeldaten und Schnittstellen-Standards.

Schaltschrankbau wird industrialisiert

Engineering-Daten aus einer ganzheitlichen, virtuellen Produktbeschreibung fließen über standardisierte Datenaustauschformate wie AutomationML in den Herstellungsprozess. „In Konsequenz lassen sich konventionelle Automationstechnologien wie Bohr- und Fräscenter sowie Drahtkonfektionierautomaten in die digital gestützten Fertigungsprozesse des Steuerungs- und Schaltanlagenbaus integrieren“, erklärt Dr. Thomas Steffen, Geschäftsführer Forschung und Entwicklung bei Rittal.

Roland Bent, Noch-Geschäftsführer von Phoenix Contact, bringt das gemeinsame Engagement abschließend auf den Punkt: „Wir haben aus unseren Ideen konkret einsetzbare Produkte gemacht, die eine hochautomatisierte Fertigung, auch in Losgröße 1, unterstützen. Dabei schauen wir auf den gesamten Prozess und haben das große Ganze immer im Blick: Eine digitalisierte Produktentwicklung im Steuerungs- und Schaltanlagenbau, die den Weg zur Industrialisierung der Branche ebnet.“ // KR

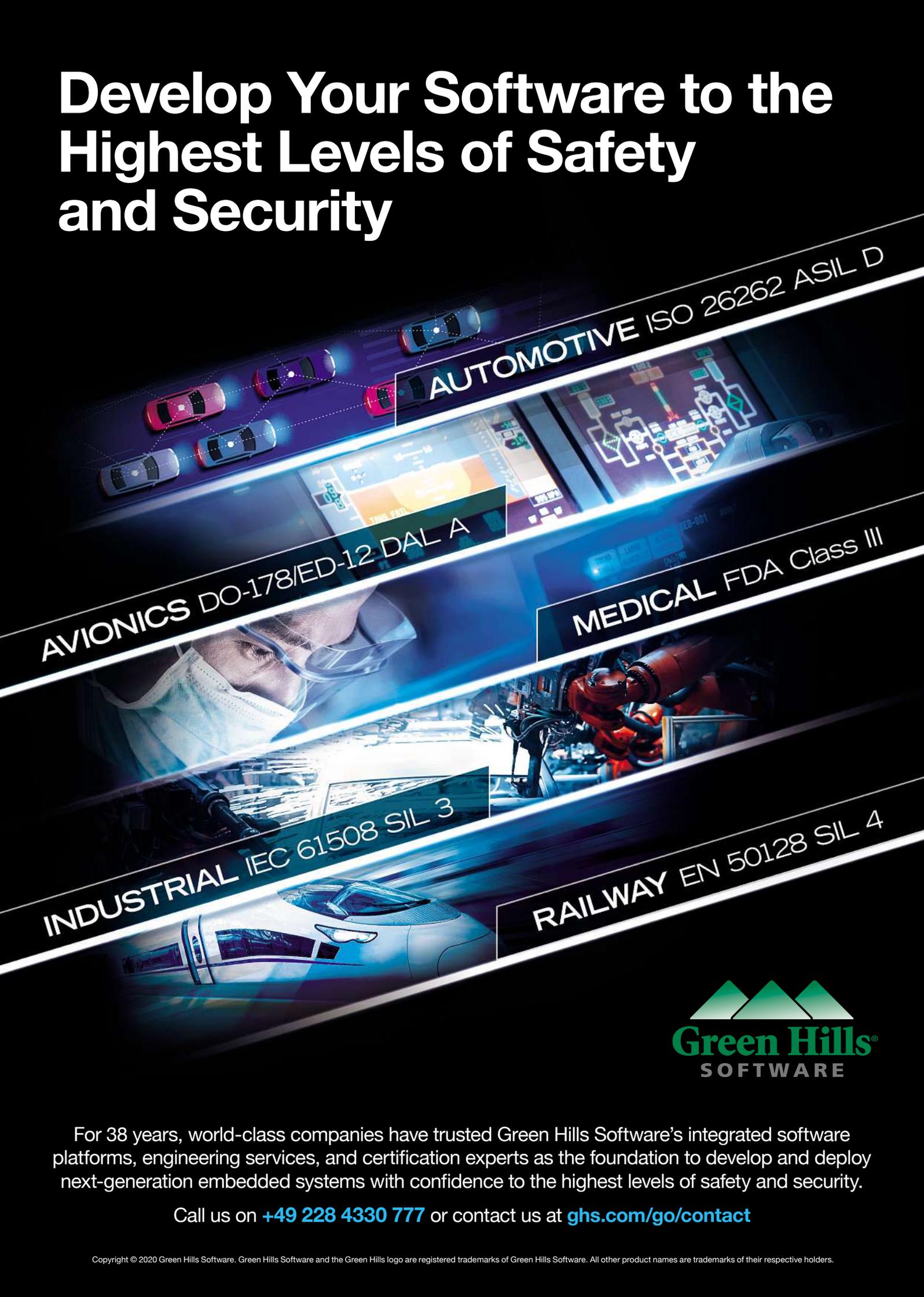
Eplan

Develop Your Software to the Highest Levels of Safety and Security

AUTOMOTIVE ISO 26262 ASIL D

AVIONICS DO-178ED-12 DAL A

MEDICAL FDA Class III



INDUSTRIAL IEC 61508 SIL 3

RAILWAY EN 50128 SIL 4



For 38 years, world-class companies have trusted Green Hills Software's integrated software platforms, engineering services, and certification experts as the foundation to develop and deploy next-generation embedded systems with confidence to the highest levels of safety and security.

Call us on **+49 228 4330 777** or contact us at ghs.com/go/contact

STUDIE ZUM WACHSTUM DER BATTERIEZELLFERTIGUNG

Batterieproduktion schafft bis zu 70.000 neue Jobs in Europa

Europa hat als Produktionsstandort für Batteriezellen lange keine wichtige Rolle gespielt. Doch technischer Fortschritt, günstige politische Rahmenbedingungen und ein vielversprechender Absatzmarkt machen den Kontinent attraktiver für die Batterieherstellung. In keiner anderen Weltregion wachsen die Produktionskapazitäten für Lithium-Ionen-Batterien daher so schnell wie in Europa.

Bis 2030 soll der Anteil an der globalen Fertigung nach aktuellen Prognosen von derzeit rund

6% auf 16-25% steigen. Europaweit entstehen aktuell Fabriken zur Batteriezellenfertigung: Nach Erkenntnissen von Benchmark Mineral Intelligence werden bis 2029 voraussichtlich Fertigungskapazitäten von über 300 Gigawattstunden (GWh) Batteriekapazität in Europa erreicht. Die Metastudie „Batterien für Elektroautos: Faktencheck und Handlungsbedarf“ vom Fraunhofer ISI im Auftrag des VDMA sieht eine Produktionskapazität von 300 bis 400 GWh bereits bis 2025 erreicht. Mehr als 170 GWh

Produktionsleistung entfallen hierbei laut Battery-News allein auf den deutschen Markt. Derzeit bestehen in Europa Fertigungskapazitäten von nur 30 GWh.

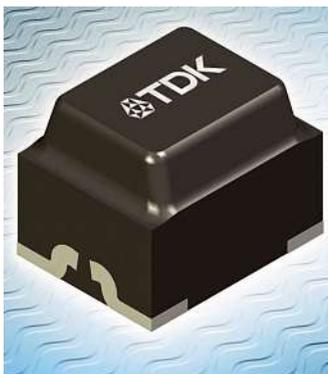
Die Metastudie vom Fraunhofer ISI im Auftrag des VDMA kommt zu dem Ergebnis, dass je GWh Batterieleistung 40 Jobs in der Fertigung der Batterie zelle sowie 200 „vorgelagerte“ Arbeitsplätze entstehen werden, etwa in der F&E sowie im Maschinen- und Anlagenbau. Hochgerechnet auf die prognostizierte Fertigungskapazität von mindes-

tens 300 GWh in Europa bis 2029 entspricht das 12.000 direkten und 60.000 vorgelagerten Stellen. Bis 2033 rechnet Fraunhofer ISI aufgrund weiterer Effekte sogar mit 155.000 Jobs.

Konkret planen in Deutschland derzeit Tesla, Varta, Opel und der chinesische Batteriehersteller CATL die Errichtung von Batteriezellfertigungen. Alleine die Anlagen von Opel und CATL dürften bereits je 2000 direkte Arbeitsplätze schaffen. // SG

Fraunhofer ISI / VDMA

LEISTUNGSINDUKTIVITÄTEN

Für das Power-Management in ADAS und AD-Systemen

Die Leistungsinduktivitäten der Serie CLT32: mit 3,2 mm x 2,5 mm bei 2,5 mm Bauhöhe und hervorragenden elektrischen Werten.

Die Leistungsinduktivitäten CLT32 von TDK Electronics sind für den Einsatz in ADAS und AD-Systemen konzipiert, zu deren Stromversorgung PMICs (Power Management ICs) eingesetzt werden. An Induktivitäten für PMIC-Regler in Automotive-Anwendungen werden hohe elektrische wie auch mechanische Anforderungen gestellt, u.a. kompakte Baugröße, hohe Zuverlässigkeit, hoher Sättigungsstrom, extrem geringer RDC, geringe Verluste, sehr gute Eignung für hohe Frequenzen sowie Einsatz in hohen

Umgebungstemperaturen. „Um all diese Forderungen zu erfüllen, hat TDK einen neuen Designansatz gewählt“, erklärt Leopoldo Bertossi, Director Business Development Automotive bei TDK Electronics. „Dabei wird eine massive Kupferspule mit einem speziellen ferromagnetischen Kunststoff-Compound umspritzt.“

Durch dieses Konzept benötigen die Induktivitäten nur eine Grundfläche von 3,2 mm x 2,5 mm bei einer Bauhöhe von 2,5 mm. Darüber hinaus sind die

im Vergleich zu Dünnfilm- oder Metal-Composite-Technologien geringeren Wechselstromverluste bei hohen Frequenzen beachtlich. Das Spektrum der Induktivitätswerte umfasst sechs Typen mit Werten von 17 bis 440 nH. Ausgelegt sind die Leistungsinduktivitäten für Nennströme von 10 A bis 45 A. Besonders hervorzuheben sind laut Bertossi auch die hohen Sättigungsströme bis 60 A und die zulässige Betriebstemperatur von 165 °C. // TK

TDK Electronics

LADETECHNIK

Phoenix Contact erweitert und bündelt E-Mobility-Angebot

Unter dem Namen Charx bündelt Phoenix Contact ein breites Portfolio aufeinander abgestimmter Ladetechnik-Komponenten sowohl für die Elektrifizierung von Fahrzeugen als auch zum Aufbau leistungsstarker Ladeinfrastruktur. Alle Produkte wurden speziell für den Einsatz in E-Mobility-Anwendungen entwickelt und gliedern sich nach ihrer Funktion im Ladeprozess: Neben den Ladekabeln und Ladedosen Charx connect, den Steuerungen Charx control und der Software Charx manage wurde das Pro-

duktangebot kürzlich um die DC-Leistungselektronik Charx power und den Überspannungsschutz Charx protect erweitert.

Im nächsten Jahr sollen die DC-Leistungsschütze Charx contact folgen. Ergänzt um zahlreiche Standardprodukte wie Energiezähler, Stromversorgungen, Touch-Panels sowie industrielle Verbindungs- und Kommunikationstechnik entsteht ein nahezu vollständiges Portfolio, das das AC- und DC-Laden von Elektrofahrzeugen schnell, sicher und komfortabel machen soll.



E-Mobility: Unter dem Namen Charx erweitert Phoenix Contact sein Angebot zur Elektromobilität.

Mit dem Portfolio und einem tiefgreifenden Applikations-Knowhow liefert das Unternehmen technologisch führende Antworten für Fahrzeug- und Ladeinfrastruktur-Hersteller. Bereits seit über zehn Jahren entwickelt man E-Mobility-Ladetechnik. Mit dem Combined Charging System (CCS) und High Power Charging (HPC) wurden bereits Maßstäbe gesetzt, die dazu beitragen, dass Elektromobilität praxistauglich wird. // KR

Phoenix Contact



WHAT IF

**WAS WÄRE, WENN WIR KRANKHEITEN STOPPEN
KÖNNTEN, BEVOR SIE NICHT MEHR AUFZUHALTEN SIND?**

Der Schlüssel zur Bekämpfung vieler Krankheiten ist ihre frühe Erkennung. Die präzise Messtechnik von ADI ermöglicht neue, extrem schnelle Tests und bringt uns alle einer gesünderen Zukunft einen großen Schritt näher.

Analog Devices. Where what if becomes what is.
Mehr zu „What If“: analog.com/WhatIf

 **ANALOG
DEVICES**
AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

TECH-WEBINARE

www.elektronikpraxis.de/webinare

Live-Webinar am 10.12.2020

Die Grenzen des Testens und Programmierens sprengen

Ob Elektronikentwickler oder -fertiger: Zahlreiche Anwender ahnen gar nicht, welche grenzenlosen Möglichkeiten das JTAG/Boundary Scan-Verfahren für sie offenhält. In Zeiten enormer Miniaturisierung, steigender Bauteiledichte und schwindender Zugriffspunkte ermöglicht diese Technologie präzise Fehleraussagen.

Das Webinar am 10.12.2020, um 10.00 Uhr, zeigt Ihnen auf

- wie die integrierten Ressourcen zur Steuerung von Tests und Flash-Programmierung genutzt werden, und was diese noch mit dem einfachen strukturellen und parametrischen Test gemeinsam haben,

- wie Testgeschwindigkeiten erreicht werden können, welche die angestrebte Boardfunktion weit übersteigen,

- wie Programmierdaten in hoher Geschwindigkeit über Kommunikationsschnittstellen übertragen werden können.

Referenten: Alexander Labranda Diaz, Matthias Müller und Thomas Wenzel, GÖPEL electronic

WHITEPAPER

www.elektronikpraxis.de/whitepaper-elektronik

Custom-SoCs schaffen Mehrwert für IoT und Industrie 4.0
www.elektronikpraxis.de/wp-43581/

Wie Luftfeuchte vor Elektrostatik und Viren schützt
www.elektronikpraxis.de/wp-43413/

So bauen Sie robuste PoE-Lösungen mit bis zu 123 W
www.elektronikpraxis.de/wp-43551/

Optimierungen zum Wireless-Charging der Zukunft
www.elektronikpraxis.de/wp-43452/

In 5 Schritten zum effizienten Power-Design
www.elektronikpraxis.de/wp-43559/

VERANSTALTUNGEN

www.elektronikpraxis.de/event

Medizinelektronik unter dem Diktat der MDR

26. Januar 2021, Würzburg

www.medizinelektronik-mdr.de

Technologietag Leiterplatte

08. - 09. Juni 2021, Würzburg

www.leiterplattentag.de

19. EMS-Tag

10. Juni 2021, Würzburg

www.ems-tag.de

Praxisforum Elektrische Antriebstechnik

23. - 24. Juni 2021, Würzburg

www.praxisforum-antriebstechnik.de

Anwenderkongress Steckverbinder

05. - 07. Juli 2021, Würzburg

www.steckverbinderkongress.de

FPGA-Conference Europe

06. - 08. Juli 2021, München

www.fpga-conference.eu

SEMINARE

www.b2bseminare.de

Diagnose von Linux

04. - 05. Februar 2021, digital

www.b2bseminare.de/1126

Embedded Linux Woche

10. - 12. März 2021, Würzburg

www.b2bseminare.de/160

Steckverbinder, das Rückgrat der Elektronik

22. - 23. März 2021, digital

www.b2bseminare.de/1105

C++11 und C++14

14. - 16. April 2021, Leipzig

www.b2bseminare.de/115

Partner und Veranstalter:



Wie Sie Schaltübergänge mit LTSpice simulieren

FREDERIK DOSTAL *

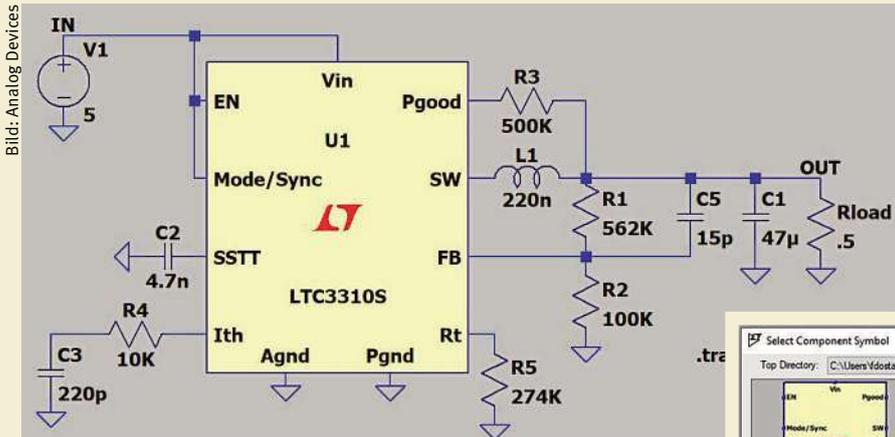


Bild 1: Ein Schaltregler im Schaltplanfenster von LTSpice.

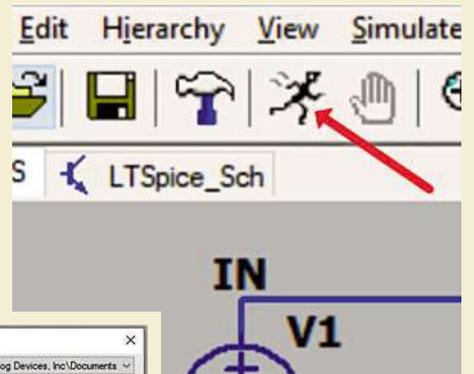


Bild 3: Einfacher Start einer Simulation durch das Icon „rennenden Mann“.

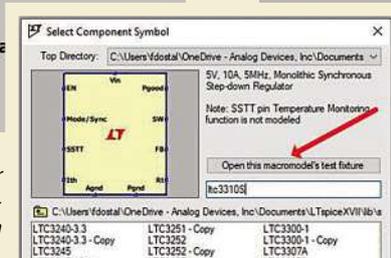


Bild 2: Fenster zur Auswahl einer „Test Fixture“, einer vorausgewählten externen Beschaltung im Simulationsmodell.

Bei der Entwicklung von Spannungsversorgungen sind Simulationswerkzeuge beliebt und durchaus sinnvoll. Die Spice-basierte Simulationssoftware LTSpice von Analog Devices wurde insbesondere für das schnelle Simulieren von Schaltübergängen bei getakteten Spannungsversorgungen optimiert. Was LTSpice so besonders macht, erläutere ich Ihnen in diesem Power-Tipp.

Für Anfänger bietet LTSpice viel Unterstützung für den schnellen Einstieg in die Simulation. Mit der Installation werden auch alle verfügbaren Simulationsmodelle, also die Spezifikationen und entsprechende Modelle von Hardware-Bauteilen von Analog Devices, installiert. Zu den meisten Simulationsmodellen gibt es eine sogenannte ‚Test Fixture‘. Das ist eine externe Beispielschaltung für die zu erstellende Schaltung. In Bild 1 ist der Abwärtswandler LTC3310S gezeigt, welcher in einem Schaltplan samt seiner externen Beschaltung, also seiner ‚Test

Fixture‘, ausgewählt wurde. Damit ist die Spannungsquelle am Eingang, die notwendige Beschaltung mit passiven externen Komponenten als auch eine entsprechende Last am Ausgang vordefiniert. Bild 2 zeigt das Auswahlfenster der Simulationsmodelle mit dem entsprechenden Feld zur Auswahl einer ‚Test Fixture‘, also der vorbereiteten externen Beschaltung.

Um eine erste Simulation zu starten, muss der Anwender nur noch auf das Icon „rennender Mann“ klicken (Bild 3).

Tools für den tieferen Einstieg in LTSpice und User Groups

Wenn Sie tiefer in LTSpice einsteigen möchten, gibt es zahlreiche Tools. Neben der integrierten Hilfe-Datei wird bei der Installation auch gleich ein Ordner mit dem Namen ‚Educational‘ erstellt. In diesem befinden sich verschiedene Schaltungen, die viele Grundlagen der LTSpice-Simulation erklären. Auf der Webseite von Analog Devices finden Sie viele kurze Videos, die den Einstieg in LTSpice vereinfachen. Unter Itwiki.org gibt es zahlreiche zusätzliche Informationen, die Sie zum Simulationsfachmann machen.

Ein besonderes Highlight in der Welt von LTSpice ist die sehr große aktive Anwendergruppe. LTSpice wird vom Chiphersteller mit Simulationsmodellen von Schaltreglern und anderen linearen Bausteinen gepflegt. In der sehr aktiven Benutzergruppe findet ein reger Austausch von Modellen, Simulationsideen und Lösungen unter groups.io/g/LTSpice statt. Diese Gruppe wurde im Jahr 2002 von aktiven LTSpice-Nutzern gegründet und hat heute weit über 64.000 Mitglieder. Es wurden in dieser Zeit über 20.000 LTSpice-Themen diskutiert.

Wenn Sie beispielsweise gerne eine wiederaufladbare Batterie, einen detaillierten Transformator oder einen speziellen Elektromotor simulieren möchten, finden Sie in dieser Nutzergruppe Teilnehmer, die das bereits gemacht haben und ihre Erfahrung und ihr Wissen gerne teilen. Diese Community ist eine Plattform für eine Ideensammlung, die über lange Zeit gewachsen ist. Die Community ist wohl auch deswegen groß, weil LTSpice seit vielen Jahren ein qualitativ hochwertiges Simulationsprogramm ist, das kostenfrei zur Verfügung steht. // KR



* Frederik Dostal
... arbeitet als Field Application Engineer für Power Management bei Analog Devices in München.

Mit Entwicklungskits industrielle Anwendungen realisieren

Entwicklungskits sind kostengünstig und bieten viele Vorteile. Das I-Pi SMARC Kit zum Beispiel beschleunigt das Prototyping und ermöglicht darüber hinaus auch die Entwicklung industrieller Anwendungen.

CARSTEN REBMANN *

Entwicklungskits, meist auf Basis sogenannter Einplatinencomputer, haben eine Menge zu bieten – und sind extrem kosteneffizient. Dies ist jedoch nur einer von vielen Gründen, warum viele Ingenieure und Entwickler sie für das Experimentieren und Prototyping nutzen. Ein weiteres Merkmal ist, dass sie für Anwender aller Kenntnisstände, vom Anfänger bis zum Experten, vom Schüler bis zum erfahrenen Entwickler, attraktiv sind. Aufgrund der zunehmenden Popularität des Internet der Dinge (IoT) wagen

sich auch immer mehr Quereinsteiger an eigene Projekte.

Entwicklungskits wie die Linux-PC-Platine Raspberry Pi oder die Arduino Boards mit ihrem Open-Source-Charakter und einer breiten Support-Community im Internet eignen sich besonders für derartige Projekte. Der Code ist für nahezu jede Anwendung verfügbar, und das schließt auch viele Sensoren, Aktoren und Plug-in Devices (z.B. USB-Speicher, WLAN-Karten, usw.) mit ein.

Je mehr Entwickler Projekte mit Entwicklungskits realisieren, umso robuster und vielfältiger werden die Tools, die verfügbaren Software Sample Codes sowie die Bausätze selbst. Daher sind die Kits selbst für den erfahrensten Ingenieur und Entwickler äußerst attraktiv.

Kein Wunder, dass Raspberry Pi und Arduino heutzutage auch in der Industrie so beliebt sind, dass zahlreiche Entwürfe mit einem dieser Development Kits beginnen. Marktbeobachter prognostizieren, dass bis Anfang dieses Jahres weltweit mehr als 50 Mio. Raspberry Pi Kits ausgeliefert wurden, wobei momentan etwa zehn verschiedene Modelle verfügbar sind. Ein Grund dafür, dass Hersteller und Unternehmen diese Entwicklerkits so positiv beurteilen: Ingenieure und Entwickler nutzen sie nicht nur am Arbeitsplatz, sondern auch privat. Daher erlernen sie oftmals zuhause mit den Peripheriegeräten und Sensoren umzugehen und können so ihre Erfahrungen im beruflichen Umfeld einbringen, um Prototypen deutlich schneller zu konzipieren, als dies ohne Entwicklungs-Kits möglich wäre. Auch kann die Funktionsvielfalt inzwischen komplexer ausfallen.

Probleme mit Consumer-Produkten

Bei der Umsetzung von so erstellten Prototypen in kommerzielle Produkte gilt es einige Herausforderungen zu beachten: Dazu gehört beispielsweise der Temperaturbereich, der während der Entwicklung des Prototypen meist nur eine untergeordnete Rolle spielt. Typischerweise herrscht in der Umgebung des Büros oder der Wohnung ei-



Bild: Adlink

I-Pi SMARC-Entwicklungskit:
Das Kit enthält alles Erforderliche, um mit einem industriellen Prototyp beginnen zu können.



* Carsten Rebmann
... ist Product Manager Modules bei der Adlink Technology GmbH.

nes Entwicklers eine Durchschnittstemperatur von 22 °C. Solche Umgebungen können Temperaturschwankungen von ±5 K aufweisen. Ein Temperaturbereich, der solchen Schwankungen unterworfen ist, reicht jedoch nicht für die Entwicklung professioneller Produkte nach industriellen Anforderungen aus.

Darüber hinaus gibt es weitere Anforderungen, z.B. nach Schock- und Vibration, ESD-Festigkeit, die ebenfalls berücksichtigt werden müssen. Die Entwickler wissen, dass der so entstandene Prototyp nicht mit einem versandfertigen kommerziellen Produkt vergleichbar ist. Ein weiterer Punkt, den es zu beachten gibt, ist der Austausch von Komponenten auf den Platinen über die Serie hinweg. Während erfahrene Entwickler wissen, dass sich bestimmte Bauelemente ohne (oder mit nur geringem) Risiko austauschen lassen, darf dies bei einem Produkt in Serienfertigung, das gerade mal das Prototypen-Stadium überschritten hat, nicht ohne vorhergehender Prüfung und eventuellem Zulassungstest passieren. Insbesondere, wenn dieses Produkt für den Einsatz in medizinischen, industriellen oder beispielsweise militärischen Anwendungen bestimmt ist.

Ingenieure und Entwickler konnten sich bisher nur für eines der auf dem Markt erhältlichen Development Kits entscheiden. Dies ändert sich nun mit dem I-Pi-SMARC-Entwicklungs-Kit von Adlink.

HALs beschleunigen die Arbeiten an Prototypen

Erfahrene Entwickler sind bereits mit Hardware Abstraction Layers (HALs) wie MRAA (Bild 1) vertraut. Diese sind für die Beschleunigung der Arbeiten an Prototypen maßgeblich mit verantwortlich und können auch bei der Betreuung von Produkten über ihren Produktlebenszyklus Software-Aufwände reduzieren. Eine HAL ist eine Abstraktionsschicht, die zwischen der physischen Hardware und der Software implementiert ist. Genauer verbirgt die HAL etwaige Unterschiede in der Hardware vor den erstellten Applikationen. Infolgedessen muss der größte Teil des erstellten Codes nicht mehr verändert werden, wenn das verwendete Hardware-Sub-System geändert wird. Voraussetzung ist, dass die neue Hardware auch eine MRAA-Bibliothek (ausgesprochen: „Em-Rah“) mitbringt, die von den Hardwareherstellern gepflegt wird.

Die ursprünglich von Intel entwickelte MRAA-Bibliothek ist inzwischen unter die Schirmherrschaft der Eclipse Foundation gestellt worden und hat sich in den letzten Jahren weit über die ursprüngliche Welt der



PROFESSIONELLE DISPLAY & EMBEDDED LÖSUNGEN

Als führender Experte für Displaytechnik im Bereich industrieller Applikationen, bietet DATA MODUL ein modernes und umfangreiches Display-Portfolio namhafter Hersteller, sowie die komplette Bandbreite an Embedded Lösungen basierend auf x86/ARM-Architekturen und LCD Controllern zur Ansteuerung von Display- und Toucheinheiten.



FÜHRENDER DISPLAY
TECHNOLOGIE PARTNER



IN-HOUSE
OPTICAL BONDING



IN-HOUSE EMBEDDED
ENTWICKLUNG



KUNDENSPEZIFISCHE
SYSTEMLÖSUNGEN

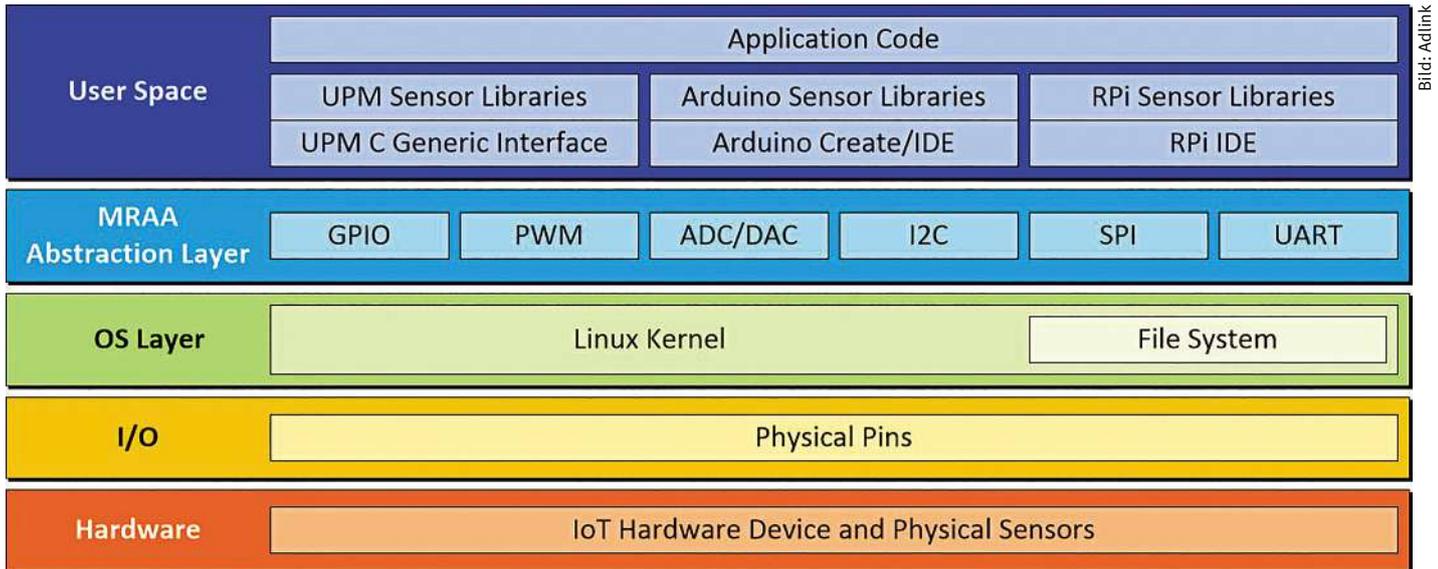


Bild 1: High-Level-Ansicht des Software-/Hardware-Stacks einschließlich der Abstraktionsschicht.

x86-Hardware entwickelt. Sie erfüllt die Rolle einer HAL und vereinfacht damit die für den Anschluss an verschiedene Sensoren erforderliche Programmierung. Auf MRAA-APIs programmierte Software ist somit über Prozessorarchitekturen hinweg portabel, das heißt, die Software kann ohne große Veränderungen des Codes auf mehreren Plattformen ausgeführt werden. Dies gilt für Programme, die in C++, Python, JavaScript oder Java aber auch anderen Programmiersprachen geschrieben wurden.

Vorteile der Arduino IDE und Arduino Create

Hinsichtlich der Entwicklungsplattformen, insbesondere bei Arduino, haben Entwickler vielfach die Vorteile von der Arduino IDE und Arduino Create genutzt. Letztere ist eine integrierte Online-Plattform, mit deren Hilfe Programmierer Code schreiben, auf Supportinhalte zugreifen und Projekte teilen und gemeinsam nutzen können. Für Raspberry Pi sind mehrere integrierte Entwicklungsumgebungen (IDEs) verfügbar, unter anderem kann auch Arduino Create verwendet werden. Des Weiteren lässt sich MRAA sowohl für die Arduino- als auch für die Raspberry-Pi-Plattform verwenden und ist in Arduino IDE und Arduino Create integriert. Durch die damit erreichte Verbreitung stellt MRAA eine reale Alternative für Programmierer dar. Entwickler in diesem Bereich sollten deshalb auch die UPM-Bibliothek (Useful Packages & Modules), die eine Sammlung an vorprogrammierten Sensor- und Aktuator-APIs für MRAA zur Verfügung stellt, kennen. Sie erleichtert den Anschluss und die Verwendung gängiger Sensoren und Aktuatoren

in IoT-Lösungen und greift dabei selbst auf die MRAA APIs für die Kommunikation mit der Hardware zurück. MRAA-Bibliotheken sind sowohl für Arduino- und RPi-Plattformen, aber auch für das I-Pi SMARC Kit verfügbar, sodass Applikationen, die auf MRAA und UPM basieren, direkt auch auf dem I-Pi SMARC lauffähig sind.

Entwicklungs-Kit, basierend auf SMARC-Module

SMARC-Module steht für Smart-Mobility-Architecture-Module. Die SMARC-Module-Spezifikation wurde von der Standardization Group for Embedded Technologies (SGET e.V.) adaptiert und wird von vielen Herstellern unterstützt. Dieser öffentliche Standard bezieht sich auf die Definition für einen sehr kompakten Computer-On-Module-Formfaktor. Dabei fokussieren sich SMARC-Module auf Anwendungen, die einen geringen Stromverbrauch und niedrige Kosten erfordern, gleichzeitig aber ein ansprechendes Leistungsniveau benötigen. Gemäß der Spezifikation des beim I-Pi SMARC Kit verwendeten SMARC-Moduls kann ein erweiterter Temperaturbereich von -20 bis 85 °C unterstützt werden. Dabei sind Module nach den SMARC-Module-Standard generell auch im kommerziellen Temperaturbereich von 0 bis 60 °C erhältlich. Es gibt sie aber auch für erweiterte Temperaturbereiche von sogar -40 bis 85 °C.

All diese Hardware- und Softwarekomponenten sind im sogenannten Industrial Pi (I-Pi) SMARC Development Kit (Aufmacherbild) zusammengefasst. Das Kit besteht aus einem LEC-PX30-SMARC-Modul, das auf dem I-Pi Carrier montiert ist. Ebenfalls vor-

handen sind ein Netzteil, ein USB-Programmierkabel und eine SD-Speicherkarte mit aufgespieltem Linux-Betriebssystem. Bereits mit integriert ist die MRAA-Bibliothek, die für das LEC-PX30 angepasst ist. Einen gewissen Schutz bietet die transparente Acryldeckung um den I-Pi SMARC.

Mittelpunkt des I-Pi SMARC (Bild 2) ist eine Trägerplatine (Carrier), die alle Schnittstellen bereitstellt. Die kleinere Platine auf der Unterseite ist das SMARC-Prozessormodul, das auf der Unterseite in den I-Pi-Träger eingesteckt ist. Das Kit enthält zusätzliche Funktionen, die oftmals für IoT-basierte Embedded-Systeme und -Geräte benötigt werden. So ist zum Beispiel eine Echtzeituhr (RTC) bereits fest integriert, die auf Plattformen wie dem Raspberry Pi erst durch Zusatzplatinen nachgerüstet werden müssen. Um das Arbeiten mit dem I-Pi SMARC Kit zu erleichtern, ist ein HDMI-Anschluss in Form eines DSI to HDMI HAT (Hardware Attached on Top) vorhanden. Eine Beschreibung der Anschlüsse, sowie verschiedene voreinstellte Betriebssystem-Images und Dokumentationen sind auf www.ipi.wiki zu finden.

Industrieprodukte können Änderungen kommunizieren

Education- und Maker-Space-Plattformen wie Raspberry Pi und Arduino unterscheiden sich deutlich von professionellen, industriellen Anwenderprodukten, die sich mit dem SMARC I-Pi Kit erstellen lassen. Entwickler sind damit in der Lage, mit Produkten zu arbeiten, die für den industriellen Markt bestimmt sind. Komponenten können leicht nach eigenem Ermessen ausgetauscht werden.

Darüber hinaus folgt der I-Pi Carrier den in der Industrie üblichen Verfahren, Änderungen mittels ECN (Engineering Change Notice) und PCN (Process Change Notice) zu kommunizieren. Das bedeutet, dass Anwender aktiv informiert werden, wenn Änderungen am Produkt vorgenommen werden müssen, inklusive der Details zur Änderung. Zudem erhalten Anwender genügend Zeit, diese Veränderungen für die Anwendung zu qualifizieren. Gleiches gilt für die Berichterstattung und die Fehlerbeseitigung hinsichtlich der Produktionsqualität. Bei Raspberry Pi und Arduino ist dies bisher nicht möglich. I-Pi SMARC hingegen unterstützt diese Berichterstattung zur Vereinfachung von Kundenprozessen.

Die Langzeitverfügbarkeit ist entscheidend

Ein Merkmal, das jedes Industrieprodukt aufweisen muss, ist eine entsprechende Langlebigkeit bzw. langfristiger Support. In einigen Fällen bedeutet dies einen Verfügbarkeitszeitraum von sieben bis zehn Jahren oder darüber hinaus. Plattformen wie Raspberry Pi und Arduino bieten dies nicht. Das wird allerdings auch nicht von ihnen erwartet. I-Pi SMARC hingegen garantiert eine zehnjährige Verfügbarkeit. Entwickler und Ingenieure, die bereits Prototypen mit Arduino- oder Raspberry-Pi-Plattformen erstellt haben, können bestehende Sensor-Ökosysteme und Bibliotheken auch weiterhin nutzen und mit I-Pi SMARC ihre Designs und Entwicklungen in eine industrielle Umgebung, ohne Zusatzaufwand, migrieren. Erfolgt der Übergang vom Prototyping zur Produktion, kann der I-Pi Carrier als Ausgangspunkt für Entwickler dienen, die ihren eigenen Carrier erstellen möchten. Dies reduziert auch die Kosten: Carrier-Boards können mit den erforderlichen Funktionen und Schnittstellen für eine bestimmte Anwendung bestückt werden. Überflüssige Komponenten und damit verbundene Kosten werden vermieden. Es macht keinen Sinn, Funktionen an Bord zu haben, die nicht benötigt werden.

Zeit- und Kosteneffizienz sowie schnellere Time-to-Market

Entwicklungskits wie das I-Pi SMARC Kit von Adlink beschleunigen das Prototyping und ermöglichen darüber hinaus auch die Entwicklung industrieller Anwendungen. Die Frage nach privaten versus professionellen Usern stellt sich nun nicht mehr, da alle Anwender, vom Anfänger bis zum Profi, mit dem Anspruch zur Entwicklung eines Produkts mit Industriestandard fündig werden. Mit I-Pi SMARC können Entwickler ihren

Bild: Adlink

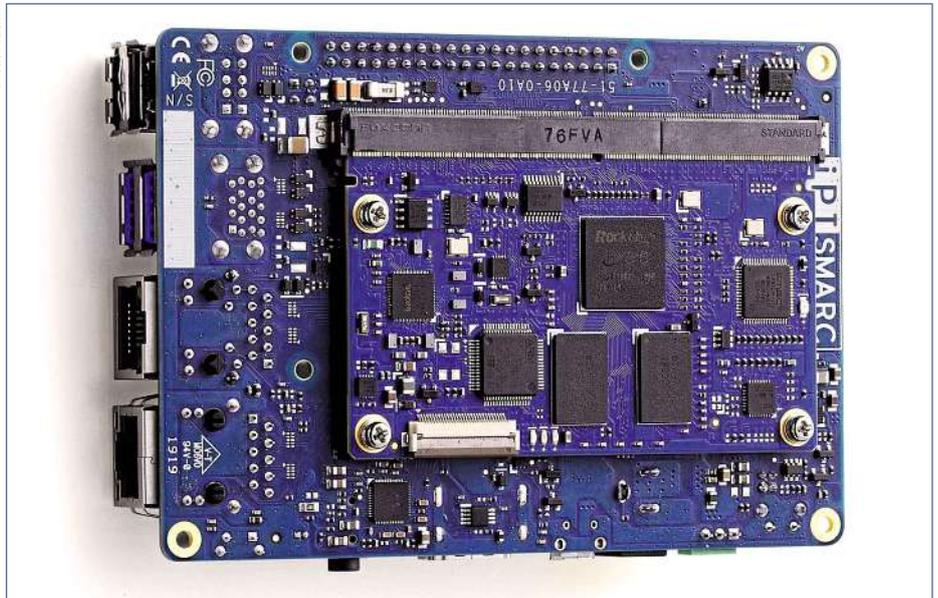


Bild 2: Zu sehen ist die Unterseite des I-Pi-Trägers und das aufgesteckte SMARC-CPU-Modul.

bevorzugten Startpunkt selbst wählen und Anwendungen entsprechend entwickeln. Dies gewährleistet eine höhere Zeit- und Kosteneffizienz sowie eine schnellere Time-to-

Market und bietet so einen Wettbewerbsvorteil für Unternehmen. // MK

Adlink

Anzeige

Universal Debug Engine®

Multicore • Debugging • Trace • Test Automation

Eclipse IDE

C/C++
Compiler

Test
Automation

Workflow
Tools

universal debug engine®

COM based
Control API

Universal Access Device

CAN
Recorder

RTOS
Support

Debug
Interface

Trace
Analysis

Custom Specific Hardware / Evaluation Boards

AURIX / TriCore
Arm Cortex-M/R/A
SPC5 / MPC5xxx
RH850 / R-Car
XE166 / XC2000

pls
Development Tools

www.pls-mc.com

5G-Module für eine hochvernetzte Welt voller Möglichkeiten

Das 5G-Netz bringt das Internet der Dinge auch bis zur letzten Milchkanne. Wichtig zur Umsetzung sind neben geeigneten Modulen aber auch entsprechende Evaluation Kits und umfassender Service.

Der Markt erlebt gerade einen wahren Hype um hohe Datenraten, niedrige Latenz und die Anschlussdichte von 5G – und alle dürfen mit Recht gespannt sein. Um das volle Potenzial von 5G auszuschöpfen, müssen jedoch die Geräte am Netz angeschlossen sein – und dazu braucht man 5G-Module mit 5G-Modems.

Quectel, dessen gesamte Produktpalette bei Codico erhältlich ist, war das erste Unternehmen, das eine Produktpalette an 5G-Modulen schuf, begleitet von unterstützenden Evaluation Board Kits (EVB) und einer Auswahl an 5G-Antennen.

Um sich an der Spitze der Innovation bei 5G zu behaupten, reicht es nicht, ein Modul auf den Markt zu bringen, man muss auch verstehen, was die Kunden brauchen, und ihnen eine echte Wahl anbieten, unterstützt von einer ausgezeichneten Kundenbetreuung. Nur so können Unternehmen sich das Potenzial von 5G zunutze machen und ihr Geschäft voranbringen. Design-In-Distributor Codico und der Hersteller Quectel bieten sowohl 5G-Module als auch zellulare Module für GSM, UMTS und 4G.

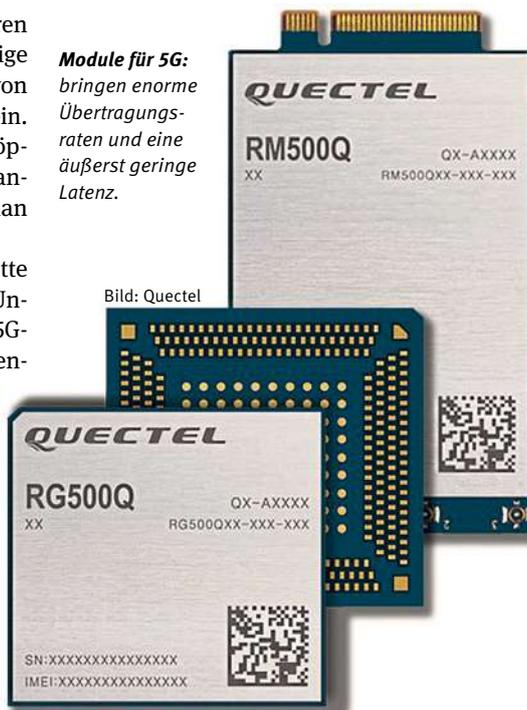
Mit fünf weltweiten Forschungs- und Entwicklungszentren unterstützt Quectel Kunden bei der Implementierung von 5G-Modulen in ihren Geräten sowie bei der Verwirklichung der Geschäftsmodelle der Zukunft. 5G ist eine Revolution in der Vernetzung und Quectel hat das Know-how, um Kunden von allen Vorteilen der 5G-Technologie profitieren zu lassen.

Erstens bringt 5G ein nie zuvor da gewesenes Leistungsniveau in der drahtlosen Vernetzung mit sich. Die enormen Geschwindigkeiten, die dadurch möglich werden, stellen die erste spürbare Wirkung dar. Verglichen mit 1Gbps bei 4G beginnt 5G bei Spitzendatenraten von 10 Gbps – die sich mit fortschreitender Entwicklung noch steigern werden.

Als Zweites fällt die geringe Latenz von weniger als 1 ms auf, verglichen mit 10 ms bei 4G.

Module für 5G: bringen enorme Übertragungsraten und eine äußerst geringe Latenz.

Bild: Quectel



Drittens, die Anschlussdichte: 5G ist imstande, bis zu einer Million Verbindungen pro Quadratkilometer zu unterstützen, während 4G eine maximale Dichte von 100.000 Verbindungen pro Quadratkilometer schafft.

Eine breite Produktpalette an 5G-Lösungen

Quectel hat eine ganze Palette an 5G-Modulserien konstruiert, bei denen Snapdragon-x55-5G-Modems von Qualcomm integriert wurden. In der Kategorie unter 6 GHz bietet Quectel die Serien RG500Q und RM500Q, während in der mmWave-plus-Kategorie unter 6 GHz die RG510Q- und RM510Q-Modulfamilien zur Auswahl stehen.

Beim RM500Q-GL handelt es sich um ein speziell für IoT-/eMBB-Anwendungen optimiertes 5G-Modul. Die Serie verfügt über die 3GPP-Release-LTE-Technik und unterstützt sowohl den 5G-NSA- (Non-Standalone) als auch den 5G-SA- (Standalone) Modus. Wegen seines M.2-Formfaktors ist das RM500Q mit

den Modulen EM06 (LTE-A Cat. 6), EM12 (Cat. 12) und EM20 (Cat. 20) kompatibel.

Das RM500Q-GL-Modul deckt fast alle Mainstream-Carrier weltweit ab. Außerdem unterstützt es die Qualcomm-IZat-Ortungstechnik Gen8C Lite. Der integrierte GNSS-Empfänger vereinfacht das Produktdesign und ermöglicht eine schnellere, genauere und zuverlässigere Positionierung.

Die RG500Q-Serie umfasst eine Reihe von Sub-6-GHz-LGA-Modulen für 5G, die speziell für IoT- und eMBB-Anwendungen optimiert wurden. Die Module verfügen über die 3GPP-Release-15-Technik und liefern somit M2M-optimierte Spitzendatenraten von 2,5 Gbps im Downstream und 900 Mbps im Upstream. Die Module unterstützen sowohl 5G-SA- als auch 5G-NSA-Betrieb, sowie eine Option 3x-, 3a- und Option 2-Netzarchitektur, sodass sie mit 4G- und 3G-Netzen abwärtskompatibel sind.

Die RG500Q-Serie umfasst folgende Varianten: RG500Q-EA und RG500Q-NA, die auf die europäischen und nordamerikanischen Märkte abzielen. Darüber hinaus unterstützt sie die Qualcomm-IZat-Ortungstechnik Gen9C Lite. Der integrierte GNSS-Empfänger vereinfacht das Produktdesign und ermöglicht eine schnellere, genauere und zuverlässigere Positionierung. Das Modul ist im LGA-Formfaktor erhältlich und verfügt über eine integrierte Dualband-GNSS-Kapazität, eine PCIe 3.0-Schnittstelle sowie eine USB-Schnittstelle.

Zusätzlich zu diesen Modulen umfasst die Produktpalette auch Evaluation Board Kits (EVB) für die RG500Q- und RM500Q-Serien sowie einen Mini-EVB-Kit für RM500Q. Codico bietet darüber hinaus Antennenlösungen nicht nur für 5G, sondern für das ganze Spektrum von 600 MHz bis 6 GHz sowie kundenspezifische Anpassungen und Varianten an, ebenso wie Evaluation-Systeme für 4G und 5G als auch Referenzdesigns, z.B. für die Spannungsversorgung der Module. // MK

Codico

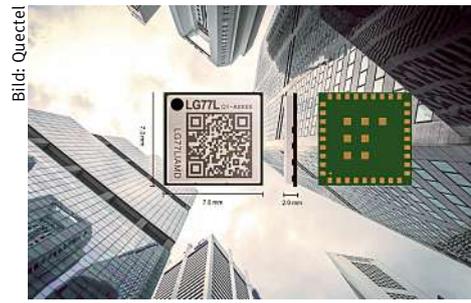
MULTI-KONSTELLATIONS-GNSS-MODUL

Multikonstellations-GNSS-Modul für automatische Orbitberechnung

Das GNSS-Modul LG77L von Quectel (Vertrieb: Atlantik Elektronik) ist ein Multi-Konstellations-Modul, das den gleichzeitigen Empfang von GPS, GLO-NASS, BeiDou und QZSS unterstützt. Mit 33 Tracking-Kanälen, 99 Erfassungskanälen und 210 PRN-Kanälen kann es jede beliebige Mischung von GPS-, GLO-NASS- (oder BeiDou-) und SBAS-Signalen erfassen und verfolgen. Im Vergleich zu einem einzelnen GPS-System erhöht die Aktivierung mehrerer GNSS-Systeme die Anzahl der sichtbaren Satelliten,

verkürzt die Zeit bis zur ersten Ortung und erhöht die Positionierungsgenauigkeit, insbesondere bei Fahrten in extrem hoch bebauten städtischen Umgebungen. Durch die Kombination von AGNSS-Funktionen wie EASY (Embedded Assist System) und Low-Power-Modi wie GLP (GNSS Low Power) erreicht das LG77L eine hohe Leistung, einen niedrigen Stromverbrauch und entspricht den Industriestandards. Die EASY-Technologie ermöglicht es dem Modul, Orbits automatisch zu berechnen und

vorherzusagen, indem es die im internen RAM gespeicherten Ephemeridendaten (bis zu drei Tage) verwendet, so dass das LG77L selbst bei niedrigeren Signalpegeln mit geringem Stromverbrauch schnell die Position fixieren kann. Mit der GLP-Technologie kann das LG77L die Ein-/Ausschaltzeit adaptiv anpassen, um ein Gleichgewicht zwischen Positioniergenauigkeit und Stromverbrauch zu erreichen. Das LG77L eignet sich für industrielle PDA-, Verbraucher- und Industrieanwendungen sowie



für stromempfindliche Anwendungen, insbesondere für tragbare Geräte.

Atlantik Elektronik

EMBEDDED SYSTEME

Kompakte Mini-PCs mit Prozessoren der 9. Generation

Mit einem Gesamtgewicht von nur 1,7 kg sind die Mini-PCs Spectra PowerBox 12C1 und 12C6 Fliegengewichte in der Leistungsklasse der Intel- und Core-i7- oder Xeon-Prozessoren der 9. Generation. Für schnelle Datenverarbeitung sorgen je 6 CPU-Cores und bis zu 32-GB-DDR4-Arbeitsspeicher. Die Datenspeicherung wird mittels mehrerer mSATA- und NVME-SSD-Steckplätze realisiert. Anstelle der bordeigenen Intel-HD-Grafik ist z.B. eine für Bildverarbeitungsaufgaben besonders geeignete,



zusätzliche Hochleistungsgrafikkarte bis 50 Watt Leistungsaufnahme einsetzbar. Ein Kühlkonzept mit einer speziell entwickelten Heatpipe ermöglicht einen

24h/7d-Betrieb bei voller Leistung in einer Umgebungstemperatur von 0 °C bis 45 °C. Sollte die passive Kühlung nicht ausreichen, schaltet sich ein temperaturgesteuerter Lüfter automatisch hinzu. Der sehr langsam drehende Lüfter mit hoher MTBF-Zeit ist geräuscharm. Dieses Hybrid-Kühlsystem soll einen sicheren Betrieb und eine lange Lebensdauer der Spectra-Power-Box im industriellen Umfeld gewährleisten. Die integrierte Technologie iSmart bietet zusätzlichen Schutz. Dank automa-

tischer Ein- und Ausschaltplanung realisiert sie eine effiziente Energienutzung. Die Erkennung von Stromausfällen und die Temperaturüberwachung führen zur Reduzierung von Ausfallzeiten. iSmart ermöglicht außerdem die In-System-Programmierung über das BIOS und verfügt über ein 4-KB-NVRAM zur Speicherung vertraulicher Daten, einschließlich digitaler Signaturen, die zum Schutz der Software verwendet werden können.

Spectra



ERFAHREN SIE MEHR!
J. Schneider Elektrotechnik GmbH
www.j-schneider.de | info@j-schneider.de

NEU! **ALL-IN-ONE**
NETZGERÄT UND USV / PUFFERMODUL

PUFFERNETZGERÄT
CAPTEC 2401

- **Eingangsspannung:** 115-230 V AC, **Ausgangsspannung:** 24 V DC
- **Leistungsdaten:** 1,3 A / 0,6 kJ / 27 Sek. Pufferung für 1 A
- **spezielle Eigenschaften:** Netzgerät für induktive Lasten, große Anlauf- / Anzugsströme
- **Überlastfähigkeit:** 5 A für 100 ms / 10 A für 10 ms
- **integrierter elektronischer Leitungsschutz**



SCHLUSS MIT
NETZWISCHERN,
BROWNOUTS UND
UNTERBRECHUNGEN BEI
NETZERSATZANLAGEN!

Energieeffizienz und Lichtqualität ohne Kompromisse

Das Sonnenlicht bietet die beste Lichtqualität. Institute und Vereinigungen fokussieren sich auf eine ganzheitliche Betrachtung von Licht, die sich mit einer Vollspektrum-LED umsetzen lässt.

SIMONE HETTINGER *



Volles Spektrum: Die Lichtqualität des Sonnenlichts ist Maßstab für künstliches Licht mit LED.

Bild: ©vaalaa - stock.adobe.com

Im September 2021 tritt die neue Ökodesign-Verordnung in Kraft. Dabei wird der Energieeffizienz ein wichtiger Stellenwert eingeräumt. Es gibt eine neue Einteilung der Energieeffizienzklassen: So wird eine Leuchte mit einer Effizienz von 110 lm/W mit dem aktuellen Label noch in die Klasse A++ eingeteilt, während sie bei der neuen Einteilung in die Energieeffizienzklasse E fällt. Erst mit einer Effizienz von 210 lm/W oder mehr lässt sich die Klasse A erreichen. Beim Endkunden kann das Eindrücke erwecken, dass eine Leuchte mit 110 lm/W im Gesamtbild schlechter als eine Leuchte mit beispielsweise 160 lm/W ist.

Die angepassten Energieeffizienzklassen sind durchaus sinnvoll, da LEDs sich etabliert haben und effizienter sind als konventionelle Leuchtmittel wie Glühlampen mit rund 10 lm/W oder Leuchtstofflampen mit ungefähr 80 lm/W. Die Einsparung von Energie ist somit ein wichtiger Aspekt, der bei der Beleuchtung nicht außer Acht gelassen wer-

den sollte, um einen unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden. Allerdings handelt es sich um einen einseitigen Ansatz, der alle anderen wichtigen Faktoren der Beleuchtung vollkommen außer Acht lässt. In Bezug auf die Lichtqualität der Leuchte sowie die biologischen und emotionalen Wirkungen des Lichtes auf den Anwender kann durch dieses Energielabel bzw. die Klassifizierung keine ganzheitliche Betrachtung und Unterscheidung der Leuchten für den Anwender stattfinden. Licht ist viel mehr als ein Mittel zum Sehen.

Es stellt eine essentielle Energiequelle für den Menschen ebenso wie für Tiere dar und hat einen wesentlichen Einfluss auf das Wohlbefinden und die Gesundheit. Sonnenlicht hat eine heilende Wirkung für den Menschen, was vor allem darauf zurückzuführen ist, dass das Farbspektrum vollständig ist. Zudem hat das Licht Einfluss auf den Tag-Nacht-Rhythmus und die damit verbundene Leistungsfähigkeit und Aufmerksamkeit, aber auch Müdigkeit wird essentiell durch das Sonnenlicht gesteuert und kann durch einen Mangel entsprechend gestört

sein. Andere Aspekte, wie das vermehrte Aufkommen von Kurzsichtigkeit bei Kindern, wurden mit dem Mangel an ausreichend Sonnenlicht in Zusammenhang gebracht. Verschiedene Studien liefern Beweise, dass Kinder, die sich mindestens 30 Minuten oder mehr am Tag im Freien unter Sonnenlicht aufhalten, weniger Kurzsichtigkeit entwickeln als die Vergleichsgruppen ohne den Aufenthalt unter natürlichen Lichtverhältnissen.

Ein ganzheitlicher Ansatz bei Licht ist entscheidend

Der Ansatz des Human Centric Lighting (HCL) ist ein wichtiger Aspekt und zeigt auf, wie wichtig die natürliche Wirkung der Sonne auf den Menschen ist. Jedoch reicht es nicht aus, lediglich die Farbtemperatur über den Tagesverlauf der Sonne nachzubilden, wie es bei den meisten HCL-Beleuchtungen der Fall ist. Denn wenn für diesen Verlauf ausschließlich die Farbtemperatur als Kennzahl genommen wird, sagt es noch nichts über die Lichtqualität selbst aus. Wird das Sonnenlicht als ideale Basis für eine quali-

* Simone Hettinger

... ist Produktmanagerin für LED bei euroLighting.

tativ hochwertige Beleuchtung genommen, kommt ein neuer, ganzheitlicher Ansatz in Betracht, der an mehr Qualitätsmerkmalen als ausschließlich an der Farbtemperatur festgelegt werden sollte.

Ein wichtiges Qualitätsmerkmal ist die Farbwiedergabe, durch die sich mithilfe der Vergleichsparameter des Color-Rendering-Indexes (CRI) oder der TM-30-15-Metrik die Farbtreue einer Lichtquelle qualitativ mit dem Ideal der Sonne bzw. der idealen thermischen Strahlungsquelle vergleichen lässt. Je näher die 15 CRI-Farbwerte bei 100 liegen, desto näher liegt das Farbspektrum am Ideal. Den Mittelwert der ersten acht Farben und somit der Gesamteindruck dieser Farben wird durch den R_a -Wert deutlich. Eine noch präzisere Aussage liefert die Bewertung mit der TM-30-15-Metrik, bei der insgesamt 99 Referenzfarben mit der Testlichtquelle verglichen werden. Auch hier gilt bei den einzelnen Vergleichswerten und dem zusammenfassenden Mittelwert R_f die Zahl 100 als Optimum. In der aktuellen Ökodesign-Verordnung sowie in neuesten DIN-Normen wird als Standard für die Beleuchtung ein R_a -Wert von 80 genannt, der in den meisten LED-Leuchten sowie in den aktuellen HCL-Leuchten zum Einsatz kommt. Doch bei genaueren Blick auf R_f 80 wird klar, dass die einzelnen Farbwiedergabewerte, insbesondere im Spektrum von Rot und Blau, starke Defizite aufweisen und bis unter einen Wert von 30 fallen können (Bild 1). Ein weiteres Qualitätsmerkmal ist das Lichtspektrum, bei dem das Spektrum der Sonne bei hohen

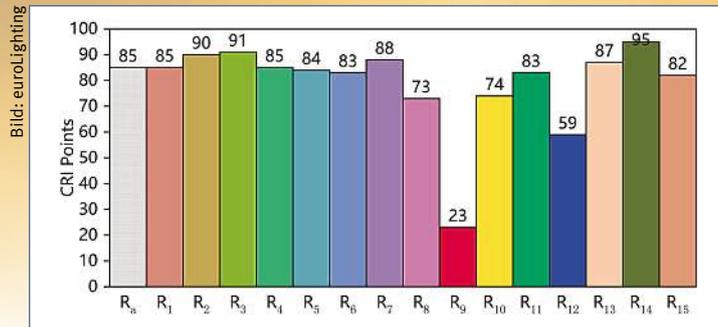


Bild 1: CRI einer Standard-LED. Die einzelnen CRI-Werte liegen im Schnitt bei 85. Einbrüche gibt es bei Rot und Blau im Vergleich zum Sonnenlicht mit 100. Die Farbwahrnehmung wird verfälscht und die einzelnen Farben nicht farbgetreu wiedergegeben.

Farbtemperaturen bzw. die ideale thermische Lichtquelle bei niedrigen Farbtemperaturen mit dem Lichtspektrum der Leuchte verglichen wird. Hier unterscheidet sich das Spektrum einer Leuchte mit Standard-LEDs (R_a 80) deutlich von dem der Sonne. Die Sonne strahlt ein gleichmäßiges Spektrum über den gesamten sichtbaren Spektrum aus (Bild 2), während eine LED mit R_a 80 ein sehr ungleichmäßiges Spektrum mit sehr starkem Blauanteil ausstrahlt und der Rot- und Hellblaubereich kaum vorhanden ist (Bild 3).

Was der melanopische Wirkungsfaktor aussagt

Die Wahl der geeigneten Farbtemperatur in Abhängigkeit von der gewünschten biologischen bzw. melanopischen Wirkung kann als Qualitätsmerkmal dienen. Farbtemperaturen zwischen 4000 und 5600 K werden vormittags bis nachmittags von der Sonne ausgestrahlt. Zum Sonnenuntergang strahlt die Sonne Farbtemperaturen um 2700 K aus,

wodurch die Produktion von Melatonin angeregt und damit schlaffördernde Prozesse eingeleitet werden. Der melanopische Wirkungsfaktor $a_{mel,v}$ zeigt, wie stark die Beleuchtung auf die Melatoninproduktion einwirkt. Natürliches Tageslicht hat einen $a_{mel,v}$ -Wert von ca. 0,9, der als Referenz für eine starke Einwirkung auf die Melatoninproduktion dienen kann, währenddessen Kerzenlicht mit einem $a_{mel,v}$ bei 0,242 als Referenz für einen geringen Einfluss auf die Melatoninproduktion genommen werden kann.

Bei einer HCL-Beleuchtung nähert sich die Farbtemperatur dynamisch an den Sonnenrhythmus an. Eine HCL-Beleuchtung mit Standard-LEDs und R_a 80 bietet zwar im Ansatz den Sonnenrhythmus, die qualitativen Bedürfnisse in Bezug auf das Licht und seine Wirkung werden nicht erfüllt. Deshalb sollte bei einer hochwertigen Leuchte sowie bei HCL-Leuchten innerhalb der Steuerung der Farbtemperatur und Dimmung darauf geach-

Kingbright

Kingbright Electronic Europe GmbH

Quality Efficiency Innovation First-class service

BI-COLOUR SMD-LED KAA-3528LSURKCGKCT-09

Eigenschaften:

- Abmessung = 3,2 mm x 2,8 mm, Bauhöhe = 1,9 mm
- Wellenlänge: 630nm (super-rot), 570 nm (grün), AlGaInP Technologie
- 2 LED Chips getrennt ansteuerbar
- 2mA Low-current Betrieb
- LED wird top-down montiert und strahlt durch das PCB
- 120° Abstrahlwinkel

Applikationen:

Optische Statusanzeige, Hintergrundbeleuchtung, Anzeigen im Innen- und Aussenbereich, Haushalts- und intelligente Geräte, Medizinische Geräte



Kingbright Electronic Europe GmbH • Lindenau 7 / Gewerbegebiet • D-47661 Issum • ☎ +49 (28 35) 44 46-0 • www.kingbright-europe.de

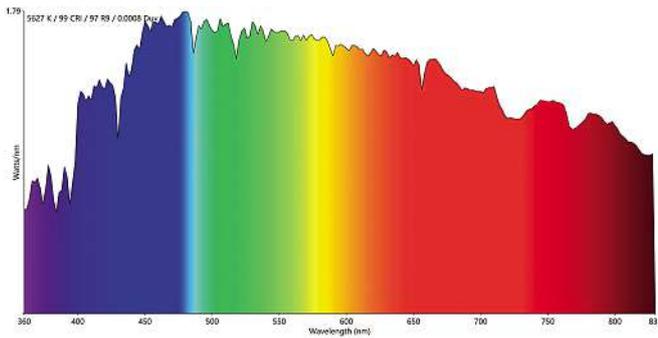


Bild 2: Sonnenlichtspektrum zur Mittagszeit mit 5600 K. Das vollständige, gleichmäßige Lichtspektrum deckt alle Farben ab.

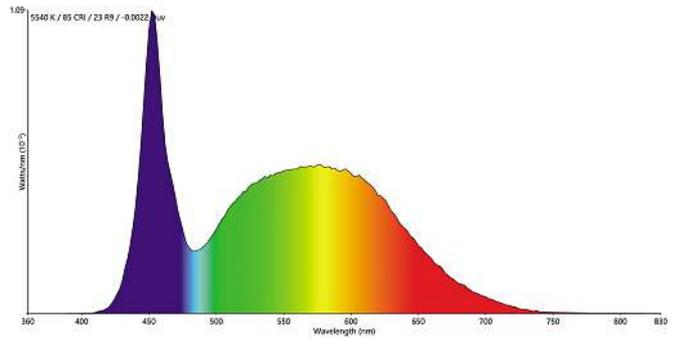


Bild 3: Farbspektrum einer Standard-LED mit 5600 K mit einem sehr ausgeprägten Blauanteil, während der Cyan- und Rotbereich kaum vorhanden ist.

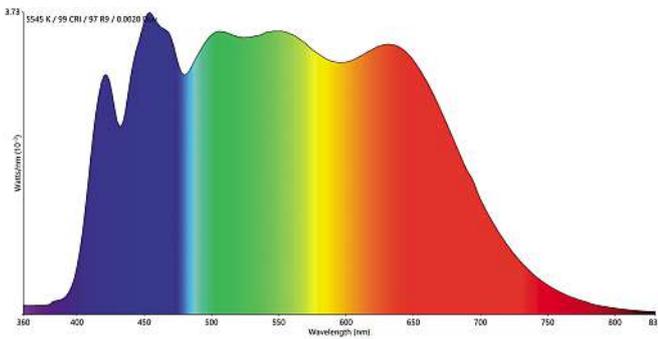


Bild 4: Farbspektrum der Daylight-LED mit 5600 K mit einem gleichmäßigen Farbspektrum über das gesamte sichtbare Spektrum.

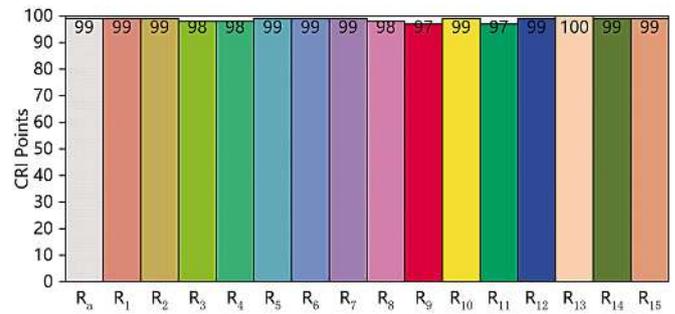


Bild 5: CRI und Auswertung der Daylight-LED mit 5600 K. Alle Farben werden farbgetreu wiedergegeben. Im Schnitt liegt der Wert bei 99.

tet werden, dass durch das Farbspektrum und die Farbwiedergabe ein qualitativ hochwertiges Licht je nach gewünschter Anwendung möglich ist. Notwendige Parameter sind Farbwiedergabe, das Spektrum, der melanopische Wirkungsfaktor über den gesamten Farbtemperaturverlauf sowie weitere Faktoren der Leuchte selbst, wie Flickern, Beleuchtungsstärke oder Blendung.

Der VDE setzt mit seiner Zertifizierung des HCL- und Gentle- to-the-Eyes-Zertifikat ein Zeichen für qualitativ hochwertige Beleuchtung. Dort werden Parameter ähnlich den bereits erwähnten in Betracht gezogen und für den Anwender wird eine Klassifizierung durch eine entsprechende Sternenskala vergeben. Der Anwender bekommt Orientierung, welche die biologischen bzw. melanopischen Aspekte sowie die Benutzerfreundlichkeit mit einbezieht. Bei der Ausbildung der Lichtdesigner und -architekten setzt sich der internationale Berufsverband FILD dafür ein, einen neuen, einheitlich hohen Standard zu setzen. Er arbeitet mit Hochschulen und Forschungsinstituten zusammen, um Themen wie die Wirkungsweise von Licht und Gesundheit zu erforschen. Veranstaltungen wie die Zukunftskonferenz LICHT oder weiterführenden Workshops zum Thema „Licht und Emotionen“ setzt die deutsche

lichttechnische Gesellschaft LiTG ein Zeichen für mehr Fachkompetenz. Wissenschaftliche Erkenntnisse werden mit der praktischen Umsetzung zusammengeführt und Kooperationen aller beteiligten Berufsbereiche, die mit Licht und Beleuchtung in Kontakt kommen, gefördert.

Die LED-Technik nach dem Vorbild der Sonne

Die LED-Entwicklung ist in der Lage, alle Anforderungen an die Lichtqualität umzusetzen. So hat beispielsweise der Hersteller Smart Eco Lighting ein Herstellungsverfahren für LEDs entwickelt, mit der sich Licht nahezu identisch mit dem Lichtspektrum der Sonne erzeugen lässt. Bild 4 zeigt sowohl die gleichmäßige Verteilung als auch die Vollständigkeit der Farbpalette über das gesamte sichtbare Spektrum. Bei den Farbwiedergabewerten R_a und R_i kommt der Hersteller auf 98 (Bild 5). Damit schaffen die LEDs, COBs sowie LED-Module und LED-Leuchtmittel unter dem Namen „Power of Sun“ die für eine hochwertige Beleuchtung optimalen Voraussetzungen. Sie fördern das Wohlbefinden, die positive, biologische Wirkweise von Licht sowie das originalgetreue Farbsehen. Eine Studie des Zentrums für Chronobiologie in Basel zeigte signifikante Unter-

schiede in der Wirkung zwischen Standard-LEDs und Tageslicht-LEDs bei gleichen Voraussetzungen. Mit Tageslicht-LEDs fühlten sich die Probanden glücklicher und aufmerksamer am Morgen und Abend sowie aktiver über den Tag. Die Ergebnisse zeigen positive Auswirkungen auf den Sehkomfort und ein verbessertes Schlafverhalten in der Nacht. Die Technische Universität Darmstadt führte im August 2020 Messungen mit den Vollspektrum-LED-Einschraublampen durch und bewertete sowohl die Farbwiedergabe mit R_a 98 als auch die Effizienz mit 100 lm/W und die melanopische Lichtwirkung ($a_{mel} = 0,39$ bei 2700 K für den Abend und $a_{mel} = 0,61$ bei 4000 K für den Tag) als sehr gut.

Die LEDs und COBs gibt es in unterschiedlichen Ausführungen bei euroLighting: Sie lassen sich direkt auf kundenspezifische Module sowie auf Streifen mit der gewünschten Leistung, Form und Größe bestücken. Die LED-Technik wird von euroLighting realisiert, womit sich das Unternehmen für eine hohe Lichtqualität sowie eine ganzheitliche Betrachtungsweise einsetzt. Damit sollen Entwickler, Lichtdesigner und -planer bis hin zum Endkunden ein besseres Bewusstsein zum Thema Licht bekommen. // HEH

euroLighting

LED-LEUCHTE

Geeignet für Temperaturen bis 90 °C und mit Schutzart IP68

Mit den den beiden LED-Leuchten BREMERHAVEN LED HT und VHT stellt der Hersteller NORKA eine sehr hitzebeständige, robuste, IFS-konforme LED-Leuchten vor. Die Leuchten lassen sich überall dort einsetzen, wo hohe Temperaturen herrschen. Aber auch in Kombination mit Staub und Wasser lassen sich die LED-Leuchten verwenden. So besteht das witterungsbeständige Leuchtengehäuse der LED aus duroplastischem Kunststoff, während das Lampenschutzrohr aus bruchsicherem Polycarbonat

gefertigt ist. Die thermische Trennung von Lampen- und Geräteraum zählt ebenso zum Ausstattungsstandard wie das kurze Dichtungssystem aus alterungsbeständigem, formstabilen Silikon-/Synthese-Kautschuk. Ausgelegt ist die Leuchte mit der Schutzart IP68.

In der wärmefesten Ausführung HT (High Temperature) arbeitet die LED-Leuchte bei Umgebungstemperaturen von -25 bis 60 °C. Noch hitzebeständiger ist die hochwärmefeste VHT-Variante (Very High Temperature):

Hier kann die Leuchte dank eines externen Betriebsgerätes bis zu 90 °C eingesetzt werden. Das Thermomanagement garantiert zusammen mit den verwendeten Materialien eine lange Lebensdauer. Das Modell VHT m1200 bietet eine Leistung von 26 W und m1500 eine Leistung von 31 W mit einer Farbtemperatur von 4000 K. Die Serie HT mit den Modellen m1200 hat 30 W und m1500 mit einer Systemleistung von 37 W, ebenfalls mit 4000 K. Die Lichtströme variieren minimal: Während die HT 3800 lm



Bild: NORKA

bzw. 4750 lm generiert, erreicht die VHT einen Lichtstrom von 3640 lm bzw. 4550 lm.

NORKA

INFRAROT-LED

Wellenlängen von 810, 850 und 940 Nanometer

Die High-Power-Infrarot-LEDs von Luminus (Vertrieb: Beck Elektronik) sind neben einer Single-Chip-Variante auch mit Dual-Junction-Technik erhältlich. Damit kann die Leistungsdichte im selben Footprint nahezu verdoppelt werden bei gleichbleibender Effizienz, was die Entwicklung von unterschiedlichen Anwendungen mit hoher Strahlungsintensität bei kompakten Designs ermöglicht. Die Serie liefert eine radiometrische Leistung von bis zu 1600 mW bei einem Strom von 1 A und einer



Bild: Beck

Wellenlänge von 850 nm sowie eine Strahlungsintensität von mehr als 1300 mW/sr.

Die Familie Luminus SST-IR im 3535 SMD-Package ist mit drei verschiedenen Wellenlängen verfügbar: 810 nm, 850 nm und 940 nm. Auch bei den Abstrahlwinkeln bietet der Hersteller sechs verschiedene Varianten von 40° bis 130° an. Damit eignet sich die IR-LED für biometrische und sicherheitstechnische Einsatzgebiete.

Beck Elektronik

Experte für Leistungselektronik Anwendungen zu Land, zu Wasser, in der Luft

Standard und kundenspezifisch
Leistungen >1 W bis n x 6 kW
Geregelte Kaskadierung bis >40 kW
Versorgungsströme >1200 A/Ein und Aus
Eingang <8 V ... >5000 VDC/AC
digitale Kommunikation CAN Bus
digitale Regelung

HBU für DC und AC Bordspannungen
1 Ph/3 Ph Systeme
EMV feste+Schutzgrad IP68 dichte Konstruktionen

SYKO GmbH-63533 Mainhausen
Tel: +49 6182 9352-0 / Fax: -15 / www.syko.de/info@syko.de





Bild: Vishay

Die IHLD-Familie von Vishay:
Beispiel einer platzsparenden
Lösung, die zwei Induktivitäten in
einem kompakten Gehäuse vereint.

Wie Sie die passende Induktivität auswählen

Die Auswahl einer passenden Induktivität für Leistungselektronik-Anwendungen mag einfach erscheinen. Aber es kommt keineswegs nur auf die Nenninduktivität und den wärmebegrenzten Maximalstrom an.

MARIYA SACHEK *

Leider ist die Auswahl der richtigen Induktivität für Leistungsanwendungen nicht ganz einfach. Oft beschreiben Datenblätter wegen ihrer Typenvielfalt und Übersichtlichkeit nicht alle Eigenschaften einer Induktivität, trotz der erheblichen An-

strengungen der Hersteller, diese zu quantifizieren. Da es keine Leistungsinduktivität gibt, die alle Anforderungen einer Schaltung optimal erfüllt, muss der Entwickler bei der Bauteilauswahl zunächst einmal herausfinden, auf welche Spezifikationen es entscheidend ankommt und welches Bauteilmodell in der jeweiligen Schaltung das optimale Ergebnis liefert. Dieser Beitrag versucht, die Eigenschaften von Leistungsinduktivitäten

zu entmystifizieren, und soll als allgemeiner Leitfaden für die Auswahl des passenden Bauteilmodells dienen.

So ermitteln Sie den Induktivitätsbereich

Als erstes sollte man sich überlegen, in welchem Wertebereich die Nenninduktivität liegen muss, damit die Schaltung wie gewünscht funktioniert. Das ist deshalb wich-

* Mariya Sachek
... ist Product Marketing Engineer bei der Inductors
Division von Vishay.

tig, weil der Induktivitätswert selten über alle Betriebsbedingungen des Endprodukts hinweg konstant ist. Bei einer Induktivität, die in Schaltanwendungen eingesetzt wird, sind die maximale Ripplestrombelastbarkeit (überlagerter Wechselstromanteil) und das gewünschte Einschwingverhalten wichtige Auswahlkriterien.

Der Ripplestrom sollte kleiner 30% des Laststroms sein

Eine Faustregel besagt, dass der Ripplestrom nicht mehr als 30% des Laststroms betragen sollte. Wenn eine Induktivität in einer Filteranwendung verwendet werden soll, muss ihre Impedanz hoch genug sein, um Störsignale hinreichend stark zu dämpfen. Im Internet sind Entwicklungstools und Formeln verfügbar, welche die Entwickler bei der Auswahl passender Induktivitätswerte unterstützen. Der Induktivitätswert ist in der Regel abhängig von folgenden Umgebungsbedingungen: der Gleichstrombelastung, der Temperatur und/

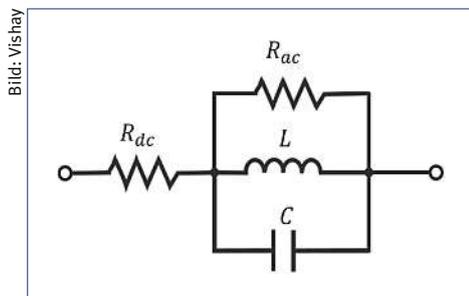


Bild 1: Ersatzschaltbild einer realen Induktivität.

oder der Wechselstrombelastung des Bauteils. Diese Faktoren müssen berücksichtigt werden, um den Wert innerhalb des gewählten Arbeitspunktes zu halten.

Der DCR leitet Wärme ab und verringert die Effizienz

Der Gleichstromwiderstand (DCR, direct current resistance) der Wicklung verursacht – wie jeder andere Widerstand – einen Leistungsverlust in Form von Wärme und vermin-

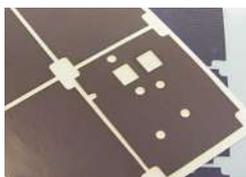
dert dadurch die Energieeffizienz. Das macht die Größe des Gleichstromwiderstands zum entscheidenden Aspekt.

Um den Leistungsverlust zu minimieren, sollte man eine Induktivität mit einem möglichst kleinen DCR-Wert wählen. In Gleichspannungswandler-Anwendungen wird der DCR oft als Stromsensor verwendet, dann ist auch die Toleranz des DCR von Bedeutung.

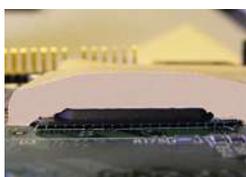
Irrführender Sättigungsstrom einer Induktivität

Der Sättigungsstrom einer Leistungsinduktivität ist die Stromstärke, bei der ihre effektive Induktivität um einen bestimmten Prozentsatz gegenüber der Nenninduktivität abnimmt. Der im Datenblatt angegebene Sättigungsstrom kann sehr irreführend sein. Je nach Hersteller kann dieser Strom auf einen Induktivitätsabfall von 20% oder 30% bezogen sein. Oft enthalten Datenblätter ein Diagramm, das den Induktivitätsverlauf in Abhängigkeit vom Gleichstrom zeigt. Daraus ist ersichtlich, wie groß der Indukti-

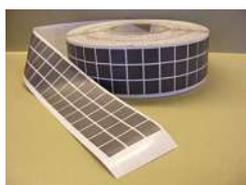
Wärmeleitfolien DETAKTA



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



DC-LINK Kondensatoren

Sehr hohe Volumenkapazität
 Hohe Bemessungsspannung pro Bauelement
 Sehr niedriger Verlustfaktor (ESR)
 Hervorragende Selbstheilungseigenschaften
 Trockener Aufbau ohne Elektrolyt oder Öl
 Sichere Anschlusskonfigurationen

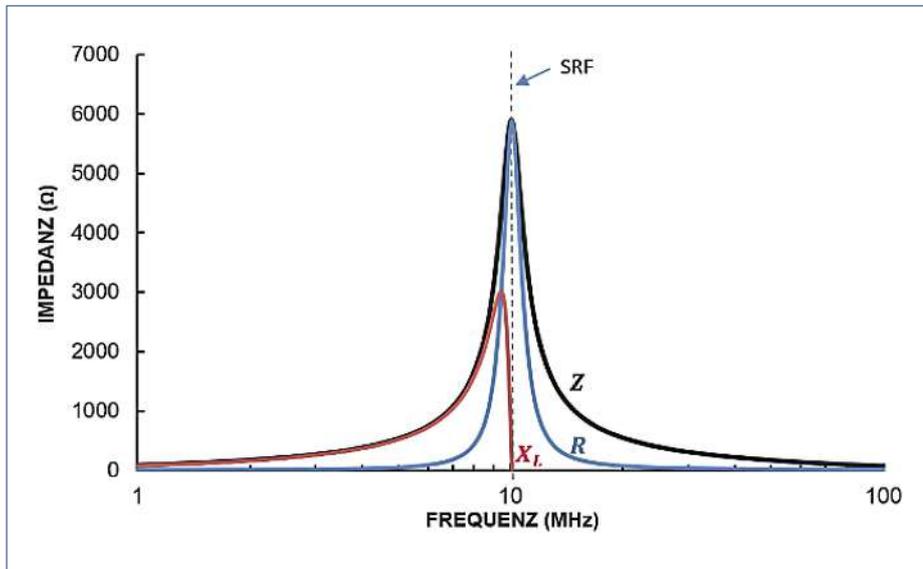


Bild: Vishay

Anbieter von Leistungsinduktivitäten spezifizieren einen Nennstrom, der jedoch – wie der Sättigungsstrom – irreführend sein kann. Dieser Kennwert beschreibt den Gleichstrom, der erforderlich ist, um die Temperatur der Spule um einen vom Hersteller angegebenen Betrag (üblicherweise 40 Kelvin) zu erhöhen. Die Angaben im Datenblatt basieren auf einem bestimmten Messaufbau, der eine relativ gute Wärmeabfuhr über die Bauteilanschlüsse voraussetzt. Es ist naheliegend, dass dieser Wert nur eine grobe Abschätzung des tatsächlichen Temperaturanstiegs des Bauteils erlaubt.

Die Bauteiltemperatur kann von der Spezifikation abweichen

Passive oder aktive Kühlmaßnahmen, die Leiterbahnbreite der Platine, der Luftstrom und die Nähe zu anderen Komponenten können dazu führen, dass die tatsächliche Bauteiltemperatur erheblich von der Datenblatt-Spezifikation abweicht. Darüber hinaus werden bei Anwendungen mit hohem Ripplestrom auch die im Kern und in der Wicklung entstehenden Wechselstromverluste zum Temperaturanstieg beitragen. Wenn eine Induktivität ab einem bestimmten Laststrom unerklärlich heiß wird, sollte der Entwickler überprüfen, ob eine ausreichende Wärmeabfuhr über die Anschlüsse und den Kern stattfindet oder ob die Schaltung vielleicht unerwartet hohe Wechselstromverluste in der Induktivität verursacht.

Es wäre naheliegend anzunehmen, dass ein höherer wärmebegrenzter Maximalstrom (der ein entsprechend größeres Bauteil voraussetzt) mit höherer Energieeffizienz und niedrigerer Betriebstemperatur einhergeht, doch das stimmt nicht immer. In der Regel haben größere Leistungsinduktivitäten zwar geringere Gleichstromverluste und eine höhere Energieeffizienz, leiten aber die Wärme tendenziell schlechter ab – abgesehen von weiteren Nachteilen wie höhere Kosten und größerer Platzbedarf auf der Leiterplatte. Bei zwei Spulen mit gleicher Grundfläche und gleicher Induktivität wird das flachere Bauteil bessere natürliche Kühleigenschaften aufweisen; das kann selbst bei einer geringfügig höheren Verlustleistung zu einer 5 bis 10 Kelvin niedrigeren Betriebstemperatur führen. Leistungsinduktivitäten mit gegossenem Kern haben im Vergleich zu Ferritmodellen überlegene Kühleigenschaften und bieten aufgrund ihrer besseren Wärmeleitfähigkeit eine effizientere Wärmeübertragung zur Bauteiloberfläche. Auch wenn der wärmebegrenzte Maximalstrom eine nützliche Kenngröße ist, besagt er nichts über den Wechselstromverlust, der für das thermische

Bild: Vishay

Bild 2: Impedanzverlauf der Leistungsinduktivität IHLP4040DZER150M11 unter- und oberhalb ihrer Eigenresonanzfrequenz.

vitätswert bei verschiedenen Lastströmen ist. Damit ist das Diagramm wesentlich aussagekräftiger als eine Prozentangabe, die lediglich für einen einzigen Referenz-Laststrom gilt.

Leistungsinduktivitäten haben einen Kern aus ferromagnetischem Material. Gebräuchlich sind die zwei Kernmaterialien Ferrit und Eisenpulver. Leistungsinduktivitäten mit Ferritkern sind weit verbreitet und weisen ein abruptes Sättigungsverhalten auf. Die hohe Permeabilität ihres Kernmaterials bewirkt einen starken Induktivitätsabfall ab einer bestimmten Gleichstromstärke oder sogar ab einer bestimmten Betriebstemperatur. Dieses Verhalten lässt sich nicht allein anhand der Sättigungsstrom-Spezifikation vorhersagen. Sobald ein Ferritkern gesättigt ist, nimmt die Induktivität des Bauteils ab, und die daraus resultierenden hohen Rippleströme können zu dauerhaften Schä-

den an der Schaltung führen. Ebenfalls weit verbreitet sind Leistungsinduktivitäten mit Eisenpulverkern (oft als Komposit- oder gegossene Induktivitäten bezeichnet), die in dieser Hinsicht weniger problematisch sind. Sie zeichnen sich durch sehr stabile Induktivitätswerte über weite DC-Bias Ströme (Gleichstromvormagnetisierung) und Temperaturbereiche aus; außerdem zeigen sie ein „sanftes“ Sättigungsverhalten und geraten fast nie in die vollständige Sättigung.

Induktivitätsabfall anhand der Sättigungskurven beachten

Vergewissern Sie sich anhand der im Datenblatt veröffentlichten Sättigungskurven, dass der Induktivitätsabfall aufgrund von Sättigung und Temperatur nicht dazu führt, dass der in der jeweiligen Schaltung maximal zulässige Ripplestrom überschritten wird.



Bild 3: Beispiele für einzigartige Leistungsinduktivitäts-Lösungen von Vishay.

Design von ausschlaggebender Bedeutung sein kann.

Eine ideale Induktivität existiert in der Realität nicht. Stattdessen gibt es ein einfaches, aber verlässliches Ersatzschaltungsmodell, bestehend aus einer Parallelschaltung mit einer Induktivität, einer Kapazität und einem Wechselstromwiderstand, die in Reihe mit einem Gleichstromwiderstand liegt (Bild 1). Bei der Eigenresonanzfrequenz (SRF, self-resonant frequency) bildet die Induktivität zusammen mit der Parasitärkapazität einen Parallelresonanzkreis, bei dem der Wechselstrom-Parallelwiderstand (R_{AC}) die dominante Größe darstellt. Bei der Eigenresonanzfrequenz hat außerdem die Impedanz (Z) ihr Maximum.

Oberhalb der Eigenresonanzfrequenz dominiert die Parasitärkapazität, und das Bauteil verhält sich nicht mehr wie eine Induktivität (Bild 2). In Filteranwendungen ist es akzeptabel, eine Leistungsinduktivität auch oberhalb ihrer SRF zu verwenden, solange die Impedanz in hinreichendem Maße vom Widerstand dominiert wird, und dadurch eine ausreichende Dämpfung der zu unterdrückenden Frequenzen erfolgt. Bei Energiespeicher-Anwendungen in Gleichspannungswandlern sollte die Leistungsinduktivität zur Vermeidung zerstörerischer Stromspitzen und störender Resonanzen nicht oberhalb der Frequenz betrieben werden, bei der die Induktivität aufgrund der SRF anzusteigen beginnt.

Die Elektromagnetische Verträglichkeit und Impedanz

Heute unterliegen elektronische Schaltungen immer strengeren Anforderungen hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit (Mindestwerte für Einstrahlungsfestigkeit bzw. Obergrenzen für Emissionen). Schaltungselemente wie Kabel, Leiterbahnen sowie passive und aktive Bauteile unterschiedlichster Art können Störspannungen und/oder Störstrahlung produzieren oder absorbieren, die auf das elektronische Umfeld einwirken. Leistungsinduktivitäten machen in dieser Hinsicht keine Ausnahme. Eine nicht ausreichend abgeschirmte Leistungsinduktivität kann in benachbarten Leiterbahnen oder Bauteilen durch ihr Magnetfeld eine Störspannung induzieren. Die Leistungsinduktivität kann sogar als eine kleine Antenne wirken, die Störstrahlung aussendet, die auch Schaltungen oder Geräte in einiger Entfernung stören kann. Aufgrund des Streuflusses am diskreten Luftspaltstrahlen Ferritkerne besonders stark. Im Gegensatz dazu bieten Verbundmaterial-Induktivitäten eine wesentlich bessere ma-

gnetische Abschirmung – nicht nur, weil die verteilten Luftspalte dazu beitragen, den Streufluss zu minimieren, sondern auch, weil die Wicklung vollständig von hochpermeablen Metallpartikeln umgeben ist, die das Magnetfeld „einschließen“.

Besonders stöempfindliche Anwendungen erfordern unter Umständen eine zusätzliche Schirmung. Im Gegensatz zu den Standardprodukten der Familie IHLP haben die der Familie IHLE von Vishay (Bild 3) eine metallene E-Abschirmung. Wenn die Abschirmung mit Masse verbunden ist, reduziert sie die elektromagnetische Störstrahlung und den Streufluss um bis zu 21 dB. Darüber hinaus ermöglicht die zusätzliche Kontaktierung der Schirmung eine zusätzliche mechanische Anbindung an die Leiterplatte und verbessert damit die Vibrationsfestigkeit.

Platz- und kostensparende Induktivitäten

Auf dem Markt gibt es zahlreiche innovative Magnetik-Lösungen für die unterschiedlichsten Anwendungen, darunter auch solche, welche die Funktionen zweier Magnetik-Bauteile in sich vereinen (Bild 3). Solche „Dual-Bauteile“ können im Vergleich zu einer Kombination diskreter Bauteile nicht nur Platz und Kosten sparen, sondern bieten oft auch eine bessere Performance. Ein Beispiel für eine platzsparende Lösung ist die Produktfamilie IHLD, die zwei Induktivitäten in einem kompakten Gehäuse vereint. Diese Bauform zielt insbesondere auf Klasse-D-Audio-Verstärker ab. Die Produktfamilie IHCL vereint zwei eng miteinander gekoppelte Induktivitäten in einem gemeinsamen Gehäuse; diese Lösungen eignen sich besonders für SEPIC-DC/DC-Wandler-Anwendungen und zur Gleichtaktunterdrückung.

Grundlegende Eigenschaften von Induktivitäten beachten

Leistungsinduktivitäten sind als Energiespeicher in Filter- und Schalt-Anwendungen unverzichtbar. Entwickler müssen das Bauteil auswählen, das die bestmöglichen elektrischen Eigenschaften bei kleinstmöglichen Abmessungen zu einem erschwinglichen Preis bietet. Bei der Auswahl sollten u.a. die folgenden grundlegenden Eigenschaften berücksichtigt werden: Induktivität, DCR, Sättigungsstrom, wärmebegrenzter Maximalstrom, Impedanz, Eigenresonanzfrequenz (SRF), Energieeffizienz, thermische Eigenschaften, Größe und EMV-Verhalten.

Vishay

// TK

Von Analog-Experten für Analog-Experten

analog-praxis.de
Der Blog für Analog-Entwickler.



Analogtechnik Expertenblog – Analog Praxis

Die Plattform für Entwickler von analogen und Mixed-Signal-Schaltungen.

www.analog-praxis.de

ELEKTRONIK PRAXIS ist eine Marke der

VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

Die nutzerzentrierte Gestaltung interaktiver Anwendungen

Ein erfolgreiches und intuitives Bedienkonzept setzt voraus, die verschiedenen User des Systems genau zu kennen und zu verstehen. Die Analysephase im Designprozess spielt eine entscheidende Rolle.

FRANZISKA SCHNEIDER *

Die User haben nicht nur unterschiedliche Anforderungen und Erwartungen an ein System, sondern nehmen auch Teile einer Anwendung verschieden wahr und verstehen sie unterschiedlich. In den meisten Fällen kommen HMIs (Human Machine Interfaces) weltweit zum Einsatz, wodurch zusätzlich verschiedene Sprachen und Kulturen berücksichtigt werden müssen. In sicherheitskritischen Gebieten, wie der Medizintechnik oder dem Maschinen- und Anlagenbau, müssen die Nutzeranforderungen gewissenhaft in den Designprozess einfließen. Vor der Konzeptionierungsphase gilt es zu ermitteln, wie die verschiedenen Anwender (User) denken, interagieren, arbeiten und die Anwendung und Umgebung wahr-

nehmen. So lässt sich gewährleisten, dass verschiedene Anwender das System gleichermaßen gut bedienen können. Zusätzlich kommen unterschiedliche Rollen und Rechtssysteme zum Tragen, wenn es um den nutzerfreundlichen Umgang mit einer Maschine geht. Der Servicetechniker benötigt beispielsweise umfangreiche Daten und Funktionen zum Warten der Maschine, während ein Operator bei der Inbetriebnahme und der Fehlerbehebung unterstützt wird.

Neben Sicherheitsaspekten sprechen auch ethische Gesichtspunkte und wirtschaftliche Vorteile für eine Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Nutzergruppen. Da ein schwer verständliches HMI Frustration oder sogar die Exklusion bestimmter Personen auslösen kann, führen unerfüllte Nutzeranforderungen zu Unzufriedenheit oder gar zur Demotivation der User. Langfristig spart die Investition in sorgfältig erfasste Nutzergruppen Zeit, und es lassen sich Kosten für auf-

wendige Schulungen oder ein hohes Aufkommen an Supportanfragen einsparen.

Die unterschiedlichen Usergruppen genau im Blick

Werden beispielsweise in der Benutzerschnittstelle einer Heizungsanlage Störungen unverständlich angezeigt und User nicht hinreichend bei der Fehlerdiagnose oder Inbetriebnahme unterstützt, können nicht nur Umweltschäden und hohe Kosten erzeugt, sondern möglicherweise ein Brand ausgelöst werden. Eine Fehlbedienung der Steuereinheit von Geräten und Anlagen kann zu Produktionsausfällen, finanziellen Schäden der Maschine oder im schlimmsten Fall zu gesundheitlichen Problemen oder Umweltschäden führen. Ein klares Bild der Anforderungen und Wahrnehmung der User kann diese Risiken minimieren.

Doch in welchen Attributen unterscheiden sich einzelne User und welche Eigenschaften oder Merkmale sollten im Entwicklungspro-



* Franziska Schneider
... arbeitet als User Experience
Designerin bei macio am Standort
in Kiel.

User-Interfaces:

Für ein erfolgreiches Bedienkonzept erfolgen in der Research-Phase unter anderem Einzel- oder Leitfadenterviews, um gezielte und detaillierte Informationen zu erfassen.



zess berücksichtigt werden? Die verschiedenen Usergruppen können unterschiedliche Voraussetzungen unter anderem auf geistiger, körperlicher oder kultureller Ebene mitbringen. Je nach Kontext und Aufgabe sind diese verschieden relevant für die Bedienung. Neben den demografischen Merkmalen wie Alter, Geschlecht oder Herkunft spielt Ausbildung, Umwelt, Kultur sowie zwischenmenschliche Interaktion und der Kontext, in dem sich der User befindet, eine wichtige Rolle. Welche klimatischen Bedingungen herrschen und mit welchen anderen Stakeholdern interagieren die User bei der Bedienung? Gibt es sonstige Störfaktoren, wie Lärm, ungünstige Lichtverhältnisse oder einschränkende Arbeitskleidung? Der Bildungsstand und die Technikaffinität sind in der Analyse besonders wertvoll, da diese Faktoren Einfluss auf die Struktur einer Anwendung oder die verwendeten Gesten zur Interaktion nehmen können. Sind die User geübt und sicher im Umgang mit Technologien? Sind sie speziell für die Steuerung des HMIs ausgebildet und verstehen bestimmte Fachtermini?

Bild: macio



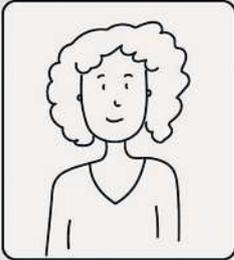
Bild 1: Das Card Sorting wird häufig zu Beginn der Research-Phase eingesetzt.

Wie sich die Eigenschaften erfassen lassen

Mit einer Vielzahl von Methoden lassen sich Nutzergruppen erfassen, um anschließend in die Produktentwicklung zu starten. Die folgende Auswahl soll einen kurzen Überblick über die gängigsten Methoden geben und die Vielfalt der Möglichkeiten in der Research-Phase aufzeigen. Ein häufig genutztes Hilfsmittel ist das sogenannte Card Sorting, bei dem Objekte, Aufgaben oder Informationen auf Karten geschrieben und von den Usern der Anwendung gruppiert und geordnet werden (Bild 1). Erfasst wird damit die allgemeine Organisation der Informationen und Funktionen sowie die Bezeichnungen und Kategorien, welche die User innerhalb ihrer Arbeit nutzen. Außerdem können fehlende oder überflüssige Elemente und Funktionen identifiziert werden. Card Sorting sollte zu Beginn der Research-Phase angewandt werden, sodass die Informationsarchitektur eines Systems auf Basis der mentalen Modelle der User aufgebaut werden kann.

Mithilfe von Umfragen in Form von Fragebögen oder Interviews werden die Sichtweisen verschiedener Nutzer erfasst. Online-Umfragen helfen, wenn große Mengen an Daten ausgewertet werden sollen. Mit Einzelinterviews oder Leitfrageninterviews lassen sich gezielte und detaillierte Informationen erfassen. Eine weitere Methode sind Personas, eine Art Steckbrief eines fiktionalen, typischen Users mit seinen Eigenschaften, Zielen, Absichten, Motivation und Aufgaben (Bild 2). Personas ermöglichen es in der Produktentwicklung, die Bedürfnisse greifbarer und bewusster bei allen Beteiligten zu machen. Zusätzlich wird ein einheitliches Verständnis der verschiedenen User geschaffen. Personas sollten in Kombination mit anderen Methoden und möglichst am Ende der Research-Phase eingesetzt werden. Erst zu diesem Zeitpunkt sind genügend fundierte Informationen vorhanden. Sind die Nutzeranforderungen erfasst, sollten aufbauend die Low-Level-Prototypen erstellt werden, zu denen dann wiederum Feedback eingeholt wird. So lässt sich iterativ die Meinung der User erfassen und in das Design

Bild: macio



Marie Mustermann

32 Jahre alt
Hausmeisterin

technikaffin
unordentlich
kreativ
zögerlich

Bedürfnisse
Schnelle Unterstützung bei Fragen oder der Fehlerdiagnose, vorgegebene Abläufe

Befürchtungen
Hat Angst, dass sie bei Störungen nicht schnell genug reagieren kann und es zu Schäden kommt

Kontaktpunkt
Bedient die Anlage normalerweise nur in Störfällen oder zur Kontrolle und Anpassung von Werten

Zitat
„Wenn etwas mit der Anlage falsch zu laufen scheint, werde ich schnell **unruhig**.“

Bild 2: Eine Persona ist ein Steckbrief eines fiktionalen, typischen Users.

integrieren, um die getroffenen Annahmen zu verifizieren.

Der frühe Einbezug der User im Kontext von Maschinenbedienung gewinnt zunehmend an Bedeutung. Durch die fortschreitende Digitalisierung sticht vor allem die Qualität der User Experience und Usability eines HMIs aus der Masse hervor. Benutzerschnittstellen nehmen immer mehr Bereiche unseres Lebens ein. Daher ist es erforderlich, ein tiefes Verständnis der Auswirkungen auf die Nutzer und deren Bedürfnisse aufzubauen. Nur dann können die entwickelten Systeme für jeden gleichermaßen zugänglich und zufriedenstellend sein. // HEH

macio



Berührungslose Eingabe: Dank eines optischen Verfahrens lassen sich Terminals nur mit Gesten bedienen. Auch erkennt das System eine sich nähernde Person.

Optische Sensorik hilft bei der berührungslosen Eingabe

Mit einem speziellen IC-Baustein lassen sich Eingaben ohne direkte Berührung vornehmen und gleichzeitig die Annäherung erfassen. Das Modul arbeitet nach dem HALIOS-Verfahren.

BERND BERGER *

Gerade in Zeiten des erhöhten Hygiene-Bedürfnisses ist eine Funktion bei einem Bedienterminal wichtig: die Annäherungserkennung. Das Terminal wird erst aktiv, wenn ein Bediener davor steht. Im Ruhemodus spart das Gerät zudem Energie.

* Bernd Berger
... arbeitet bei Mechaless Systems GmbH in Bruchsal, ein Unternehmen der Elmos Gruppe.

Gesteuert wird das Terminal über einfache Wischbewegungen von links nach rechts oder auch von oben nach unten (und vice versa). Eine Eingabebestätigung ohne eine Berührung des Terminals wird durch kurzes Verweilen der Hand vor dem Sensor ausgeführt. Allerdings stellen diese vermeintlich einfachen Funktionen hohe Anforderungen an die Robustheit gegen Umgebungslicht und thermische Einflüsse.

Möglich ist außerdem eine reine Annäherungsfunktion kombiniert mit einer aktiven Transponderkontrolle – alles integriert in einem standardisierten Wandschalter-Gehäuse. Trägt der Besucher den entsprechenden Transponder bei sich, wird die entsprechende Tür automatisch geöffnet. Weitere mögliche Anwendungen sind Displaysteuerungen, Bedieneinheiten oder Wasserspender. Abhängig von der Applikation ergeben

sich spezielle Anforderungen an das Sensor-System. Dazu gehören Eigenschaften wie geringer Stromverbrauch, große Reichweite, Fremdlichtunabhängigkeit und minimale Baugröße.

Weitere Faktoren sind die Anbindung an das nachfolgende System, die Anwenderfreundlichkeit (speziell für die Entwickler) und schlussendlich der Preis. Das Unternehmen Elmos bietet mit seinem IC-Baustein E909.21 die Grundlage für häufig geforderte Faktoren. Hier fällt das Stichwort HALIOS – High Ambient Light Independent Optical System. Mit diesem Prinzip verbaut in einem kleinen Ready-to-Go-Modul kann der Anwender seine gewünschte Applikation starten.

Bild: Elmos Semiconductor

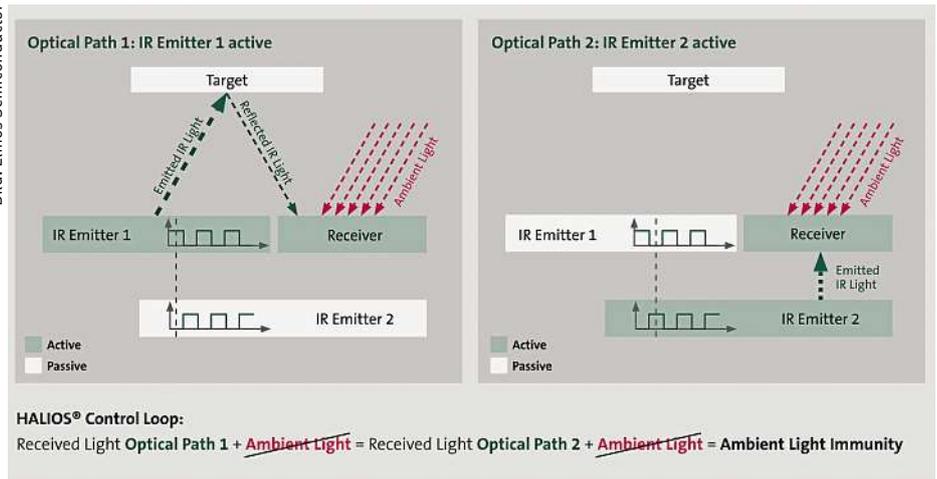


Bild 1: Das umgesetzte HALIOS-Prinzip im IC-Baustein E909.21.

Wie das HALIOS-Prinzip im Detail funktioniert

Das HALIOS-Prinzip basiert auf einer Schaltung, die zwei zueinander um 180° phasenverschobene Rechtecksignale vergleicht. Jedes dieser Signale wird durch eine separate IR-LED jeweils optisch generiert und mit einer Fotodiode wieder aufgenommen. Diese beiden Signale haben unterschiedliche Funktionen. Ein optisches Signal (Phase A) wird direkt auf das zu messende Objekt gesendet und durch dessen Reflexion gelangt ein Teil davon wieder zurück in die Fotodiode. Das wäre eine klassische reflektive Lichtschranke. Zusätzlich gibt es aber eine zweite Lichtstrecke, die sogenannte Referenz- bzw. Kompensationsstrecke. Hierbei wird ein optisches Signal in Phase B (180° zu Phase A) auf direktem Weg in die Fotodiode gesendet

und unterliegt dadurch keiner Beeinflussung des zu messenden Objektes.

Beide Signale sind jeweils beispielsweise mit 250 kHz getaktet und werden durch einen Eingangsverstärker getrennt voneinander integriert und anschließend subtrahiert. Ein nachgeschalteter Demodulator vergleicht am Ende beide Signale und gibt als Ergebnis weiter, welches Signal größer ist. Dadurch ist das gesamte System unempfindlich gegen Umgebungslicht, Temperaturschwankungen und Alterungsprozesse. Weiterhin haben sowohl kapazitive als auch magnetische Störfelder keinen Einfluss, womit der finale Sensor im Zusammenspiel mit diversen anderen Systemen problemlos verbaut werden kann. Beispiele sind kapazitive Touchfelder oder Magnetschalter.

Ein großer Vorteil: Mit der HALIOS-Regelung lässt sich das Nutzsignal nahezu unbegrenzt verstärken. Das Signalrauschen als limitierender Faktor wird in einer Art Mittelung der Rausch-Amplitude stark reduziert. So können selbst kleinste, empfindliche Signale störungsfrei verarbeitet werden.

Durch bereits integrierte Kalibrierroutinen wird der Sensor bei Bedarf automatisch nachgeregelt, um stets in dem für die jeweilige Anwendung besten Arbeitspunkt zu agieren. Der zuständige Algorithmus arbeitet unauffällig im Hintergrund. Dadurch ergeben sich verschiedenen Einsatzgebiete, sowohl in geschlossenen Räumen als auch im Freien. Die Positionierung hinter Glasscheiben, Plastikverkleidungen als Design- oder Schutzabdeckung sowie alle licht- bzw.



100 KILOMETER FUßWEG FÜR EIN MEDIKAMENT.
DAS GEHT ZU WEIT.

Jede Spende hilft: www.medeor.de
Die Notapotheke der Welt.



Bild 2:
Ein 3D-Render des μ Moduls inklusive des internen Aufbaus.

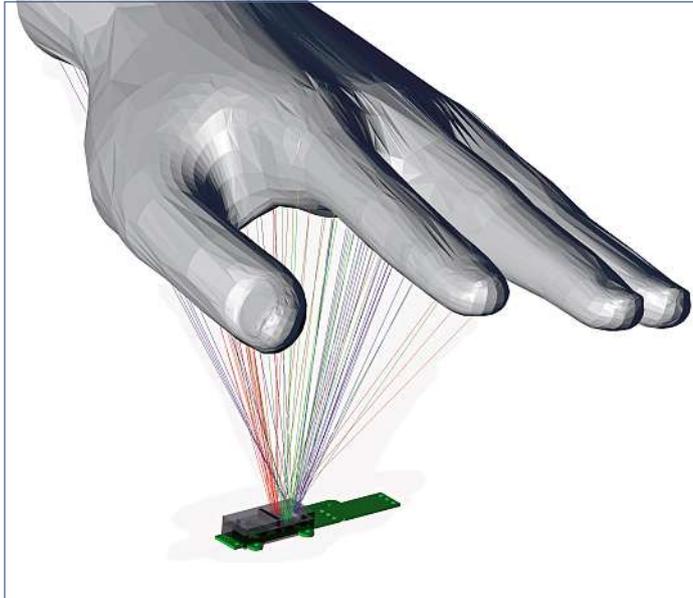


Bild: Elmos Semiconductor

(POI). Sobald ein Anwender in den Sensorbereich eintaucht, wird beispielsweise ein zugehöriges Menü aufgeklappt. In diesem Menü lassen sich durch diverse Gesten verschiedene Funktionen auswählen. Durch eine Wischgeste kann der Anwender eine Vorauswahl treffen, die aus verschiedenen Aktionen in der Anwendersoftware hinterlegt sind. Die final gewählte Funktion wird durch ein kurzes, ruhiges Verweilen bestätigt und die hinterlegte Aktion wird ausgeführt. Sollte ein einzelnes Sensor-Modul nicht ausreichen, können mehrere Module in einer Art Schwarm verbunden werden. Hierbei ergeben sich viele neue Konstellationen und Anwenderfreiheiten. Selbst großflächige Displays können nahezu nahtlos abgedeckt werden.

Das μ Module mit der integrierten HALIOS-Technik bieten wichtige Vorteile: Neben der erwähnten Immunität gegenüber Fremdlicht sind das unter anderem Temperatur- und Alterungs-Immunität, aktive Nachregelung und damit keine Beeinträchtigung durch Kratzer und eine automatisierte Arbeitspunktfindung. Durch diese Vorteile kann eine Applikation aufgebaut werden, die eine stabile Gestenerkennung über die gesamte Laufzeit erreicht, die in Echtzeit die Bewegungen erkennt und umsetzt, dauerhaft, aber dennoch stromsparend aktiv ist (Always-on) und auch robust gegen widrige Einflüsse oder Beschädigungen ist.

Bild: Elmos Semiconductor

Gestensteuerung und Erfassung der Annäherung

Mit dem Baustein IC E909.21 lassen sich hygienische Gestensteuerungen und eine Annäherungserfassung aufbauen. Durch den starken Fokus auf eine direkte Integration durch den Anwender, vor allem durch den integrierten Mikrocontroller, das vorprogrammierte Frontend und ein Standard-Interface, können erste Demonstratoren schnell aufgebaut werden.

Das μ Module geht noch einen Schritt weiter und vereint alle notwendigen Komponenten für einen unkomplizierten Applikationsaufbau – als eine Plug-and-play-Anwendung. Die Reproduktion des Moduls ist einfach, da alle zugehörigen Angaben zum Aufbau bereits digital bereitstehen. Der passende Software-Code, welcher final einmal eingespielt werden muss, gehört zum μ Modul dazu. Eine anwenderspezifische Software, die auf der finalen Zielplattform läuft, ist stark kundenabhängig. Hier kann vom Hersteller ein umfangreicher Support gegeben werden. // HEH

Elmos Semiconductor

Infrarot-durchlässigen Materialien sind kein Problem.

IC ist völlig immun gegenüber Umgebungslicht

Wesentliche Vorteil des IC-Bausteins E909.21 im Vergleich zu Mitbewerbern: Er ist absolut immun gegenüber Umgebungslicht. Einfallendes Sonnenlicht, Straßenlaternen, Neonreklame und die eigene Beleuchtung des Displays selbst haben, ebenso wie Temperaturschwankungen, keinen störenden Einfluss. Verschmutzungen, Kratzer und Regentropfen auf der Bedienoberfläche sind, durch die eigenständige Nachregelung der Sensitivität zu vernachlässigen. Eine nicht ausregelbare Störquelle, beispielsweise ein Kaugummi direkt über dem optischen Sender, wird zudem direkt erkannt und kann als Störungsmeldung ausgegeben werden.

Der im Chip integrierte Mikrocontroller und der intern zugehörige Flash-Speicher sowie das analoge HALIOS-Frontend sind so angegliedert und vorprogrammiert, dass alle notwendigen Daten generiert und über standardisierte Schnittstellen wie SPI oder I²C zur Verfügung gestellt werden. Der Anwender muss lediglich seine eigene Applikation durch diese Sensorsignale steuern.

HALIOS wird schon seit dem Jahr 2012 in vielen Fahrzeugen des VW-Konzerns sowie weiteren OEMs mit sehr gutem Kundenfeedback verwendet. Daneben hat Elmos schon millionenfach einen Regensensor auf optischem Prinzip basierend inklusive HALIOS-Technik für den Automobilbau geliefert und erfüllt die hohen Anforderungen.

Um die Entwicklung der zugehörigen optischen Elemente für die potenziellen An-

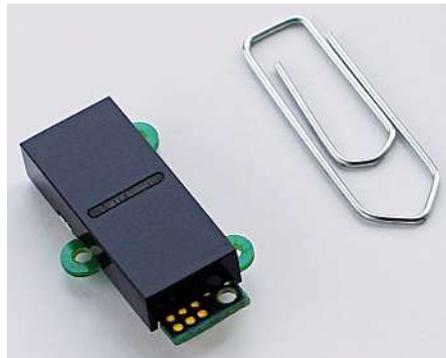


Bild 3: Ein Größenvergleich des μ Moduls mit der HALIOS-Technik. Das Modul ist unter anderem immun gegenüber Fremdlicht.

wender noch weiter zu vereinfachen, wurde der Baustein E909.21 in einer passenden optischen Einheit aus drei IR-Sende-LEDs, eine IR-Kompensations-LED und eine Fotodiode inkl. abgestimmter Linienstruktur integriert und in einem kleinen Gehäuse verbaut. Unter der Bezeichnung μ Module ist der Sensor sofort in seiner Applikation einsatzbereit und muss nur an der entsprechenden Position verbaut werden. Bei einer Reichweite von 300 mm deckt das μ Module einen Erkennungsbereich von ungefähr 200 mm im Durchmesser ab.

Dank langjähriger Erfahrung und viele Studien mit Kunden wurden die wichtigsten Parameter und der zugehörige Erkennungsraum festgelegt und umgesetzt. Das Ergebnis ist ein sogenannter One Spot Sensor, da dieser aus einem kleinen Punkt heraus alle Funktionen abdeckt. Diese Entwicklung benötigt wenig Bauraum und eignet sich für Bedienanwendungen im Point of Interest

05. – 07. Juli 2021 | VCC | Würzburg

Anwenderkongress Steckverbinder



SAVE
THE DATE!

Praxisorientierte Lösungen für den Einsatz und das Design moderner Steckverbinder

Europas größter Fachkongress zum Thema ist der Pflichttermin für alle, die Steckverbinder entwickeln oder einsetzen und interessante Kontakte knüpfen möchten. Das erwartet Sie: Referenten aus Industrie und Forschung, praxisorientierte Lösungen, Workshops, Grundlagenseminare und Networking mit Experten aus der Industrie.

www.steckverbinderkongress.de



Bild: BCM/Maximilian König

Eine Frage der gesellschaftlichen Verantwortung

Die Vogel Communications Group versteht sich als Werte-orientiertes Unternehmen. Gerade durch die Aktivitäten unserer Vogel Stiftung wollen wir immer wieder unserem Anspruch an unternehmerischer Verantwortung nachkommen. Mit der Aktion *#Organ-spendeausweisInside* erreichen wir weit über zwei Millionen Menschen in Führungspositionen im deutschsprachigen Raum und erhoffen uns einen signifikanten Impuls für dieses wichtige Thema. Bei Rückfragen wenden Sie sich an Dr. Gunther Schunk (Vogel Communications Group),
✉ gunther.schunk@vogel.de.

Schirmherr unserer Aktion ist **Jens Spahn, Bundesminister für Gesundheit**

Bundesgesundheitsminister Jens Spahn unterstützt unsere Aktion als Schirmherr:

„Eine große Mehrheit der Bevölkerung hält Organspenden für richtig und wichtig. Doch zu Wenige handeln tatsächlich danach und haben einen Spenderausweis. Deshalb übernehme ich gerne die Schirmherrschaft über die Initiative der Vogel Stiftung, mit der Menschen zum Mitmachen aufgerufen werden. Jede erklärte Bereitschaft zu einer Spende macht Mut und kann für die etwa zehntausend Menschen, die in Deutschland auf ein Spenderorgan warten, Hoffnung auf Leben bedeuten.“



Bild: Katrin Heyer

Vorurteile und Gleichgültigkeit gegenüber der Organspende abbauen

Deutschland ist das europäische Land mit der niedrigsten Zahl von Organspendern pro Bevölkerungseinheit. Zwar befürwortet die Mehrheit die Organspende, aber nur etwa ein Drittel der Bundesbürger*innen besitzt einen Spenderausweis. Die Zahl der hierzulande gespendeten Organe deckt den Bedarf bei weitem nicht ab: In Deutschland stehen 10.000 Menschen auf der Warteliste zum Organempfang – und von diesen sterben im Schnitt täglich drei. Vor diesem Hintergrund können wir am Uniklinikum Würzburg (UKW) die Ablehnung der doppelten Widerspruchslösung durch den Bundestag Mitte Januar 2020 nur als verpasste Chance sehen. Aber es gilt nun, den Blick nach vorne zu wenden und im aktuellen gesetzlichen Rahmen das Bestmögliche zu erreichen.

Um noch mehr Menschen zu der altruistischen Entscheidung zur Organspende zu bewegen, müssen wir alle denkbaren Kanäle zur Information und Meinungsbildung nutzen sowie weiter Vorurteile und Gleichgültigkeit gegenüber der Organspende abbauen. Ich fange hier gleich mal mit zwei „Dauerbrennern“ an:

Es gibt **keine Altersgrenze** für eine Organspende! Alleine die Organfunktion entscheidet über

die Spendefähigkeit. Absolute Ausschlusskriterien sind nur unbehandelte Krebserkrankungen und ein positiver HIV-Befund.

Die **Feststellung des „Hirntods“** durch zwei von den Transplantationsmedizinern unabhängige Untersucher*innen – eine/r davon Fachärztin/Facharzt für Neurologie oder Neurochirurgie – ist eine der sichersten Diagnosen überhaupt! Vor einer postmortalen Organspende muss zwingend der unumkehrbare Ausfall aller Hirnfunktionen festgestellt werden. Die dazu notwendigen Untersuchungen sind strengstens reglementiert und werden auch extern kontrolliert.

Weitere Informationen zur Organspende:
www.bzga.de/infomaterialien/organspende
und www.dso.de

Ansprechpartner am Uniklinikum Würzburg:

Prof. Dr. Wolfgang Müllges
Transplantationsbeauftragte
Transplantationszentrum UKW
✉ Muellges_W@ukw.de

Dr. Anna Laura Herzog
Geschäftsführerin
Transplantationszentrum UKW
✉ Herzog_A1@ukw.de



Unterstützt von

ELEKTRONIK
PRAXIS



Haben Sie schon Ihr Herz verschenkt?

Corona bestimmt aktuell die Schlagzeilen. Aber gleichzeitig gibt es noch viele andere Themen, die nicht in Vergessenheit geraten dürfen! Eines davon ist die Organspende.

Wir wollen Sie dazu ermuntern, mitzumachen! Nutzen Sie den Organspendeausweis und werden Sie Spender*in! Denn in Deutschland gibt es noch viel zu wenige Menschen, die sich dazu bereit erklären und dadurch Leben retten.

Vogel Communications Group und Vogel Stiftung möchten mit der Aktion *#OrganspendeausweisInside* für Aufmerksamkeit sorgen, unter der Schirmherrschaft des Bundesministers für Gesundheit Jens Spahn. Mit unseren zahlreichen Fachmedien verbreiten wir in 14 Branchen mit einer Reichweite von weit über

zwei Millionen Leser*innen diesen Aufruf an Führungskräfte und Mitarbeiter*innen der Wirtschaftszweige Automotive, Industrie und IT. Für die Leser*innen unserer Fachzeitschriften ist dieser Ausweis direkt verfügbar. Jetzt liegt es an Ihnen: Herausnehmen, ausfüllen, einstecken – und Leben retten!

Auf Sie kommen keine Kosten zu. Übernehmen Sie Verantwortung und werden Sie Organspender*in!

Und um möglichst viele Menschen zum Mitmachen anzuregen, posten Sie Ihre Entscheidung mit dem Hashtag *#OrganspendeausweisInside* auf Facebook oder Instagram.

Die künftigen Organempfänger*innen werden es Ihnen danken.

#OrganspendeausweisInside

Klebt hier kein Organspendeausweis mehr für Sie?

Hier können Sie Ihren persönlichen Ausweis bestellen:



www.organspende-info.de



Eine Aktion der



VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP

und

VOGEL
Stiftung
Dr. Eckertkamp

www.vogel.de | www.vogel-stiftung.de

Worauf bei einer haptischen Rückmeldung zu achten ist

Die haptische Rückmeldung ist vor allem aus der Welt der Smartphones bekannt. Doch HMI-Systeme mit Rückmeldung kommen auch in Industrie und Automobilbau zum Einsatz. Worauf ist zu achten?

SHAHRAM TADAYON *

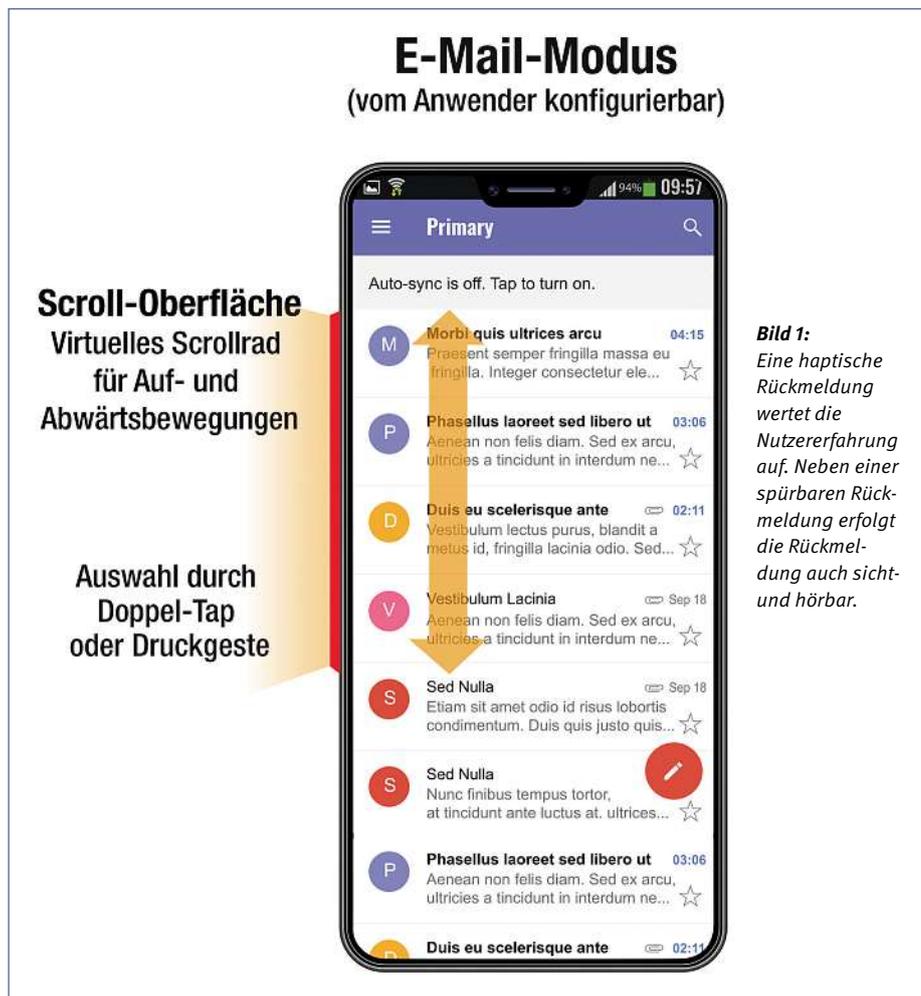


Bild: Cirrus

und hörbaren Anzeigeleuchten, Texte oder Darstellungen auf dem elektronische Display hinaus zu ergänzen. Eine eingebaute haptische Funktion in Smartphones und anderen Geräten werden von den Benutzern intuitiv verstanden. Inzwischen wächst allerdings die Haptik über die bisherigen Funktionen hinaus und entwickelt sich hin zu einer deutlich reichhaltigeren HMI-Erfahrung. Mithilfe der modernen Haptik und den entsprechenden Rückmeldungen an den Anwender sind deutlich bessere, differenziertere Benutzeroberflächen möglich. Dazu gehören beispielsweise PC-Trackpads, Armbanduhren und Wearables, Smartphone-basierte Gaming-Applikationen und Virtual/Augmented Reality (VR/AR) sowie Touchscreens und Bedienelemente für Automobile (Bild 2).

Bild 1: Eine haptische Rückmeldung wertet die Nutzererfahrung auf. Neben einer spürbaren Rückmeldung erfolgt die Rückmeldung auch sichtbar und hörbar.

Hersteller grenzen sich mit der haptischen Rückmeldung ab

Angetrieben durch den ständig wachsenden Markt für Konsumprodukte, der zunehmend auch von Nachahmerprodukten regelrecht überflutet wird. Damit sich die einzelnen Produkte untereinander abgrenzen, ist das sogenannte Look and Feel, also die Nutzererfahrung des eigenen Produkts, ein entscheidender Punkt. Diesen wollen die Hersteller aufwerten und sich somit von den Mitbewerbern abheben. Haptische Eigenschaften finden sich nicht nur bei Hochpreisigen-Smartphones, aber auch bei einigen Laptop-Trackpads. Mit der Durchdringung des Marktes steigen die Erwartungen der Kunden. Mehr Funktionen und eine aufwendigere Nutzererfahrung, begleitet von einer überzeugenden Haptik, verbunden mit einem eleganten, klar strukturierten und leicht zu reinigender Oberfläche ohne störende mechanische Schalter.

Aus den möglichen Anforderungen an das Design eines Endproduktes oder des OEMs ergeben sich für die Hersteller Chancen, um zu wachsen. Hier fließt außerdem der aktuelle technische Fortschritt der Bauelemente-

Vom modernen Smartphone sind sie bekannt: Vibrationen oder Bewegungen für die Interaktion mit dem Anwender. Auch andere Consumer-Produkte setzen auf solche haptischen Rückmeldun-

gen und werden von den Anwendern angenommen, auch wenn sich diese oft nicht bewusst sind. So bieten aktuelle Smartphones bestimmte, auf Haptik basierte Hinweisfunktionen. Auch im Fahrzeug finden sich in den Bedienkonsolen solche Bedienkonzepte. Immer mit dem Ziel, den Anwendern eine eindeutige Rückmeldung zu geben.

Für den Designer bedeutet eine haptische Funktion die Möglichkeit, die Nutzererfahrung über die gewohnten einfachen, sicht-



* Shahram Tadayon
... arbeitet als Product Marketing Manager bei Cirrus Logic.

Zulieferer mit ein. Sowohl die Hersteller als auch die Zulieferer ergänzen sich gegenseitig, in dem sie sich wechselseitig antreiben und stärken. Die Nachfrage nach Haptik in Spielkonsolen und die zunehmende Umsetzung von Haptikfunktionen in der Konsumelektronik kurbeln das Marktwachstum an. So sorgt die Technik der Haptik in PC-Trackpads, Lenkrädern, Automobil-Touchscreens, Gaming-Joysticks und -Controllern sowie VR/AR-Systemen dafür, dass die Nutzererfahrung aufgewertet wird. Ergänzt wird die haptische Rückmeldung von Licht und Ton.

Bild: IDTechEx

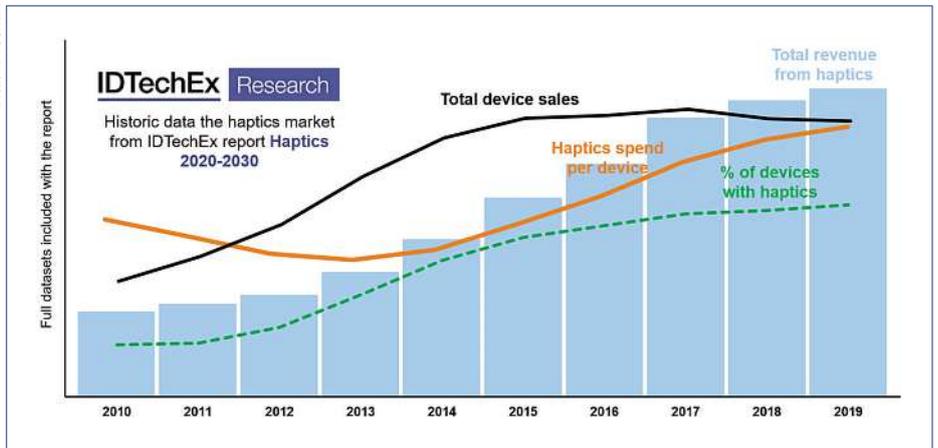


Bild 2: Der Anteil an Geräten, die mit einer haptischen Rückmeldung ausgestattet sind, hat sich in den letzten Jahren erhöht.

Das Design einer haptischen Rückmeldung

Nach Erhebungen von IDTechEx sind sowohl die auf Haptik entfallenden Ausgaben pro Gerät als auch der Anteil der mit Haptik-Funktionen ausgestatteten Geräte in den letzten zehn Jahren gestiegen (Bild 2). Laut Markets and Markets ist zu erwarten, dass die Haptik-Technik bis 2022 auf ein Volumen von 19,55 Mrd. US-Dollar wächst, was im Zeitraum zwischen 2016 und 2022 einer durch-

schnittlichen jährlichen Zuwachsrate von 16,2% entspricht.

Andere Quellen, wie etwa Market Research Future, nennen ähnliche Zahlen. Zu den entscheidenden Faktoren, die in erster Linie zu diesem Wachstum beitragen, gehört die zu-

nehmende Verbreitung von Haptik in elektronischen Endgeräten. Das Design ist die eine Seite, doch Entwickler müssen die Ideen auch konkret umsetzen. Vor allem in den in Massen produzierten Konsumerprodukten oder in einem Industrieprodukt. Dazu sind

...since 1984

LCD LED

Not only a project,
it's a Partnership!

TOUCH LCD KEYPADS TFT OLED KEYPADS

www.display-elektronik.de

Display Elektronik GmbH · Am Rauner Graben 15 · D-63667 Nidda
Tel. 0 60 43 - 9 88 88 - 0 · Fax 0 60 43 - 9 88 88 - 11

NEWSLETTER: www.display-elektronik.de/newsletter.html

COLOUR UP

YOUR LIFE

CAPTRON

DER NEUE SERIES10 IM HYGIENE DESIGN

series10.captron.de

QUALITY MADE IN BAVARIA

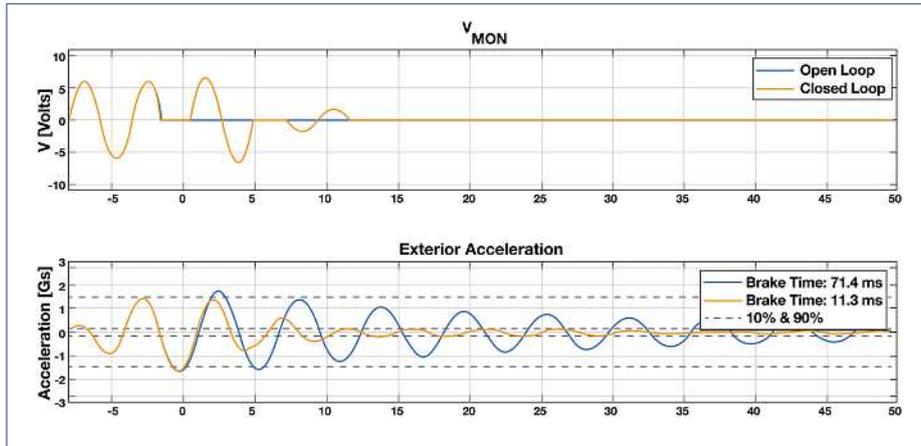


Bild: Cirrus

Bild 3: Der von Cirrus entwickelt Algorithmus „Closed Loop Active Braking“ überwacht einen geregelten Betrieb. Somit wird eine präzise und konsistente Haptik-Nutzererfahrung garantiert.

drei grundsätzliche Herangehensweisen wichtig:

- Korrekte Umsetzung der notwendigen Nutzererfahrung,
- Entwicklung der zugehörigen haptischen Wellenformen
- ein qualitativ hochwertiges, konsistentes Endprodukt.

Umsetzung der Nutzererfahrung: Für die richtige Nutzererfahrung muss sich der Entwickler drei Dinge vergegenwärtigen: eine geringe Latenz, den Einsatz einer wirkungsvollen Haptik und schließlich den Einsatz DSP-basierter Algorithmen. Dabei muss zwingen die Latenzzeit zwischen der Eingabe des Anwenders und der Reaktion des Systems gering sein. Kurz: Ein vernachlässigbar geringer zeitlicher Verzug zwischen Aktion und Wirkung. Denn für die korrekte Bedienung und die Nutzerzufriedenheit wäre eine lange Latenz nicht nur irritierend, sondern zudem gefährlich. Denn der Anwender bekommt bei einer zu langen Latenz den Eindruck, dass sein erstes Tippen nicht registriert wurde. Wird die Eingabe mehrmals wiederholt, dann wird das Gerät letztendlich mit einer Reihe von Bedienhandlungen überschüttet, was oftmals zu einem unerwarteten Verhalten führt.

Eine **wirkungsvolle Haptik** simuliert das Gefühl eines realen mechanischen Schalters und signalisiert die korrekte Eingabe. Dem gegenüber steht eine unzureichende Haptik mit einem ratternden oder summenden Gefühl. Die Anwender haben aufgrund ihrer jahrelangen Erfahrung mit echten Tastenfeldern eine klare Erwartung an das Touchsystem mit haptischer Rückmeldung.

DSP-basierte Algorithmen liefern ein konsistentes Ansteuersignal für den LRA (Linear Resonant Actuator). Neben anderen Aufgaben schützen diese Algorithmen LRAs vor

übermäßiger Aussteuerung und sind Garant für die Langzeit-Zuverlässigkeit der verwendeten Bauelemente. Der spezielle CLAB-Algorithmus (Closed Loop Active Braking) von Cirrus Logic sorgt für einen eindeutigen und weniger summenden Haptik-Effekt. In Labortests wurde ermittelt, dass sich die Dauer des Schwingens gegenüber unregulierten Lösungen um den Faktor vier bis acht verringerte (Bild 3). Zu diesem Zweck erfasst der Algorithmus in Echtzeit Signale von Spannungs- und Stromwächtern, sodass im Interesse verbesserter Leistungsfähigkeit ein geregelter Betrieb möglich ist.

Die haptischen Wellenformen für die Rückmeldung

Bei der Entwicklung von Haptik-Produkten spielen die haptischen Wellenformen eine entscheidende Rolle. Denn schließlich wird über die ausgebreiteten Wellen auf der Oberfläche das entsprechende Feedback des Anwenders definiert. Doch wie lässt sich eine haptische GUI entwerfen? Entscheidend für das richtige Gefühl bei einer HMI-Anwendung sind neben der Form und das Gewicht auch die mechanische Struktur. Sie alle zusammen beeinflussen die zu erwartende Nutzererfahrung. Damit der Anwender ein ihm bekanntes Gefühl bei der Bedienung bekommt, sind ausgiebige Studien notwendig, die sich über mehrere Iterationen erstrecken können. Für ein System- und Produktentwickler ist es wichtig, über entsprechende Werkzeuge zu verfügen, mit denen sich die Stärke oder das Gefühl eines Haptik-Klicks oder der ausbreitenden Wellenform rasch verändern lässt. Bis zu dem Punkt, wenn das passende Betätigungsgefühl erreicht ist. Allerdings verkomplizieren verschiedene Geräte oder unterschiedliche Anwendungsszenarien innerhalb ein und

desselben Geräts die Entwicklung. Beispielsweise kann eine unkritische Funktion, wie etwa das Verändern einer Bildschirmfarbe während der Einrichtung, mit einer leichten Berührung aufgerufen werden. Für eine kritischere Funktion dagegen, wie etwa das Starten einer Testsequenz oder das Ändern der Betriebsart, kann dagegen eine längere, entschiedener Eingabe des Anwenders im Verbund mit einer verstärkten Rückmeldung erforderlich sein.

Programmierbare Effekte für eine entsprechende Nutzererfahrung beschränken sich keineswegs darauf, einen oder mehrere Standard-Knöpfe anzubieten. Hier sind sensorbasierte Effekte notwendig. Das können Verschlussgeräusche einer Kamera sein oder Zoom-, Bump- und Scroll-Effekte sowie unterschiedliche Klingeltöne. Alle Effekte können die HMI-Erfahrung entscheidend aufwerten, indem der Ausdruck der Haptik auf die Besonderheiten der Applikations-Dynamik abgestimmt wird. Ergänzende Gesten ergänzen die Benutzeroberfläche und werten die Apps auf.

Die Qualität eines HMI-Systems mit haptischer Rückmeldung hängt vom Kontext und den Besonderheiten der Anwendung ab. Bei Systemen mit Haptik-Funktionen ist dem Anwender der Standby-Stromverbrauch nicht bewusst oder auch die Vorteile der eingebauten Diagnosefunktionen oder die Kalibrierung für eine gleichbleibende Fertigung. Ein sehr niedriger **Standby-Stromverbrauch** kann eine kritische Größe sein, da das HMI-System fortlaufend auf den Eingang einer haptischen Aktivierung wacht. Das hat beispielsweise Auswirkungen auf die Batterielebensdauer bei mobilen Geräten. Der stromsparende Betrieb kann beispielsweise durch effiziente Hochspannungs-Treiber der Klasse H ergänzt werden, um die haptische Rückmeldung zu garantieren und gleichzeitig die Batterielebensdauer zu maximieren.

Diagnose und Kompensation sorgen für eine konsistente Haptik-Erfahrung. Ändert sich die Betriebsumgebung wie Temperatur oder Feuchtigkeit, wird das dynamisch kompensiert. Auch das Altern des Systems insgesamt oder seiner Bauteile wird damit ausgeglichen. Obwohl Änderungen in der Umgebung deutliche Auswirkungen auf die Stärke und das Gefühl der Haptik-Funktionen haben können, erwarten die Anwender die immer gleiche Intensität der Reaktion – ob sie sich nun auf einer Skipiste oder in einer gut geheizten Almhütte befinden, in ihrem klimatisierten Büro oder an einem heißen Sommertag im Freien. // HEH

Cirrus Logic

BATTERIELADUNG UND BORDNETZVERSORGUNG

Ausgereifte Hochstromlösungen am 24-V-Bordnetz



Bild: SYKO

derte EMV-Anforderungen. Die Ausgangsleistung 6 kW (<12 kW) ist für freie Umluft (Wasserkühlung) ausgelegt und 15 kW (20 kW) werden ohne Umluftkühlung für 10 (2) Sekunden bestanden. Bei einem Wirkungsgrad von 95 % arbeiten viele stromgeregelte Strings mit referenzgenauer Stromaufteilung. Alle Leistungs-Halbleiter sind SMD.

Die SYKO Gesellschaft für Leistungselektronik mbH in Mainhausen hat den Betrieb ab dem Generator plus Batterie auf potentialgetrennte Hochvoltspannungen >400 V DC mit 18-36 V/50 V-50 ms/70 V-2 ms zur Serienreife gebracht. Hierbei werden Eingangsströme des Frontend bis >1200 A beherrscht. Die Containerlösung in IP67 erfüllt geson-

Die Ausgangsspannung ist primärseitig auf $\pm 5\% = f(\text{IA, UE, TU})$ geregelt und dynamisch und statisch kurzschlussfest. Die Topologie beherrscht ab Niedervolt-Eingang (Hochvolt) gleichermaßen Hochvolt und/oder Niedervolt-Ausgang. Niedervolt-Ausgänge werden mittels Synchrongleichrichtung und Synchronschalten der Buckstufe aufgearbeitet.

Der Betrieb ab DC-Spannung 420-1270 V auf potentialgetrennte Batterieladung mit regeltem Splittingstrom und Bordnetzversorgung wurde jetzt auf 28 V/1200 A zur Serienreife gebracht über drei Wägen mit je max. 400 A. Die geregelte Stromaufteilung wurde durch potentialgetrenntes Current-Sharing und adaptiver Verstellung der Batterieladekennlinie erbracht.

Die Aufteilung eines Summenstromes von 900 A erfolgt mit 6 x 150 A, damit die Leistungsstufen gleichmäßig altern. Um diese Ausgangsströme und Eingangsspannung zu beherrschen, sind Mehrstufenstrom- und Spannungskaskadierung Voraussetzung. Diese Topologie garantiert eine Lastwechselfähigkeit 0/100/0 %.

Ausgangs-Ladespannungen bis >700 V sind ohne Topologieanpassung bei synchronen Taktfrequenzen von 100 kHz erfüllbar. Neu ist der kombinierte Einphasen- und Dreiphasen-Wechselspannungseingang mit Powerfaktorkorrektur, der auch bei Ausfall einer Phase auf dem Zweiphasenbetrieb unterbrechungsfrei weiterarbeitet.

Die Powerfaktorregelung und die nachfolgende LLC-Leistungsstufe werden insgesamt digital geregelt und funktional überwacht. Nachgesetzte Einphasen-Wechselrichterstufen arbeiten voll digital auch mit einer funktionalen Überbrückungszeit von ≥ 400 ms. Weiter Infos finden Sie unter www.syko-power.de.

SYKO

Mess- und Prüftechnik. Die Experten.

Welche Marke vermissen Sie?



Wir haben über 50 starke Marken. Und sind herstellerunabhängig.

Jetzt online finden unter:
 >>> www.datatec.de/marken

Windenergieanlagen können Momentanreserve liefern

Mit dem Abschalten konventioneller Kraftwerke geht die Massenträgheit der Synchrongeneratoren verloren, die das Stromnetz stabilisieren. Windenergieanlagen könnten einspringen.

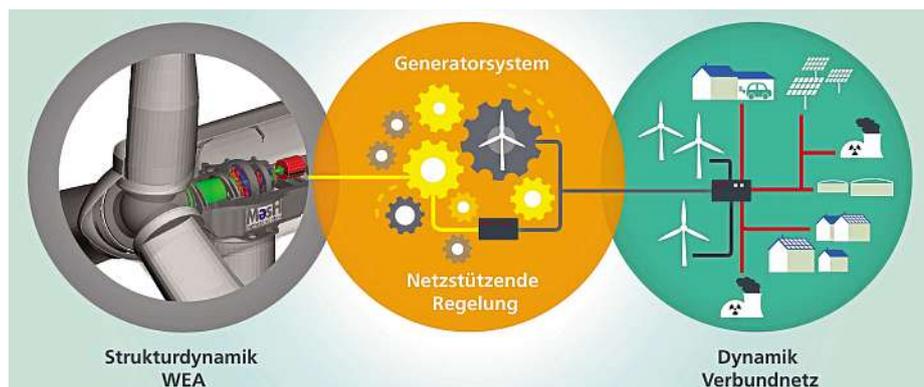


Bild: Fraunhofer IEE

Das Forschungsprojekt „GridLoads“ zeigt: Windenergieanlagen können Momentanreserve liefern.

Zusammen mit dem Partner MesH Engineering aus Stuttgart hat das Fraunhofer IEE aus Kassel im Forschungsprojekt „GridLoads“ untersucht, wie sich netzstützende Regelungsverfahren auf Triebstränge und Türme von Windenergieanlagen auswirken. Die Wissenschaftler haben sich dabei auf die Momentanreserve konzentriert, weil deren Bereitstellung die mechanische Struktur der Anlagen in besonderem Maße belasten kann. Um die Auswirkungen der mit dem Abruf von Momentanreserve entstehenden neuartigen Schwingungsphänomene zu ermitteln, haben die Experten komplexe Simulationsverfahren angewandt. Die besondere Herausforderung lag hier darin, zwei verschiedene Welten – die Anlagen- und die Netzseite – zusammen zu bringen. So haben die Forscher auf mechanischer Seite hochauflösende Mehrkörpermodelle konfiguriert und diese mit transienten Netzwerk-Simulationen auf elektrischer Seite gekoppelt. Auf diese Weise konnten sie die elektromechanischen Schwingungsmoden einer Referenzanlage exakt identifizieren.

„Weniger konventionelle Kraftwerke im Netz bedeuten weniger Trägheit im System – die Versorgungssicherheit ist gefährdet, wenn dem nicht begegnet wird“, sagt Projektleiter Dr. Boris Fischer vom Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energie-

systemtechnik IEE. „Auf dem Papier eignet sich kinetische Energie in den Rotoren von Windenergieanlagen hervorragend, den Verlust an Massenträgheit auszugleichen. Unser Forschungsprojekt zeigt ganz deutlich, dass dies auch in der Praxis möglich ist – selbst Momentanreserve können die Anlagen bereitstellen.“

Anpassung der Reglermodule notwendig

„Unsere Untersuchung zeigt, dass moderate Abrufe netzstabilisierender Leistungen grundsätzlich keine kritische Belastung der mechanischen Komponenten darstellen“, fasst Fischer zusammen. Auch mit Netzpendelungen oder der Umschaltung von Stufentrafos kommen die Anlagen problemlos zurecht. Die dadurch verursachten Schwingungen sind so gering, dass die Komponenten keinen Schaden nehmen.

„Die Minderung der Netzträgheit durch die vermehrte Einspeisung von Windenergieanlagen lässt sich also in den allermeisten Situationen durch die Anlagen selbst ohne Probleme ausgleichen“, betont Fischer. Dies gilt allerdings nur, wenn die Anlagenhersteller ihre Regelungsmodule für die Leistungselektronik zuvor an die neuen Aufgaben angepasst haben. Wie das möglich wird, zeigen die Forscher ebenfalls im „GridLoads“-Projekt. „Unsere Regler bieten einen optima-

len Kompromiss zwischen den mechanischen Anforderungen auf der Anlagen- und den elektrischen Anforderungen auf der Netzseite“, sagt Fischer. Die Fraunhofer-Forscher konnten hier von ihrer umfassenden Erfahrung auf dem Feld der Generator- und Umrichterregelung profitieren. Lediglich bei einigen seltenen, speziellen Netzfehlern kann es zu einer übermäßigen mechanischen Belastung von Triebstrang und Turm kommen, zeigt das Forschungsprojekt. Dazu zählen das Auftreten von großen Leistungsdefiziten oder -überschüssen etwa durch den Ausfall eines Kraftwerks oder durch die fehlerbedingte, spontane Bildung eines Inselnetzes („System Split“). In diesen Fällen müssen Windenergieanlagen schlagartig ausreichend Kompensationsleistung bereitstellen. Das tun sie, indem sie sehr schnell das Generatormoment erhöhen, was einen Stoß auf den Triebstrang zur Folge hat – eine potenziell kritische Situation, wenn die Anlage in Volllast betrieben wird. „Solchen Extremsituationen kann man auch mit der intelligentesten Regelung nicht beikommen“, so Fischer.

Doch es gibt mehrere andere Wege, dieser außergewöhnlichen Belastung zu begegnen. So wäre es zum Beispiel möglich, mit einer Überdimensionierung der elektrischen Komponenten sowie des mechanischen Triebstrangs die Überlastfähigkeit zu erweitern. Ebenso könnte man zusätzliche Komponenten wie Batterien oder auch Superkondensatoren als Kurzzeitspeicher installieren. Sie sind in der Lage, die benötigten hohen Leistungen innerhalb kürzester Zeit bereit zu stellen. Eine andere Alternative ist, die Leistungsreserven der Anlagen zu nutzen – schließlich laufen sie nur 10% bis 20% ihrer Lebensdauer mit voller Nennleistung. Hinzu kommt, dass in Starkwindzeiten viele Anlagen gedrosselt werden. „Welche Vor- und Nachteile diese Optionen in wirtschaftlicher Hinsicht haben, ist noch zu diskutieren“, kommentiert Fischer. // TK

Fraunhofer IEE

Der Faktor Gehäuse beim Einsatz von DC/DC-Wandlern

Welche Vorteile und Möglichkeiten bieten verbesserte Packaging-Technologien für DC/DC-Wandler? Darüber sprachen wir mit Karsten Bier, Geschäftsführer des Power-Spezialisten Recom.

Herr Bier, welche Herausforderungen gibt es beim Package-Design für DC/DC-Wandler?

Eine hohe Leistungsdichte ist beim Design moderner Gleichspannungswandler einer der wichtigsten Aspekte. Eine kleinere Konstruktion erfordert daher, dass die Komponenten dichter beieinander angeordnet sind. Dadurch liegen mehrere Wärmequellen so nahe aneinander, dass ein Hauptproblem die effiziente Wärmeabführung ist. Die thermischen Aspekte eines Designs sind daher bei sehr kompakten Konstruktionen entscheidend. Die EMV ist eine weitere wichtige Herausforderung bei jedem DC/DC-Wandler.

Welche Vorteile bieten verbesserte Packaging-Technologien?

Einige verbesserte Montagetechnologien, die beim Überwinden der Probleme im Packaging-Design helfen, sind BGA und FCOL. Beide Techniken verringern die parasitären Elemente der Verbindungen. Durch Umdrehen des ICs und seiner direkten Platzierung auf einem Leadframe hat FCOL zudem auch einen drastisch verringerten thermischen Widerstand.

Bei der „3D Power Packaging“-Technologie von Recom werden zusätzlich aktive und passive Bauelemente direkt in die Platine integriert. So werden ähnliche Ergebnisse erreicht wie beim „Flip-Chip-on-Leadframe“-Ansatz, in dem Wege verkürzt und der thermische Widerstand des Designs verringert werden. Dadurch können wir die Größe des Moduls verringern und seine Leistung erhöhen.

Wie würden Sie die verbesserte Packaging-Technologie von Recom für DC/DC-Wandler geringerer Leistung erklären?

Verbesserte Packaging-Technologien wie 3D-Power-Packaging werden in eingebetteten Flip-Chip-on-Leadframe-Designs verwendet, aktive und passive Bauelemente in der Platine und in Mehrschicht-Designs. Damit kann Recom die Leistungsdichte steigern und Schaltgeschwindigkei-

ten erhöhen, ohne die thermische Leistung zu beeinträchtigen.

Bitte berichten Sie uns mehr über Produkte mit modernen Packaging-Technologien.

Die Baureihen RPM, RPMB, RPMH und RBB nutzen eine thermisch optimierte Mehrschicht-Platinentechnologie mit BGA-Chips. Die Baureihe RPX nutzt die FCOL-Technologie. Schließlich verwendet die RxxCTxxS ein Mehrschicht-Design mit Luftkerntransformator, um ein sehr hohes Isolationsmaß in einer sehr flachen Bauform in einem eingebetteten Package vom IC-Typ zu erreichen.

Können Sie uns ein paar Anwendungen nennen, worauf sich das 3D-Power-Packaging von Recom hauptsächlich konzentriert?

Die 3D-Power-Packaging-Produkte eignen sich für fast alle Anwendungen und erfüllen die Marktanforderungen bezüglich einer minimierter Größe auf der Platine, hoher Leistungsdichte, völlig automatisiertem Fertigungsprozess, schneller Markteinführung und auch einfacher Anwendung.

Ein Beispiel ist der Drohneneinsatz, wo unser 6-A-Modul eine hohe Leistung bietet, was vorteilhaft für die Batterie ist. Andere Anwendungen umfassen Telekommunikationstechnik, Set-Up-Boxes, Gateways für intelligente Zähler wie 5G, Industrie, Roboter, Medizintechnik, Mobilität, Energietechnik, Automobile usw.

Karsten Bier:
Geschäftsführer
der RECOM Power
GmbH in Gmunden,
Österreich. Bild: Recom



Wie läuft das Geschäft von Recom angesichts der derzeitigen globalen Pandemie?

Die Pandemie hat einige Branchen wie Automobile, Luftfahrt und Maschinenbau hart getroffen, wo wir demzufolge Umsatzeinbußen haben. Gleichzeitig ist die gute Nachricht für uns jedoch, dass wir in Bereichen wie Medizintechnik, Mobilität, Energietechnik, IoT und 5G-Anwendungen starke Zuwächse sehen.

Welche anderen Produkte plant Recom im Bereich Stromversorgung?

In 2021 werden einige neue Modelle unserer Stromversorgungsmodule eingeführt. Auch unser Angebot an Hochleistungs-AC/DC- und DC/DC-Wandlern werden wir weiter ausbauen. Mit unserer Expansion nach Wien und China sowie unserer Akquisition eines auf Mobilitätslösungen spezialisierten Unternehmens in Italien ist Recom für die Zukunft gut aufgestellt.

Wie läuft das Jahr 2020 hinsichtlich Vertrieb und Fertigung für Recom?

Während wir ein paar überschaubare Probleme bei der Beschaffung von Bauelementen und im Ablauf der Lieferkette hatten, blieben deren Auswirkungen auf unser Gesamtgeschäft gering. Die vorausschauenden Vorbereitungen von Recom haben dafür gesorgt, dass unsere globale Design- und Fertigungsstruktur unbeeinträchtigt blieb und wir den Betrieb an allen Produktionsstandorten (Österreich, Italien, Festland-China und Region Taiwan) aufrechterhalten konnten. // JW

Recom

Elektromagnetische Störungen mit Steckverbindern verringern

Bereits bei der Konstruktion und Konfektion von Steckverbindern sollten Sie auf EMV-relevante Eigenschaften achten. Das betrifft vor allem die Gehäuse, aber auch die Anbindung der Kabel.

JAKUB KOSINSKI *



EMV-Schutz:

Schutz vor sich einkopplenden Störungen oder Interferenzen, die ein Gerät oder eine Komponente selbst aussendet, sind heute in jeder Anwendung essentiell.

Störsignale dazu, dass Steueranweisungen oder medizinische Daten falsch übermittelt werden, was potenziell tödliche Folgen haben kann.

Deswegen muss sicher gestellt werden, dass elektronische Geräte vor Störstrahlung geschützt sind – so dass sie einerseits selbst keine Störungen verursachen und andererseits vor anderen Störquellen geschützt sind.

Sichere Gehäuse sind Pflicht für eine gute EMV

Das vielleicht wichtigste Element für die EMV-Festigkeit ist das Gehäuse – sowohl in Bezug auf seinen Werkstoff als auch seine Topologie.

Das Gehäusematerial ist somit die erste „Verteidigungslinie“ gegen elektromagnetische Störungen. Elektrisch leitfähige Metallgehäuse sind hier ideal, da alle ein- oder abgehenden elektromagnetischen Wellen einen Strom im Gehäuse induzieren, der die Energie der Wellen reduziert. Das Gehäuse wirkt also quasi als Abschirmung isolierend. Im Gegensatz dazu lassen Gehäuse aus elektrisch nicht-leitenden Werkstoffen wie Kunststoff die Störungen ungehindert passieren.

Beim Gehäusewerkstoff kann schon eine geringe Veränderung einen großen Unterschied machen. Beispielsweise wurden herkömmliche EMV-konforme Gehäuse früher mit Cadmium beschichtet, um die Korrosion zu verringern. Da Cadmium ein Übergangsmetall ist, wird die Schirmwirkung des Metallgehäuses verringert.

Da Cadmium toxisch auf Nieren, Knochen und die Atemwege wirkt, wurden in letzter Zeit Gehäuse zunehmend mit einer RoHS-konformen Zink-Nickel-Legierung beschichtet. Zink-Nickel bietet ähnliche Abschirmereigenschaften und Korrosionsbeständigkeit wie Cadmium, jedoch ohne die damit verbundenen Gesundheitsgefahren.

Die zweite „Verteidigungslinie“ gegen elektromagnetische Störungen ist die Form eines Steckverbindergehäuses. Stellen Sie sich ein

Die Welt war noch nie so drahtlos und die Luft noch nie so voll mit elektromagnetischen Signalen. Dies ist zwar für viele Anwendungen ideal, aber nicht ohne Folgen, weil elektronische Geräte generell anfällig gegenüber elektromagnetischen Störungen sind. Steckverbinder sind in dieser Hinsicht keine Ausnahme. Ich stelle in diesem Artikel einige Überlegungen für die Konstruktion störfester Steckverbinder vor.

Wenn Sie jemals Radio gehört haben, während Ihr Auto Hochspannungsleitungen unterquert, dann haben Sie ein EMV-Problem bereits hautnah erlebt. Das ohrenbetäubende 50-Hertz-Brummen, das das Radiosignal vollständig übertönt, ist eine direkte Folge der starken elektromagnetischen Wellen, die vom Wechselstrom in den Überlandleitungen verursacht werden.

Während dies für autofahrende Radiohörer lediglich ärgerlich ist, stellt es in fast allen Anwendungsgebieten, bei denen die Signalintegrität von entscheidender Bedeutung ist, ein ernstes Problem dar. Beispiele sind Kommunikation, Fly-by-Wire-Avionik und medizinische Anwendungen. Hier führen

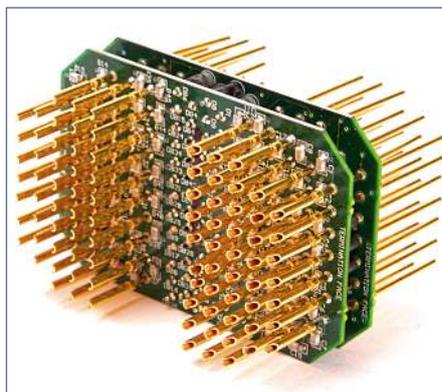


Bild 2: Filterkomponenten in den Anschlüssen filtern Störungen, die das Signal beeinträchtigen, heraus.



* Jakub Kosinski
... arbeitet als Produktmanager bei PEI-Genesis in Southampton / UK.

rechteckiges Gehäuse vor. Hier wirken die scharfen Kanten als Schwachpunkte, an denen Störstrahlung in den Steckverbinder eindringen und aus ihm heraustreten kann. Die flachen Gehäuseoberflächen erzeugen darüber hinaus Wellenleiter, die Störungen sammeln, bis sie sich selbst stören und noch mehr elektromagnetische Interferenzen generieren.

Wie Sie Störungen einfach herausfiltern

Mit einem topologisch glatten Gehäuse aus verzinktem, vernickeltem Edelstahl können wir die Ausbreitung von Störstrahlung, den ein Steckverbinder emittiert und absorbiert, stark einschränken. Endgehäuse wie das M85049 von Amphenol, die Serie Polamco 35 und das M85049 von Sunbank wurden mit einer 360-Grad-Verbindung zum Kabelschirm entwickelt, was den besten Störerschutz für das Kabel selbst bietet.

Auf diese Weise können Störungen nirgendwo aus der Verbindung heraustreten.

Doch wie sieht es mit den Interferenzen aus, die das Kabel selbst erzeugt oder die über es einkoppeln?

Dies kann über zwei Ansätze angegangen werden: Der erste ist die Verwendung von Koaxialkabeln mit Schirmgeflechten. Genau wie elektrisch leitfähige Steckverbindergehäuse verfügen Koaxialkabel über eine elektrisch leitfähige Ummantelung, die die Signalleitung vor Störungen schützt. Für bestmöglichen Schutz sollte die Koaxialummantelung am Endgehäuse geerdet werden, um einen Ausgang für den EMV-induzierten Strom bereitzustellen.

Der zweite Ansatz besteht darin, Filter in die Steckverbinder zu integrieren, die so eingestellt sind, dass sie Strom- und Signalfrequenzen passieren lassen, aber Störfrequenzen entfernen. Der Gebrauch von Filtern



Bild 3:
Mit einer Rückenseitenschale wird das Kabel entlastet.

ist sehr praktisch, da sie auch rückwirkend auf stör-intensive Netzwerke angewendet werden können, ohne dass eine Überarbeitung oder Neukonstruktion von Geräten erforderlich ist.

Wie bereits erwähnt, ist die Welt so kabellos wie nie zuvor, und dieser Trend wird in Zukunft nur zunehmen. Dabei ist es jedoch wichtig, dass der Verkabelung und den Anschlüssen, genauso viel Aufmerksamkeit gewidmet wird, wie den aktuellen drahtlosen Entwicklungen. Und wenn Sie wissen wollen, warum dies so ist, dann schalten Sie einfach Ihr Autoradio ein, wenn Sie das nächste Mal unter Hochspannungsleitungen hindurchfahren. // KR

PEI-Genesis

Du suchst einen passenden Job in der Elektronikbranche?



🔍 jobs.elektronikpraxis.de

»ELEKTRONIKPRAXIS Jobs« ist da!

Der exklusive Stellenmarkt für alle, die in der Elektronikwelt oder angrenzenden Hightech-Branchen beruflich durchstarten wollen.

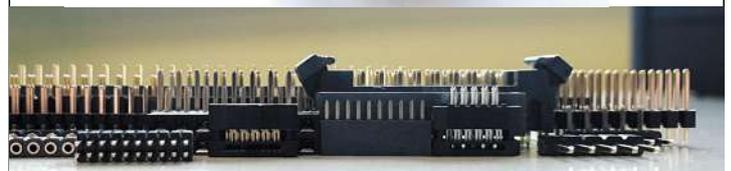
jobs.elektronikpraxis.de

ELEKTRONIK PRAXIS ist eine Marke der **VOGEL COMMUNICATIONS GROUP**

Steckverbinder Lösungen einzeln und konfektioniert



HF-Steckverbinder



Platinensteckverbinder



DC-Steckverbinder

www.bkl-electronic.de

10.000 Produkte entdecken. Viele ab Lager.

Angebot hier anfragen:
02351-362120 oder info@bkl-electronic.de



BKL Electronic Kreimendahl GmbH - Märkenstück 14 - 58509 Lüdenscheld



Bild: ©Sebastiano Fancello - stock.adobe.com

Trinkwasserversorgung: Um auch Trockengebiete mit Trinkwasser zu versorgen eignet sich die Meerwasserentsalzung. Die Zustandsüberwachung bietet hier viel Potenzial, die Prozesse energieeffizienter zu machen.

Trinkwasser mit energieeffizienter zustandsabhängiger Wartung

Die zustandsbasierte Wartung hilft dabei, die Energieeffizienz von Meerwasser-Entsalzungsanlagen um bis zu 50 Prozent zu verbessern. Das könnte das künftige Trinkwasserproblem lösen.

Wasser ist der Quell des Lebens und ohne ist Leben nicht möglich. Menschen, Pflanzen und Tiere – ganze Ökosysteme und Nahrungsketten – hängen, um zu überleben von sauberem Trinkwasser ab. Und obwohl nahezu 70% der Erde von Wasser bedeckt sind, sind nur 2,5% davon sauberes Trinkwasser und für den Verzehr geeignet. Der verbleibende Anteil ist salziges Meerwasser.

Darüber hinaus kann der Mensch auf nur etwa 1% der Trinkwasser-Ressourcen auf der Erde einfach zugreifen. Von diesen 1% ist zudem noch ein Großteil in Gletschern und Schnee gespeichert. Und es sieht so aus, dass sich die Situation weltweit eher verschlimmert als verbessert, denn die UN berichtet, dass bis zum Jahr 2025 geschätzte 1,8 Mrd. Menschen in Gegenden leben werden, die von Wassermangel betroffen sind.

Infolge des hohen Wasserverbrauchs vor allem in Industrieländern, des weltweiten Bevölkerungswachstums und der klimatischen Veränderungen werden zwei Drittel der Weltbevölkerung dann in wasserarmen Regionen leben.

Was können wir tun, um auf der Erde 6,8 Mrd. Bewohner mit Trinkwasser zu versorgen, vor allem in Ländern, in denen Trockenheit herrscht? Danfoss ist eines der

Unternehmen, das sich mit seinen Wasserentsalzungsanlagen dieser Herausforderung stellt. Die Dänen arbeiten dabei eng mit Analog Devices zusammen: In ihren Entsalzungsanlagen wird die zustandsbasierte Wartungstechnik (Condition-based Monitoring = CbM) von ADI eingesetzt.

Die Welt mit Innovation verbessern

Bei diesen Anlagen erfolgt die Meerwasserentsalzung mit Umkehrosmose (seawater reverse osmosis, SWRO), um Trinkwasser aus dem Ozean zu gewinnen. Die Dänen haben jahrzehntelange Erfahrung in der Pumpentechnik. Durch diese Expertise wurde das Unternehmen zu einem führenden Anbieter bei Anlagen für Entsalzungsanlagen.

Der Entsalzungsprozess verläuft in fünf Schritten, wie in Bild 1 dargestellt. In Stufe 1 (Pumpen) wird Salzwasser aus dem Meer gepumpt. Im zweiten Schritt (Vorbehandlung) werden Materialien und Partikel aus dem Meerwasser entfernt. In Stufe 3 erfolgt die Umkehrosmose. Hier wird mit speziellen Pumpen konzentriertes Salzwasser zurück ins Meer gefördert. In diesem Prozess gewinnt man kontinuierlich frisches Süßwasser.

Das so erzeugte Trinkwasser wird in Schritt 4 (Nachbehandlung) re-mineralisiert und stabilisiert, um die pH-Werte anzupassen. In Stufe 5 (Speichern) wird das Süßwasser gesammelt, so dass eine zuverlässige Versorgung der Verbraucher mit entsalztem Trinkwasser gewährleistet ist.

Eine unerschöpfliche Quelle für Trinkwasser

Die Meerwasserentsalzung ist momentan eines der besten Verfahren, um dem Trinkwassermangel zu begegnen. Problematisch ist allerdings der hohe Energiebedarf (und

Sauberes Trinkwasser – das künftige Problem

Die Fakten

- 97 Prozent der weltweiten Wassermenge ist im Ozean enthalten.
- < 1 Prozent der weltweiten Wassermenge ist trinkbar.
- 200 000 000 kWh werden täglich von Entsalzungsanlagen verbraucht.
- 7,57 l Meerwasser sind nötig, um 3,79 l Trinkwasser zu erzeugen.

Die Herausforderung

Frisches Trinkwasser durch Entsalzung mittels Umkehrosmose aus dem Meer-

wassers für Bewohner in aller Welt zu liefern, sowie dabei gleichzeitig den Energiebedarf zu minimieren und die Umwelt zu schonen.

Das Ziel

Die zustandsbasierte Wartung (CbM) einzusetzen, um die Produktivität zu steigern, Wartungskosten zu senken und den Energieverbrauch zu verringern. Das gelingt mit der Interpretation der Sensordaten an der Edge in Echtzeit durch den Einsatz künstlicher Intelligenz.

die damit verbundenen hohen Kosten) derartiger Entsalzungsanlagen. Ein großer Teil dieser Energie ist nötig, um die chemische Verbindung des im Wasser gelösten Salzes aufzubrechen und zu extrahieren.

Danfoss senkt den Energieverbrauch durch die Kombination seiner Hochdruckpumpen, Antriebe, Energierückgewinnungskomponenten sowie Druck- und Durchflusssteuerungen. Das Zusammenspiel dieser Komponenten ermöglichen hocheffiziente, kosteneffektive und langlebige Lösungen für die Wasseraufbereitung.

Die Hochdruckpumpen des dänischen Unternehmens sind Bestandteil von mehr als 20.000 Entsalzungssystemen, die weltweit im Einsatz sind. Derartige Anlagen werden häufig von Inselbewohnern und auf Kreuzfahrtschiffen genutzt, für die eine kontinuierliche Versorgung mit Trinkwasser essenziell ist.

Diese Pumpen sind mit nur wenig beweglichen Teilen bewusst einfach aufgebaut, um eine effiziente Wartung mit langen War-

tungsintervallen sicherzustellen. Der Wirkungsgrad liegt bei bis zu 92%, abhängig von der Pumpengröße.

Interpretation der erfassten Daten in der Qualitätskontrolle

Analog Devices arbeitet mit Danfoss zusammen, um die nachhaltigen Techniken und Systeme weiter zu verbessern. Eine zentrale Komponente dieser Anlagen ist die Zustandsüberwachung OtoSense, und dabei insbesondere deren Funktionen zur Qualitätskontrolle. Bei OtoSense handelt es sich um eine KI-Plattform, die in Echtzeit Schall, Vibration, Druck, Strom oder Temperatur erfasst und für eine kontinuierliche zustandsbasierte Überwachung und Diagnose auf Abruf interpretiert.

Die KI-Plattform detektiert Abweichungen von der Norm und lernt aus der Interaktion mit Fachspezialisten und kreiert dabei einen digitalen Fingerabdruck, der dabei hilft, Fehler in einer Maschine aufzufinden. Damit lässt sich ein Ausfall vorhersehen, bevor ein



Kühlkörper und Kühlkonzepte

Für jede Elektronikanwendung die optimierte Kühllösung



CTX
THERMAL
SOLUTIONS

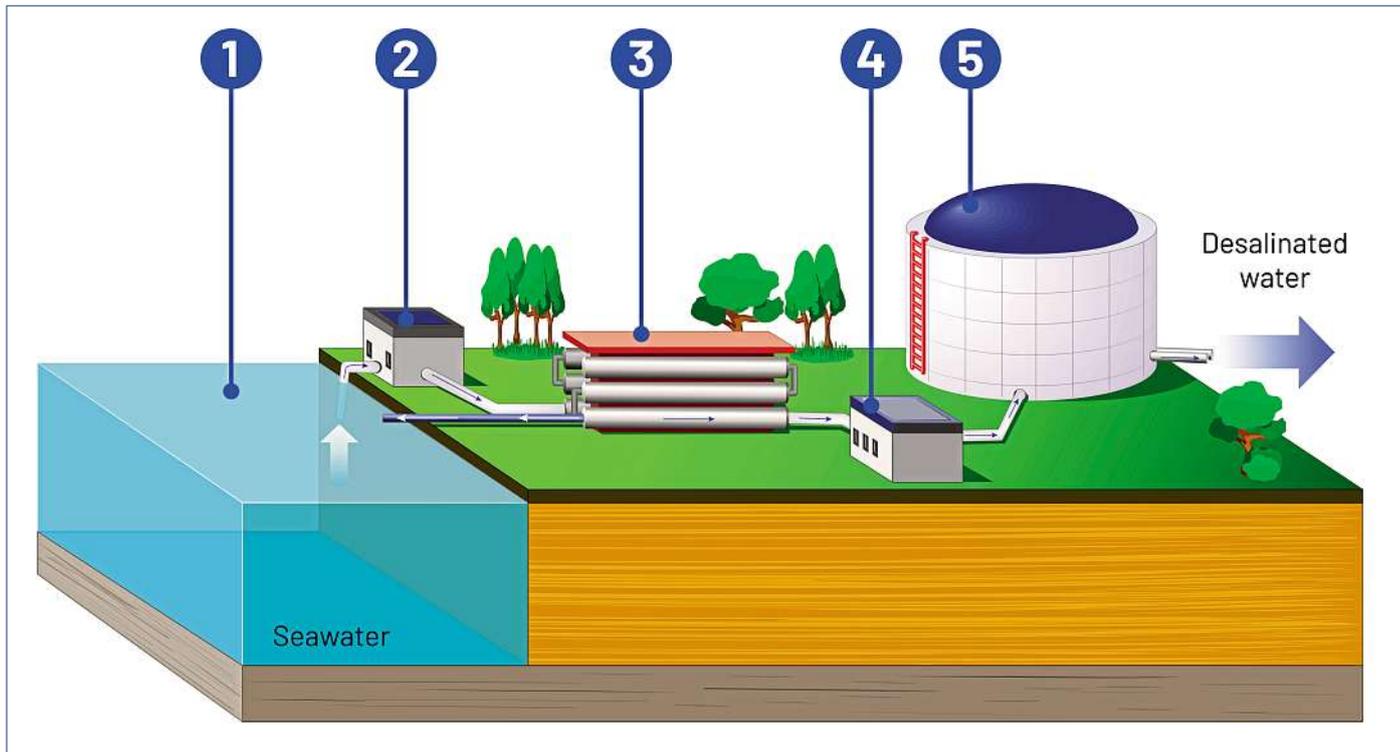


Bild 1: Die fünf Stufen der Meerwasserentsalzung – 1. Pumpen, 2. Vorbehandlung, 3. Umkehrosmose, 4. Nachbehandlung, 5. Speichern.

Schaden oder ein katastrophaler Fehler auftritt.

Danfoss setzte die KI-Plattform OtoSense in einem Pilotprojekt für den Test seiner Pumpen ein. Mit den Tests werden Zustand und korrekte Funktion der Pumpen sichergestellt, wozu sehr viel Energie notwendig ist. Durch Einsatz von OtoSense konnte der Energieaufwand um 23% gesenkt werden. In der Zukunft bietet die zustandsbasierte Wartung das Potenzial, den Energieaufwand um bis zu 50% zu senken.

Qualitätskontrolle in der Produktionslinie

Die KI-Plattform stellt sicher, dass die Pumpen bei optimalen Pegeln arbeiten und langfristig weniger Wartungsaufwand notwendig ist. Dadurch ist künftig eine bessere Vorhersehbarkeit, höhere Konsistenz, verbesserte Produktivität und höhere Produktqualität bei gleichzeitig reduziertem Energiebedarf möglich. Die KI-Software analysiert dazu die von den Sensoren aufgenom-

menen Daten in Echtzeit. Damit verbunden ist eine verbesserte Modellierung und einfachere Detektion von Abweichungen.

Um einen besseren Zusammenhang herzustellen, kann OtoSense die Asset-Seriennummer oder zusätzliche Erfassungsmethoden abrufen, was zu besseren Detailinformationen führt. Der Computer zeigt dann in Echtzeit den Zustand der Pumpen an. Ist dieser schlechter als vorgegeben, schlägt die KI auf Basis des Erlernten die wahrscheinlichsten Fehler vor. Abschließend kann der Werker eine Rückmeldung geben, wie gut/schlecht das System arbeitet und weitere Kommentare einpflegen.

Dateninterpretation an der Edge in Echtzeit

„OtoSense löst zwei große Probleme: Die Dateninterpretation an der Edge in Echtzeit, die kontinuierlich Signale schneller übersetzt als die Geschwindigkeit, mit der die Daten ankommen; und der Einsatz von KI für diese Interpretation der Datenerfassung, die

das Wissen menschlicher Experten und Ingenieure nutzt, damit OtoSense lernt und schrittweise selbst zum Experten wird“, erklärt Sebastian Christian, ADI „AI Engineering Director“ und Entwickler von OtoSense.

Analog Devices und Danfoss arbeiten seit mehr als 20 Jahren eng zusammen, inzwischen auch bei Komplett-Lösungen auf Systemebene. Die Partnerschaft wird durch die Vision getragen, die Welt durch neue Technologien zu verbessern. Heute ermöglicht die intensive Zusammenarbeit beiden Unternehmen als Innovatoren für das Gemeinwohl und Katalysator des Wandels zu agieren. Dazu zählt auch die Meerwasserentsalzung zur Trinkwassergewinnung mit energiesparenden Verfahren, die die Umwelt schonen.

„Der „Aha-Effekt“ kam für uns, als wir realisierten, dass mit der zustandsbasierten Überwachung viele Ereignisse in unseren Pumpen sowohl zu erkennen als auch zu diagnostizieren sind. Das ist ein Unterschied zu bisher, wo nur vage Bereiche potenzieller Probleme angegeben werden, bei denen es uns überlassen bleibt, Rückschlüsse zu ziehen. Dies hat uns dabei geholfen, Fehler schneller zu erkennen. Wir sehen jetzt das Potenzial für schnellere und energieeffizientere Tests am Ende der Produktion“, resümiert Georg Herborg Enevoldsen, Entwicklungsleiter bei Danfoss Pumpen. // KR

Verbessert die Qualitätskontrolle durch 100%igen Test der Produkte am Ende der Fertigungslinie oder während der Montage, anstatt Stichproben durchzuführen.	Erkennt eine große Anzahl an defekten Einheiten, um erneute Tests, Kundenretouren und Garantiekosten zu reduzieren.	Automatisiert den Prozess durch Treffen schnellerer und besserer auf KI-basierter Entscheidungen, um auffällige Einheiten herauszugreifen.
---	---	--

Bild 2: Drei Vorteile durch die OtoSense-KI in der Qualitätskontrolle in der Produktionslinie.

Analog Devices

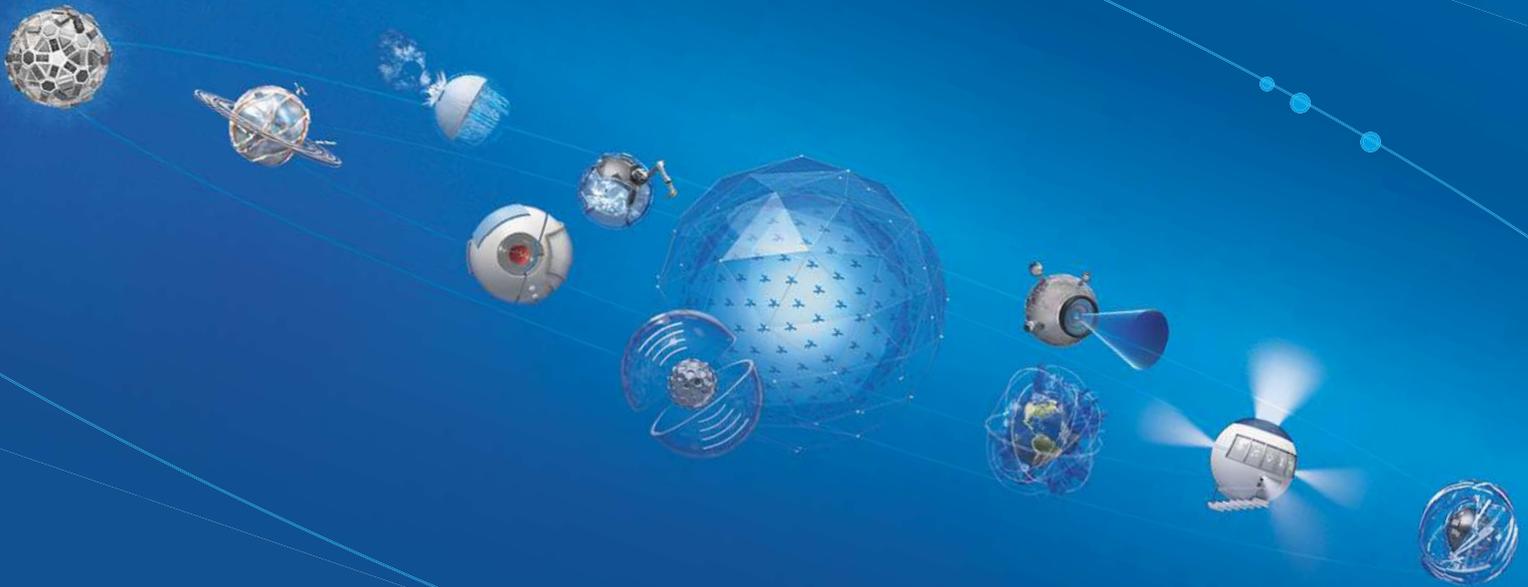
Entdecken Sie unseren EBV-Kosmos

Sie müssen nicht nach den Sternen greifen, wenn der EBV-Kosmos zum Greifen nah ist. Dafür haben wir unseren Finger seit mehr als 50 Jahren am Puls der Zeit. Immer auf der Suche nach den neuesten Technologien, Trends und dem größten Nutzen für unsere Kunden. Wir vereinen unser Wissen in einem Kosmos voller Möglichkeiten.

Entdecken Sie heute die Technologie von morgen. Packen Sie es an und setzen Sie sich noch heute mit Ihrem EBV-Spezialisten in Verbindung.

EBV. Passion. Technology.

ebv.com



Hybrid-Unterricht mit Klassen-Cloud & digitaler Tafel

Mitten im Prüfungsfieber werden Ulla Lensen und ihre 10. Realschulklasse im Frühjahr 2020 von den Covid-19-Beschränkungen erwischt. Interaktive SMART Boards retten und tunen den ganzen Unterricht.



Bild: Cooper & O'Hara

Software SMART Response gemacht, sodass ich genau sehen konnte, welche Inhalte bereits gut gefestigt waren und welche noch stärker geübt werden müssen“, erklärt die MINT-Lehrerin. Am nächsten Morgen startet dann eine neue Stunde, und die alte Stunde wandert in die Klassen-Cloud. Der Vorteil dabei: Diese Stunde wird nicht wie ein statisches Arbeitsblatt gespeichert, sondern die Schülerinnen können den gesamten Unterrichtsverlauf immer wieder abrufen und genau nachvollziehen, wie die Lösungen erarbeitet wurden. Diese Art zu arbeiten hatte Ulla Lensen auch bereits zuvor im Präsenzunterricht angewandt. Die Klasse erarbeitete gemeinsam etwas auf dem SMART Board und den mobilen Endgeräten und speicherte das Ergebnis dann in der Klassen-Cloud.

„So können die Schülerinnen immer auf den ganzen Stundenverlauf zurückgreifen. Das ist zwar direkt nach der Stunde nicht so interessant, aber kurz vor der Klassenarbeit greifen die Schülerinnen sehr gerne noch einmal darauf zu, um nachzuvollziehen, wie wir auf dieses oder jenes Ergebnis kamen“, freut sich die Lehrerin über ihr Projekt. Dabei beobachtete sie, dass vor allem die spielerischen, interaktiven Übungen zum Lernerfolg beitragen. Besonders die stillen Schülerinnen bevorzugten es, im eigenen Lerntempo arbeiten zu können. Deshalb baut die Lehrerin verschiedene Übungen wie Denksportaufgaben, Lückenbefüllung oder Memory und viele Visualisierungen mit Hilfe der SMART Notebook Software und SLSO ein. Das steigere die Motivation und verbessere das Lernergebnis, so ihre Erfahrung.

Auf das SMART Board und die SMART Software will die Realschul-Lehrerin inzwischen nicht mehr verzichten. Im Fach Robotik, das sie ebenfalls unterrichtet, ist einer der Schwerpunkte die grafische Programmierung. Lensen sagt: „Hierbei ist mir das SMART Board sehr wichtig, denn damit kann ich zeigen, wie ich programmiere; die Schülerinnen erfassen auf diese Weise die Inhalte viel schneller.“ Der Erfolg gibt ihr Recht, denn die Schönstätter Marienschule hat sich

Kreide war einmal: der SMART-Board-Einsatz in der Grundschule.

Ulla Lensen, MINT-Lehrerin an der Schönstätter Marienschule in Borken (NRW), stand im Frühjahr vor ihrer bisher wohl größten schulischen Herausforderung: Wie soll sie jetzt angesichts aller Einschränkungen der Unterrichtsbedingungen ihre Klasse erfolgreich auf die Abschlussprüfung in Mathematik vorbereiten? Die 10. Klassen der Borkener Mädchenrealschule sind im Prüfungsfieber, und es besteht eingeschränkter Unterricht. Die Lehrkräfte sind entweder für das Home Office oder den Präsenzunterricht eingeteilt.

Wie ist dennoch ein gleichwertiger Unterricht für alle Schülerinnen möglich? Ulla Lensen wusste sofort, wie wichtig die schnelle Beantwortung der Frage ist. Und sie fand auch schnell die Lösung, um mit ihren Schülerinnen in einer Mischung aus Präsenz- und Fernunterricht den Mathematikstoff von sechs Jahren wiederholen zu können. Ihr Konzept heißt SMART Learning Suite. „In

unserer Prüfungsvorbereitung hat das super funktioniert“, resümiert sie heute.

SMART Learning Suite Online (SLSO) ist eine browser-basierte Software, mit der Ulla Lensen interaktive Unterrichtseinheiten durchführen kann, und zwar sowohl live gleichzeitig mit der Klasse als auch zeitversetzt, sodass jede Schülerin im eigenen Tempo arbeiten kann. Sie hatte dazu ihre Lerninhalte frühzeitig vorbereitet und diese Unterrichtsstunden dann in die SLSO hochgeladen, ähnlich wie bei einer Dropbox. Jeden Morgen geht sie die Inhalte der Unterrichtsstunde mit den Schülerinnen durch, klärt Fragen und verschickt Arbeitsmaterialien per E-Mail. Nachmittags ist die Lehrstunde dann für eine gewisse Dauer online und live geschaltet. Alle Schülerinnen haben dann entweder im Präsenzunterricht oder von zu Hause aus daran gearbeitet. Das erfolgte im 45- bzw. im 90-Minuten-Takt. „Am Ende des Schultages haben wir stets ein Quiz mit der

inzwischen auch für das europäische Semi-Finale der First Lego League qualifiziert. Die First Lego League, abgekürzt FLL, ist ein weltweites Bildungsprogramm, das von der amerikanischen Stiftung First, von Lego und weiteren Sponsoren initiiert wurde. Es soll Kindern und Jugendlichen im Alter von 10 bis 16 Jahren Zugang zu Wissenschaft und Technologie verschaffen.

So bleiben sie flexibel und arbeiten interaktiv

SMART Technologies entwickelt seit 30 Jahren Hardware- und Softwarelösungen, die nahtlos kombinierbar sind, um intuitive, interaktive Umgebungen für orts- und zeitübergreifende Zusammenarbeit zu kreieren. Dabei fokussiert sich das weltweit tätige kanadische Unternehmen mit deutscher Niederlassung in Köln auf die Bildungstechnologie und mit dem dort erworbenen Know-how auch auf den Unternehmensbereich. „Es gibt auch eine sehr erfolgreiche Business-Sparte“, erläutert Christian Schwaiger, Managing Director Sales DACH bei SMART Technologies, „denn wenn ein Unternehmen seit 30 Jahren Lösungen zur kinderleichten

nahtlosen interaktiven Zusammenarbeit in der Ausbildung entwickelt, liegt es nahe, diese Erfahrung auch im Business-Bereich einzubringen. Gerade jetzt in der Pandemie hilft eine solche praxiserprobte Technik auch Unternehmen, bei der orts- und zeitübergreifend Zusammenarbeit.“

Digitaler Schwamm und elektronisches Tafelgeschirr

Das kanadische Unternehmen kann sich als Erfinder der SMART Boards rühmen, die sich mittlerweile zum Standardbegriff für interaktive Anzeigemedia im Schulbereich entwickelt haben. Gestartet mit interaktiven Whiteboards und Beamern bietet das Unternehmen heute mit den SMART Boards hochwertige interaktive und energiesparende Flatpanels, die speziell für kollaboratives Arbeiten entwickelt worden sind.

Die SMART Board Displays sind in drei Serien und Größen erhältlich und bieten eine 4K Ultra-HD-Auflösung sowie eine automatische Anpassung an die Lichtverhältnisse im Klassenraum. Technische Innovationen sorgen dafür, dass Lehrende auf den Boards wie auf Papier mühelos schreiben und dabei

auch ihr gewohntes Tafelgeschirr (physisches Lineal, Geodreieck oder Zirkel) benutzen können. „Zu dieser marktweiten Besonderheit der SMART Boards zählen darüber hinaus die schnelle Inbetriebnahme, die nachgewiesene, zertifizierte Energieeffizienz und die gerade für Gruppenarbeit ideale Möglichkeit, mit digitalen Schwämmen und mit bis zu vier digitalen Stiften in verschiedenen Farben gleichzeitig arbeiten zu können“, sagt Christian Schwaiger.

Kombiniert werden die SMART Boards mit einer pädagogischen Lernsoftware, der SMART Learning Suite, die ebenfalls seit Jahrzehnten in Zusammenarbeit mit Lehrkräften und Bildungsforschern ständig weiterentwickelt wird. Damit können Lehrkräfte verschiedene Inhalte sowie die Endgeräte der Schülerinnen und Schüler einfach und vor allem pädagogisch sinnvoll in eine gemeinsame Lernumgebung integrieren. Die SMART Learning Suite Online ist nahtlos in die Microsoft-Teams-Anwendung integriert, sodass Live-Unterricht von jedem Ort aus durchgeführt werden kann.

Bei der Entwicklung seiner Produkte und Technologien arbeitet SMART eng mit Bil-



We're changing the world...

One chip at a time

Our technology is used today in every type of electronic device available and even those yet to be imagined across a broad set of markets, including industrial and automotive, as well as personal electronics, communication solutions and enterprise systems.





Bild: SMART/Realschule Borken

Ulla Lensen, MINT-Lehrerin in Borken: „Gerade die spielerischen und interaktiven Übungen tragen zum Lernerfolg bei.“

dingsexperten zusammen und veranlasst auch wissenschaftliche Untersuchungen und regelmäßige Schulbeobachtungen zur Akzeptanz der Bildungstechnologie bei den Dozierenden, Lehrkräften, Studierenden und Lernenden. Entsprechend kann SMART die Entwicklung seiner Bildungswerkzeuge auf deren Bedürfnisse abstimmen und seine Innovation vorantreiben.

Lehrer-Community und 100.000 kostenfreie Lehrmittel

Im Education-Bereich ist SMART laut eigenen Angaben der Marktführer im weltweiten Markt für interaktive digitale Displays und pädagogische Lern-Software im Bildungswesen. Das Unternehmen gibt zwar keine Marktanteilszahlen heraus, Schwaiger nennt aber verschiedene Eckdaten zur Untermauerung der These: „Jedes dritte interaktive Flatpanel in den Klassenzimmern auf der Welt ist ein SMART Board. SMART-Lösungen kommen in 3 Mio. Klassenzimmern zum Einsatz. Und rund 60 Mio. Anwenderinnen und Anwender weltweit nutzen unsere Hard- und Softwarelösungen, die über unser globales Händlernetz von 1400 zertifizierten Fachhändlern vertreten werden.“ Parallel dazu

wuchs im Laufe der drei Jahrzehnte eine SMART-Lehrer-Community, die sich regelmäßig trifft, um Erfahrungen und Materialien auszutauschen. Dort finden Lehrkräfte über 100.000 kostenfreie lehrplankonforme Unterrichtsmaterialien. Diese sind einerseits von Lehrkräften erstellt worden und werden täglich im Unterricht angewandt. Andererseits finden sich darin auch Unterrichtsmaterialien von renommierten Content-Anbietern wie der bayerischen MedienLB, die ebenfalls seit Pandemie-Beginn kostenfrei dort zum Download zur Verfügung stehen.

Information und Hilfe zum Thema Fördermittel

Mit dem DigitalPakt Schule und den Sofortprogrammen zur Corona-Pandemie ist inzwischen viel Planungsarbeit auf die Schulen zugekommen. SMART, dessen interaktive Displays und Lernplattformen auch voll förderfähig sind, unterstützt Schulen in diesem Prozess und bietet Informationen zum Thema Medienentwicklungsplan, Beschaffung und Implementierung für Schulen, Schulträger und andere Bildungsverantwortliche. Diese sollen ihnen helfen, den DigitalPakt Schule umzusetzen. Dazu hat SMART eine

Lehrplankonform: Das Unterrichtsmaterial gibt es auch von der bayerischen MedienLB seit Beginn der Pandemie kostenfrei zum Download.



Bild: Cooper & O'Hara

Landing Page mit allen Infos rund um Fördermittel zum DigitalPakt Schule aufbereitet, auf der Schulen für ihr Bundesland Informationen finden. Schwaiger: „Gemeinsam mit einem Medienpädagogen hat SMART für Schulen einen Leitfaden zum Thema Medienentwicklungsplan (MEP) erstellt, den sich Schulen kostenfrei downloaden können. Denn ohne MEP kein Fördergeld.“ Interaktive Displays und Lernplattformen wie die von SMART sind übrigens voll förderfähig.

In Zeiten von Schulschließungen ist das Thema „Fernunterricht – wie geht das?“ unvermittelt eine gesamtgesellschaftliche Frage geworden. Vielen Lehrern fehlten die Methoden. Hier haben SMART und die SMART Ambassador Lehrer-Community eine kostenfreie Webinar-Reihe zum Thema Online-Unterricht aufgelegt, die bis März 2021 läuft und danach im Internet abrufbar bleibt.

So funktioniert die Technik im Business-Einsatz

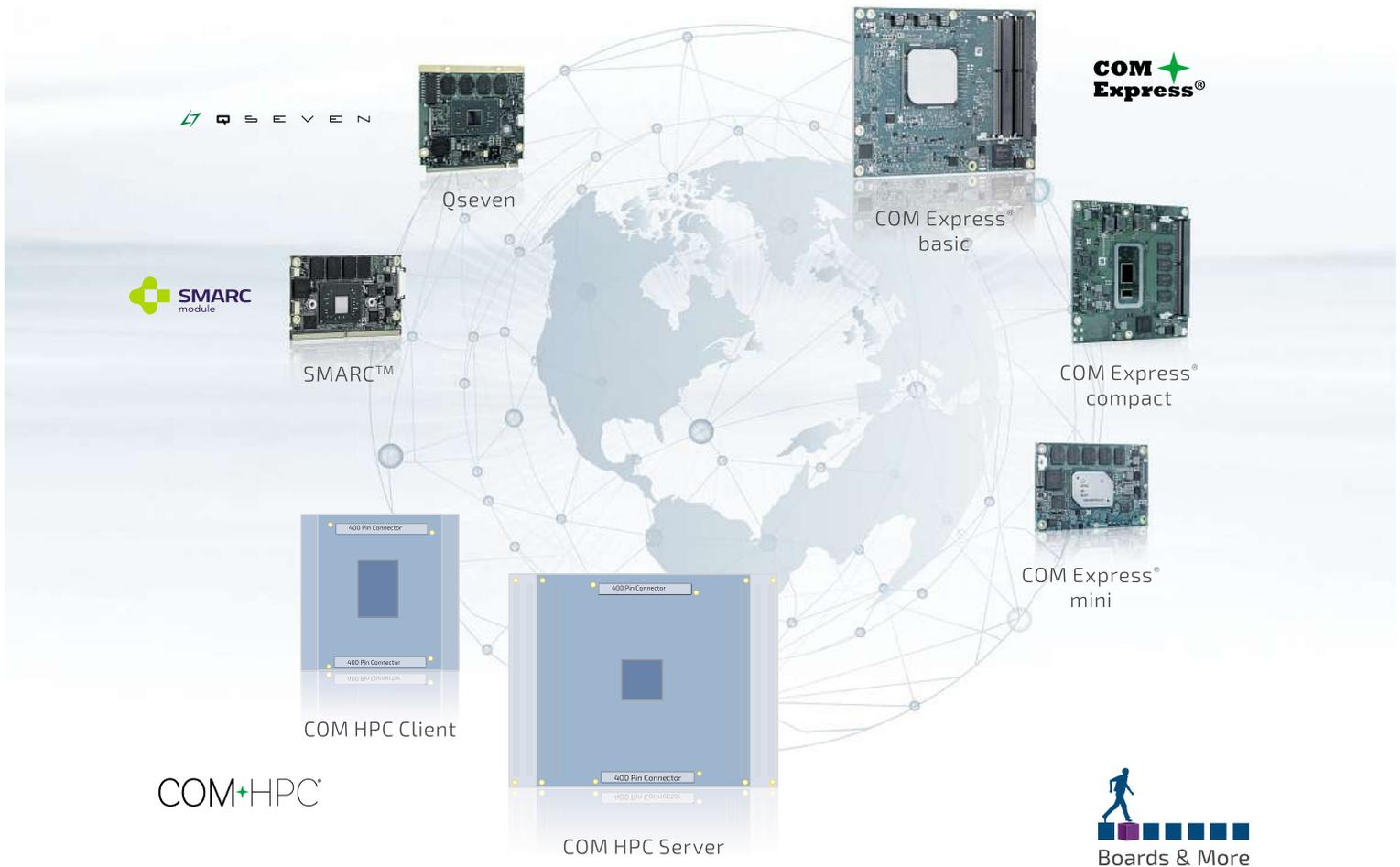
Sobald man den Raum betritt, schaltet sich das SMART Board Interactive Display automatisch ein und ist bereit für die gemeinsame Arbeit. Man nimmt einfach einen der Stifte aus der Halterung und kann losschreiben wie auf Papier. Der integrierte Computer bietet mit einem Touch Zugriff auf die SMART Softwareanwendungen und Collaboration-Tools wie Whiteboard, Webbrowser und drahtlose Bildschirmfreigabe von iOS (Air-Play), Android (Google Cast) und Windows (Miracast) Endgeräten, ohne Hardware anschließen oder Apps installieren zu müssen. Dateien lassen sich direkt vom Display aus auf einen Computer speichern. Unter anderem kann man mit einem einfachen Fingertipp zwischen der Anzeige eines Videos und dem Schreiben auf dem Display wechseln.

Die dazugehörige Collaboration-Software wurde speziell dafür entwickelt, dass Teams ihre Inhalte nahtlos und vollkommen orts- und geräteunabhängig teilen und gemeinsam bearbeiten können. Mitarbeiter haben die Möglichkeit, Ideen in einem unbegrenzten interaktiven Arbeitsbereich zu erfassen. Bilder, Dateien und Links lassen sich hinzufügen. Andere Teilnehmer können beliebig viele Kommentare und Notizen schreiben – der Arbeitsbereich wird ständig erweitert. Alle Beteiligten können außerdem mit einem einfachen Sprachbefehl E-Mails versenden, speichern oder die Oberfläche des Displays löschen. Mit einem einzigen Fingertipp auf das Display lassen sich die webbasierten Konferenzen starten, wobei jede beliebige Konferenzlösung einsetzbar ist. // KU

SMART Technologies

EMBEDDED STANDARDS

mit skalierbarer Leistung



Mehr als Standard mit den neuesten Technologien der großen Chip-Hersteller auf allen unterstützten Standardformfaktoren:

- ▶ Mehr Flexibilität und Skalierbarkeit
- ▶ Kurze Produkteinführungszeit und verlängerte Lebensdauer
- ▶ Unterstützung bei kundenspezifischem Carrier-Board-Design
- ▶ Kitting service
Integration und Konfiguration von COM + BIOS-Einstellungen + Speicher + Kühler/Heat-Spreader + Software + Beschichtung

Cargo-Drohne liefert Medikamente in Papua-Neuguinea

Mit Cargo-Drohnen lässt sich Medizin in unwegsames Gelände transportieren. Entwickelt hat das ein Team aus Studenten und Ingenieuren. Unterstützung gab es von einem bekannten Unternehmen.



Bild: Yonah

Stoffen, für die eine Kühlkette eingehalten werden muss. Im Fall dieses Krankenhauses war es der wärmeempfindliche Impfstoff, der zur Bekämpfung der Masernepest in der Region benötigt wurde, der die Frage nach einer praktikablen Logistikköpfung besonders drängend machte. Und dieser konkrete Fall war dann für die Yonah-Gründer die Motivation, eine robuste Cargo-Drohne zu entwickeln.

Drohne aus Carbon und Glasfaser kommt 150 km weit

Mit einem kleinen Team von Ingenieuren und Studenten der National University of Singapore machten sich die Entwickler an die Arbeit. Das Projektziel: ein tragbares, leicht zu wartendes und robustes Roboterflugzeug, das senkrecht starten und landen kann. Unabdingbare Komponente dafür: vibrationsunempfindliche Steckverbinder, die von Würth Elektronik gespendet werden. Die erste einsatzbereite Drohne aus der Yonah-Entwicklung ist ein Hybridflugzeug, das die Flexibilität eines Mehrrotorenhelikopters und die Ausdauerleistung eines Starrflügelflugzeugs verbindet.

Das autonome Flugzeug mit drei Kilogramm Nutzlast und einem Aktionsradius von 150 km besteht aus Carbon- und Glasfaser-Verbundwerkstoffen, hat eine Flügelspannweite von 3,2 m und ein Gesamtstartgewicht von 25 kg. Mit seinem robusten Zweitaktverbrennungsmotor erreicht es eine Geschwindigkeit von 100 km/h. Lediglich acht mal acht Meter Aktionsraum benötigt das VTOL-System (Vertical Take-Off and Landing). Als Autopilotensystem kommt die Open-Source-Software ArduPilot zum Einsatz. Die Drohne navigiert selbstständig anhand von GPS-Wegpunkten. Die Kommunikation erfolgt über ein Mobiltelefon.

Unbemannte Flugtechnik sinnvoll und friedlich nutzen

„Wir lieben dieses wunderbare Projekt, das wir, Würth Electronics Singapore, unterstützen. Es ist eine sinnvolle und friedliche Nut-

Cargo-Drohne: Studenten und Ingenieure haben gemeinsam eine Drohne entwickelt, die Medikamente in Papua-Neuguinea ausliefern soll.

Ein Vertical Take-Off & Landing (VTOL) Autonomous Unmanned Aircraft System oder kurz UAS – so die etwas kalte technische Beschreibung des Projekts. Der Name des entwickelnden Start-ups Yonah (hebräisch für Taube) zeigt die humanitären Ziele schon besser. Allein in Südostasien gibt es mehr als 60 Mio. Menschen, die nach wie vor keinen Zugang zur medizinischen Grundversorgung wie Medikamente und Impfstoffe haben. Oft sind es schwieriges Gelände

und fehlende Straßeninfrastrukturen, die den Transport und die Versorgung der Menschen mit medizinischen Gütern erschweren.

Das Kompiam Rural Hospital im Hochland von Papua-Neuguinea kann nur aus der Luft versorgt werden. Doch mit Flügen muss gewartet werden, bis ausreichend Fracht für Hin- und Rückflug zusammenkommt. Das ist keine gute logistische Voraussetzung für die Versorgung mit Medikamenten in Notfällen. Ein zusätzliches Problem: der Transport von

„Würth Elektronik bietet außergewöhnlichen Service und fördert Zukunftstechniken. Als Enabler innovativer Technologien unterstützen wir die Entwicklung wegweisender Visionen. Für unsere Kunden sind wir stets mit dem Ohr an der Zukunft.“

Alexander Gerfer, CTO Würth Elektronik eiSos.

zung unbemannter Flugtechnik, bei der man sagen kann: „Elektronik hilft“, freut sich Ching Man Lau, HR-Manager bei Würth Elektronik eiSos, die das Projekt mit der University of Singapore und dem Team Yonah koordiniert. „Der Erfolg einer solchen Drohne hängt davon ab, robust und wartungsarm zu sein. Ein Flugroboter mit Zweitaktmotor klingt ungewöhnlich, aber Yonah findet eben Lösungen, die zu den Bedingungen in abgelegenen ländlichen Gebieten passen. Wir freuen uns, dass Bauteile von Würth Elektronik Teil dieser Lösung sind, und wünschen Yonah weiterhin viel Erfolg.“

Mit der Corona-Pandemie hat sich eine weitere Anwendung für die Cargo-Drohne von Yonah aufgetan. Um Infektionsketten zu durchbrechen, ist es unverzichtbar durch Tests Erkenntnisse über das Infektionsgeschehen zu gewinnen und Infizierte in Quarantäne zu schicken. Was in vielen urbanen Regionen Asiens bestens funktioniert, ist auf dem Land schwierig. Mit den Drohnen von Yonah können pro Tag und Drohne mindestens zehn Versorgungsflüge mit je rund 45



Bild 1: Das Projektziel war es, ein tragbares, leicht zu wartendes und robustes Roboterflugzeug zu bauen, das senkrecht starten und landen kann.

Corona-Test-Kits an Bord realisiert werden. So kann auch in abgelegenen Regionen die Pandemie besser bekämpft werden.

„Mehr kann man unter www.yonah.sg über das spannende Projekt erfahren. Übrigens lade ich Start-up-Unternehmen hierzulande ein, sich für die elektronischen Teile ihrer Produktideen an uns zu wenden“, sagt Sebastian Tan, General Manager, Würth



Bild 2: Würth Elektronik ist Partner des Projekts. Hier gibt es passende Komponenten. Ebenso keine Mindestbestellmengen und für Studenten interessant ist, dass es Muster kostenlos gibt.

Electronics Singapore Pte. Ltd. „Bei Start-up-Förderung denkt man zunächst an Geschäftsideen und Kredite. Wenn es aber um die Realisierung von Prototypen oder erste kleine Serien geht, haben Entwickler häufig das schlichte Problem, die passenden Komponenten kaufen zu können. // HEH

Würth Elektronik eiSos

TRACO POWER

Reliable. Available. Now.

www.tracopower.com

TMR 4(WI)-Serie

Kompakte DC/DC-Wandler 4 Watt (SIL-8) für Industrieanwendungen.

Optimaler Lückenschluss zwischen den verbreiteten Wandlern mit 3 und 6 Watt.

- Kompaktes Gehäuse SIL-8
- Breiter Eingangsspannungsbereich 4:1
- Temperaturbereich -40°C bis $+70^{\circ}\text{C}$ ohne Lastreduktion
- Hohe Effizienz bis zu 87 %
- E/A-Isolation $1600\text{ V}_{\text{DC}}$

Kosteneffektive Alternative zu 6-Watt-Wandlern.



CB Scheme IEC 62368-1
 CULUS UL 62368-1

Serie	Leistung	Eingangsspannung	Ausgangsspannung	Gehäuse
TMR4	4 Watt	9–18, 18–36, 36–75 V _{DC}	5, 12, 15, 24, ± 12 , ± 15 V _{DC}	SIL-8
TMR4WI	4 Watt	9–36, 18–75 V _{DC}	5, 12, 15, 24, ± 12 , ± 15 V _{DC}	SIL-8

Robo Wunderkind: Lernspielzeug für die Entwickler von morgen

Coding und Curriculum kombiniert: Farbige Bausteine, die sich kreativ zu Robotern zusammenstecken und per App grafisch programmieren lassen, sollen den Erfindergeist nicht nur von Kindern wecken.

Tablets, Smartphones, Social Media: Selbst für kleine Kinder sind das heute Selbstverständlichkeiten. Dieser Umstand bietet viele Chancen, früh Interesse etwa für Technik zu wecken – wenn Bildungsträger die Kleinsten geschickt an die richtige Handhabung von digitalen Tools heranführen. Neben dem passenden Curriculum sind praktische Erfahrungen dafür entscheidend. Die lassen sich beispielsweise mit Technik-Spielzeug vermitteln – vorausgesetzt, dieses lässt sich ganz einfach bedienen und erzeugt viele „Huch!“-Momente für positive Erkenntnisse.

„Wir müssen Kinder dazu befähigen, die Entwickler von morgen zu werden. Sie müssen Technik sinnvoll und adäquat einsetzen und auch gestalten können“, so Anna Iarotska, Gründerin und CEO von Robo Wunderkind. Sie hat ein auf Kinder zugeschnittenes Robotersystem entwickelt, dessen

bunte Einzelteile – Sensoren, Aktoren, Anzeigen und mehr – sich nach dem Baukasten-Prinzip zusammenstecken lassen. Programmiert wird das „Robo Wunderkind“ genannte System über eine App mit grafischer Bedienoberfläche, die – natürlich – auf einem Tablet oder Smartphone läuft.

Ursache und Wirkung unmittelbar erfahren

Robo Wunderkind lässt sich laut Iarotska in viele Fächer und Projekte einbinden – nicht nur in den Mathe- und Informatik-Unterricht, sondern beispielsweise auch in Musik- und Kunststunden. Ein übersichtliches Handbuch führt in die Grundlagen ein und hält Stundenmaterial bereit. Neben Einführungsprojekten und ersten Schritten in der Robotik, finden sich darin Projektskizzen, die vom Bau einer Taschenlampe oder einem intelligenten Wecker bis hin zum Ent-

wickeln von Tierrobotern reichen. „Unsere Tools werden im Sprachunterricht ebenso eingesetzt wie zum Erklären der Straßenverkehrsordnung. Die verständliche App-Oberfläche und Farbcodierung der Bauwürfel lassen auch Kids, die noch nicht Lesen und Schreiben können, zu Mini-Ingenieuren werden“, erklärt Iarotska.

So kann Robo Wunderkind Kinder im Kindergarten und in der Grundschule spielerisch an Coding und Robotic heranführen. Sogar in Fachhochschulen und anderen Bildungseinrichtungen sind die Robos mittlerweile im Einsatz. Petra Ferrari, Direktorin der Galileo Grundschule in Stuttgart, arbeitet seit einem Jahr mit Robo Wunderkind: „Es ist ein tolles Tool, das wir in unserem Bildungshaus, sowohl bei unseren Schulforschern der Kita, als auch in der Grundschule einsetzen. Die Anregungen über die Projekt-Karten helfen den Kindern, Projekte nachzubauen. Sie können aber ganz frei und kreativ neue Dinge erfinden und programmieren.“

Neugierde nutzen, Teamarbeit fördern

In der Kita Hoppetosse in Gummersbach lernen die Vorschulkinder Programmieren: „Wir arbeiten nun das zweite Kita-Jahr mit unseren Robo Wunderkind-Kits. In kleinen Gruppen tüfteln die Kinder, die sich in ihrem letzten Jahr bei uns befinden und im Folgejahr eingeschult werden, eigene Projekte aus und legen selbstständig drauf los. Das fördert nicht nur die Coding-Fähigkeiten, sondern auch den eigenen Erfindergeist“, berichtet Manuel Broska, Erzieher der städtischen Kita. Ausprobieren, Scheitern und einen neuen Anlauf wagen sieht Iarotska als zentrale Elemente: „Das Lernen mit den Robos lebt von Teamarbeit, Austausch und dem Mut, auch mal etwas Neues auszuprobieren – gemeinsam und mit Spaß. Es darf auch mal etwas nicht auf Anhieb klappen oder anders funktionieren, als gedacht“, so die 36-jährige Robo-Gründerin. // ME



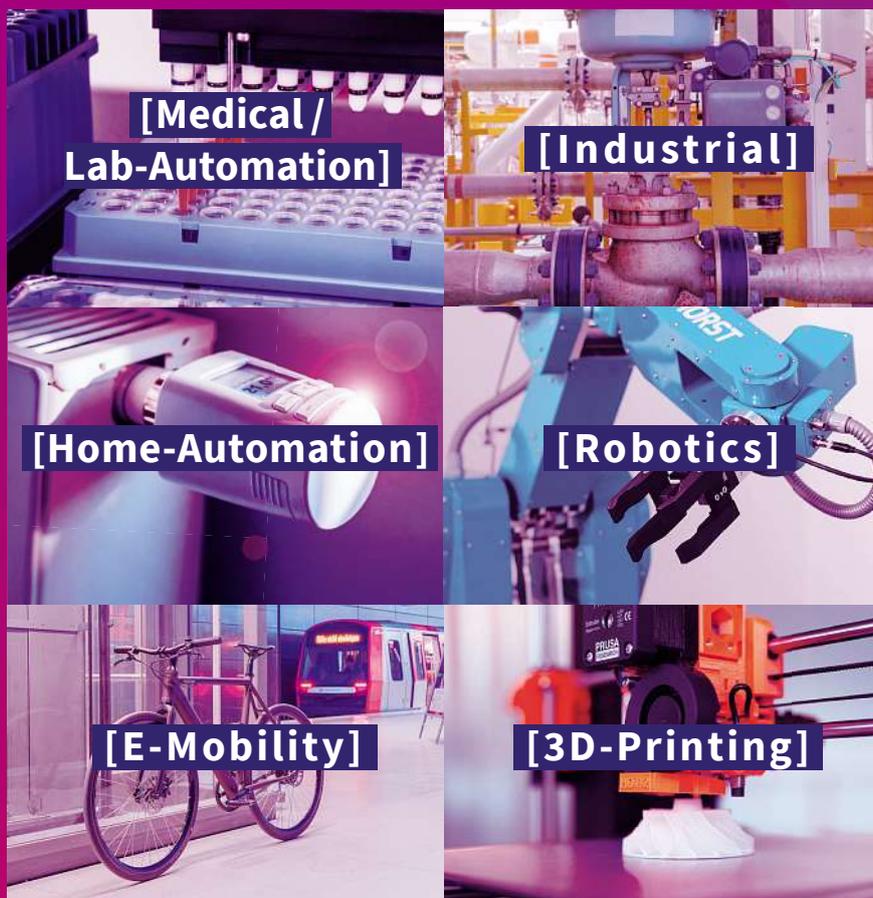
Bild: Robo Wunderkind

Mit Spaß lernt es sich besser: Tüfteln, ausprobieren, geht nicht, geht! Robo Wunderkind spricht einen wichtigen Wesenszug an: die menschliche Neugierde.

Robo Wunderkind

EMBEDDED MOTION CONTROL

Integrierte Schaltungen
und Module für die Bereiche



Erfahrung, Kompetenz und 20 Jahre Partnerschaft


TRINAMIC

MOTION CONTROL

Now part of Maxim Integrated

trinamic.com

22769 Hamburg · 040 514806 - 0
TMInfoTrinamic@maximintegrated.com


mev

ELEKTRONIK SERVICE GMBH

mev-elektronik.com

49176 Hilter · 05424 2340 - 0
info@mev-elektronik.com

Menschenmengen ohne Zugriff auf sensible Daten vermessen

CrowdScan, ein Spin-off des imec und der Universität Antwerpen, hat ein System entwickelt, das die Dichte von Menschenansammlungen in Echtzeit über ein drahtloses Sensornetzwerk misst.



Bild: imec

sagt Ben Bellekens, CEO von CrowdScan. Polizei und Notfalldienste könnten mit genauen Informationen über die Dichte der Menschenmenge versorgt werden, auf deren Basis sie schnelle und objektive Entscheidungen treffen könnten. Dies könne Städten helfen, an Orten mit hoher Bevölkerungsdichte die Einhaltung von Distanzregelungen zu gewährleisten. „CrowdScan zielt auch darauf ab, ein Online- 'Menschenmengenbarometer' zu erstellen, um die Bevölkerungsdichte an bestimmten Orten anzuzeigen“, sagt Bellekens. Damit verfüge Crowdscan nun über eine konkrete Lösung für neue Herausforderungen, denen sich Städte aufgrund von Corona heute stellen müssen, sagt Jo De Boeck, CSO bei imec. Er sieht ein großes Marktpotenzial für die Technik, und „gleichzeitig kann sie einem noblen sozialen Zweck dienen“. Mit der Unterstützung des Beschleunigungsprogramms imec.istart werde sich die Kommerzialisierung der Technologie in den kommenden Monaten beschleunigen, ist der CSO überzeugt. „In Antwerpens Innovationsökosystem für die Metropolpolitik und Smart City konzentriert sich unsere Universität mehr denn je auf die Wertschöpfung aus der Forschung. Um dies zu erreichen, arbeiten wir mit der Stadtverwaltung, den lokalen Unternehmen und Bürgern zusammen. Offene Innovationsknotenpunkte wie The Beacon erleichtern diesen Prozess, indem sie Menschen zusammenbringen und aktiv Projekte ins Leben rufen, die den Partnern effektiv zugutekommen“, sagt Silvia Lenaerts, Vizerektorin für Verwertung und Entwicklung der Universität Antwerpen. CrowdScan sei mittlerweile zu einem Startup-Unternehmen herangewachsen, das durch die Coronavirus-Krise relevanter denn je geworden ist. „Diese Ausgründung ist ein Lehrbuchbeispiel dafür, wie die wissenschaftliche Forschung der Fakultät für angewandte Ingenieurwissenschaften tatsächlich einen Einfluss auf die Gesellschaft haben kann“, erklärt Lenaerts. // ME

Anonym: CrowdScan kann die Dichte einer Menschenansammlung messen, ohne Kamerabilder, Handydaten oder andere datenschutzrelevante Informationen zu verwenden.

Wie viele Menschen sind auf dem Platz versammelt? Bisherige Messsysteme werten zum Beantworten dieser Frage zum Beispiel Bilder-, Mobilfunk- oder andere möglicherweise datenschutzrelevante Informationen aus. Schnell steht dann der Verdacht einer gezielten Personenüberwachung im Raum. Daher hat die Universität Antwerpen gemeinsam mit imec ein System entwickelt, das Menschenansammlungen ohne Zugriff auf sensible Daten vermisst. Dazu sendet es energieschwache Funkwellen im 868-MHz-Band aus und erfasst mithilfe drahtloser, zu einem Netzwerk gekoppelten Sensoren die durchschnittliche Signaldämpfung im Verhältnis zur leeren Umgebung. Nach sechs Jahren Forschung haben die beiden Institute das System nun als Spin-off mit dem Namen „CrowdScan“ ausgliedert. Auf unterschiedlichen Groß-

veranstaltungen hat sich die Technik bereits bewährt. Nun könnte sie zum Einsatz kommen, um die Einhaltung von Distanzregelungen im Umfeld der Corona-Maßnahmen zu überwachen. Dazu hat Crowdscan sein Geschäftsmodell von Dienstleistungen für Veranstaltungsorganisatoren auf Dienstleistungen für Kommunalverwaltungen und Städte ausgeweitet. Seit Mai läuft ein Pilotprojekt zum Messen der Größe von Gruppen auf einer Brücke und in einer Straße in der Nähe des MAS-Museums in Antwerpen.

System erhält durch Corona besondere Bedeutung

„In den nächsten Monaten wird es keine Massenveranstaltungen geben, aber die Bedeutung genauer Informationen über die Dichte von Menschenansammlungen hat seit der Coronavirus-Krise weiter zugenommen“,

imec



Pushing Performance



Gestern und heute ein Händchen für Technologien

Vom elektrischen Bügeleisen zum Steckverbinder für E-Mobilität. Wir gestalten Zukunft mit technologischen Innovationen, die dem Fortschritt dienen, Ressourcen schonen, auf Nachhaltigkeit ausgerichtet sind, die Lebensqualität verbessern und die Herausforderungen der Menschheit im Blick haben.

Erleben Sie die HARTING Historie interaktiv hier: history.HARTING.com





Bild: CC BY-SA 2.0 / flickr.com

Kupfermine: Über 50% der weltweit abgebauten Kobaltproduktion kommt aus der Demokratischen Republik Kongo. Der Abbau erfolgt meist unter prekären Bedingungen.

Faire Kobaltgewinnung – Fairphone startet die ‚Fair Cobalt Alliance‘

Kobalt ist einer der gefragtesten, aber auch polarisierendsten Rohstoffe – abgebaut oft unter schlechten sozialen und ökologischen Bedingungen. Die Fair Cobalt Alliance möchte dies ändern.

Als Hauptrohstoff für Batterien gilt Kobalt als Schlüsselmaterial der Energiewende und Digitalisierung im Allgemeinen und der Elektro- und Automobilindustrie im Speziellen. Die Gewinnung des Materials findet weltweit häufig unter prekären Bedingungen statt. Das niederländische Social Business Fairphone hat gemeinsam mit den Gründungspartnern Signify, Huayou Cobalt, Impact Facility sowie den Unternehmen Glencore, Responsible Cobalt Initiative (RCI), Sono Motors und Life-saver die ‚Fair Cobalt Alliance‘ (FCA) gegründet. Die FCA-Partner möchten auf die Missstände im Kobaltabbau aufmerksam machen und diesen sozial verantwortlicher, klimaschonender und konfliktfreier gestalten. Zudem möchte die FCA eine vermittelnde Rolle zwischen Regierungen und Zivilgesellschaft einnehmen und den Dialog fördern. Auch sollen Kontrollsysteme für den Kleinbergbau (Artisanal and Small-Scale Mining

= ASM) professionalisiert und für den Kampf gegen Kinderarbeit sensibilisiert werden. Die vollständige Erreichung der Ziele, die sich die ‚Fair Cobalt Alliance‘ gesetzt hat, wird bis zu fünf Jahre in Anspruch nehmen. Beginnen soll die Umsetzung in Minen in Kasulu und Kamilombe in der Demokratischen Republik Kongo und anschließend auf weitere Minen übertragen werden.

Kobalt, ein Schlüsselmaterial für die Zellfertigung

Kobalt gilt als Schlüsselmaterial für die Herstellung fairer und nachhaltiger Batterien. Laut Prognosen wird die Nachfrage an dem elementaren Rohstoff noch weiter steigen, jedoch kann diese nicht durch das weltweite Vorkommen an Kobalt gedeckt werden. Das Risiko, dass immer mehr informelle ASM-Minen mit schlechten Arbeitsbedingungen entstehen, um die Versorgungslücke zu füllen, steigt. ASM-Minen befinden sich in

Bezug auf Arbeits- und Sicherheitsbedingungen, Schutz vor Kinderarbeit und Zugängen zu legitimen, transparenten Märkten meist weit unter den internationalen Standards.

Die Allianz setzt sich für kinderarbeitsfreie Kolwezi-Minen ein und möchte Kindern und Jugendlichen einen Zugang zu Bildung und Berufsausbildung ermöglichen. Desweiteren möchte die FCA in Gemeinschaftsprogramme, die auch andere nachhaltige Lebensbereiche außer den Bergbau fördern, investieren. Um das allgemeine Haushaltseinkommen der Gemeinschaft zu steigern, liegt der Fokus auf der Unterstützung der Landwirtschaft, des Unternehmertums und der Finanzkompetenz.

Mehr als zwei Drittel des weltweiten Kobaltangebots stammen aus der Demokratischen Republik Kongo und obwohl der Großteil aus großen Bergbaubetrieben gewonnen wird, tragen ASM-Minen einen erheblichen Teil dazu bei. Im Jahr 2019 setzten diese Mi-

3%

für wohltätige Zwecke:

Medizinische Stromversorgungen retten Leben

MEAN WELL, Markenhersteller von Schaltnetzteilen aus Taiwan, hat ein Spendenbudget für Januar 2021 angekündigt: 3% der Einnahmen aus dem 4. Quartal 2020 gehen an Wohltätigkeitszwecke zur Linderung der Not aus der Corona-Pandemie.

Als autorisierte Distributoren unterstützen **EMTRON**, **M+R** und **SCHUKAT** die Spendenaktion von **MEAN WELL**. Den durch diese Aktion entstehenden Betrag werden wir an Wohltätigkeitsorganisationen weiterleiten, die in dieser schwierigen Zeit Hilfe benötigen. Im Januar 2021 werden das genaue Spendenbudget und die Empfänger bekanntgegeben.



Kompetenz, die elektrisiert.



One Medical Power Supply Saves One Life

Gerne unterstützen
wir die Aktion
"Elektronik hilft"
mit dieser Anzeige.



www.omicron-lab.com

ELEKTRONIK HILFT



Bild: Fairphone

Abbau: Kobalt wird häufig neben Kupfer und Malachit (Steine mit blaugrüner Farbe) gefunden. Daher sind diese Lieferketten und die damit verbundenen Risiken oft eng miteinander verbunden.

nen 11% der Kobaltproduktion um, während sie auf dem Höhepunkt der Kobaltpreise im Jahr 2018 sogar 20% verzeichneten. Noch bedeutender ist, dass der Kleinbergbau eine Quelle direkter Beschäftigung für mehr als 100.000 Menschen ist, wobei die Zahl der Beschäftigten auf der Grundlage der jeweils aktuellen Marktpreise schwankt. Insbesondere jetzt, angesichts der andauernden Pandemie. Experten schätzen, dass in der DRK rund 1,5 bis 2 Millionen Menschen im Metall- und Edelsteinabbau tätig sind.

Fair Cobalt Alliance: Gemeinsam für faires Cobalt

Die FCA wurde vom Social Business Fairphone und seinen Partnern Signify, einem weltweit führenden Unternehmen für Beleuchtung; Huayou Kobalt, ein führender Kobaltlieferant und der Impact Family gegründet, eine Organisation zur Regulierung der Lieferketten, um ASM-Gemeinschaften zu stärken und eine Differenzierung der Bergbauökonomien zu ermöglichen. Die FCA integriert Kobalt aus ASM-Betrieben in der Provinz Lualaba aus der Demokratischen Republik Kongo mit globalen Lieferketten für die Automobil- und Elektroindustrie. Zu den Gründungsmitgliedern gesellten sich auch Glencore und die Responsible Cobalt Initiative (RCI), ein Programm, das von chinesischen Kobaltraffinerie- und Bergbauunternehmen, die im Kongo tätig sind, ins Leben gerufen wurde. Die RCI widmet sich den Risiken, denen die Minenarbeiter ausgesetzt sind. Auch der deutsche Mobilitätsanbieter Sono Motors und das Unternehmen Life-saver, das mobile und mietbare Powerbanks anbietet, haben sich der Initiative angeschlossen. Wissens- und Entwicklungsorganisationen, darunter das Miller Centre for Entrepreneurship, und die kongolesische

Zivilgesellschaft, darunter das Centre Arrupe pour la Recherche & Formation (CARF), unterstützen die Initiative ebenfalls aktiv. Das niederländische Außenministerium und das Ministerium für Außenhandel und Entwicklungszusammenarbeit, die von der niederländischen Unternehmensagentur The Netherlands Enterprise Agency umgesetzt werden, tragen durch einen Zuschuss über mehrere Jahre zum Bündnis (FCA) bei.

Dr. Assheton Stewart Carter, Geschäftsführer der Impact Facility und Fair Cobalt Alliance: „Die Sicherheit der Kobalt-Lieferketten ist nun wichtiger denn je, da unser Bedarf an diesem extrem wichtigen Mineral in der neuen digitalen Wirtschaft offensichtlich wird. Wenn wir Umwelt-, Sozial- oder Arbeitsprobleme in Lieferketten finden, sollten wir nicht wegsehen, wir sollten uns nicht abwenden, sondern es als unsere Pflicht sehen, Maßnahmen zu ergreifen und Verbesserungen vorzunehmen. Die ‚Fair Cobalt Alliance‘ ist ein mutiger Schritt genau in diese Richtung. Es gilt einen systemischen Wandel herbeizuführen, indem man mit lokalen Partnern und allen Unternehmen in der Lieferkette zusammenarbeitet, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen.“

David Finlay, Responsible Minerals Manager, Fairtrade and Board of Trustees und The Impact Facility: „Fairtrade arbeitet daran die Vorteile des Handels gleichmäßiger zu verteilen – durch Standards, Zertifizierung, Herstellerunterstützung und Programmen vor Ort. Wir freuen uns sehr über die Gründung der ‚Fair Cobalt Alliance‘, die diese Mechanismen zum Nutzen der Arbeitnehmer und ihrer Gemeinden im handwerklichen Bergbausektor der Demokratischen Republik

Bild: CC BY-SA 2.0 / flickr.com



Minenzugang: In Katanga stammen nur 15 bis 20% der Produktion aus Kleinbergwerken. Das sind aber immer noch bis 100.000 handwerkliche Bergleute, die oft ohne Schutzausrüstung arbeiten.

Kongo umsetzen möchte. Wir freuen uns darauf, durch die Zusammenarbeit mit der Impact Facility eng mit der FCA zusammenzuarbeiten.“

Benjamin Katz, Policy Analyst bei der OECD: „Millionen von Lebensgrundlagen in der Demokratischen Republik Kongo und auf der ganzen Welt hängen von ASM ab. Die OECD ermutigt die Industrie, sich durch fortschreitende Verbesserungen verantwortungsbewusst mit dem Sektor auseinander-

zusetzen, anstatt ihn zu meiden – oftmals bleiben Schwierigkeiten in ASM dadurch verborgen. Wir unterstützen vollstens das Ziel der ‚Fair Cobalt Alliance‘, in bessere Arbeitsbedingungen für ASM und ähnliche Projekte zu investieren, um mehr Transparenz für den Sektor zu schaffen und gleichzeitig den Marktzugang für Kleinproduzenten zu erweitern.“

// MK

Fairphone

Wir verbinden.

Gemeinsam mit Ihnen erschaffen wir zuverlässige Infrastrukturen für die effizienten Arbeitsprozesse der Zukunft. Unser Ziel: Ihre Produktivität maßgeblich steigern.

Profitieren Sie von weltweit führenden Lösungen für sichere und nachhaltige Verbindungen im Bereich Industrie, Gebäude und IT. Wir verbinden.

www.panduit.com



PANDUIT™

infrastructure for a connected world

MIKROIMPLANTATE

Mit Strom sollen Nervenzellen elektrisch stimuliert werden

Forscher des Fraunhofer-Instituts IZM arbeiten an Mikroimplantaten, die beispielsweise bei Harninkontinenz helfen können. Das bioelektronische Implantat kann jederzeit das Blasenvolumen messen und sendet dazu eine entsprechende Meldung. Die Elektronik muss flexibel und vor allem langlebig sein. Solche Elektroniksysteme verfügen über eine Sensoreinheit, die das Blasenvolumen erfasst und verarbeitet. Darüber hinaus muss die Elektronik die Daten drahtlos aus dem Körper senden. Außerdem muss das Implantat drahtlos per Ultraschall geladen werden. Dabei versetzen Ultraschallwellen winzige Schwingkörper im Implantat in Bewegung und verformen es. Diese elastische Verformung wird in Strom umge-

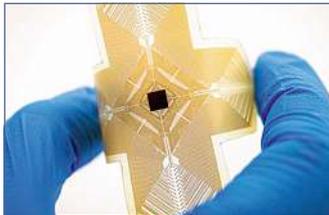


Bild: Fraunhofer IZM

Implantat: Chronische Krankheiten sollen miniaturisierter und flexibler bekämpft werden. Die Elektronik arbeitet mit Sensoren und wird über Ultraschall mit Energie versorgt.

wandelt. In der Forschung hat sich für solche Mikroimplantate der Begriff Elektrozeutika etabliert, weil statt pharmazeutischer Produkte miniaturisierte Elektronik zum Einsatz kommt: Strom statt Pillen. Voraussetzung ist, dass sich deren Wirkmechanismen durch Elektrostimulation gezielt beeinflussen

lassen: Asthma, Diabetes, Parkinson, Migräne, Rheuma, Bluthochdruck – das Forschungspotenzial enorm.

Die Forscher arbeiten an passenden Testmodellen, um die Zuverlässigkeit der Implantate während des gesamten Prozesses zu prüfen. Besonders die Langlebigkeit der Mikrostimulatoren stellt bislang eine Herausforderung dar. Immerhin sollen die Implantate mehrere Jahrzehnte im Körper zuverlässig funktionieren. Ziel der Miniaturisierung ist es, eine Gesamtgröße von weniger als einem Kubikzentimeter zu erreichen.

Ein besonderes Augenmerk legt das Team darauf, die Lebensdauer der Implantate zu erhöhen. Dazu belasten sie in Zuverlässigkeitstests die Mikro-

systeme mit elektromagnetischen Schwingungen, Feuchte sowie Temperatur und berechnen daraus zunächst die tatsächliche Lebensdauer. Zusätzlich passen sie das Chipdesign so an, dass sich die elektromagnetischen Belastungen während des Betriebs reduzieren. Hierdurch wird die Lebensdauer der Implantate sowie die mögliche Dauer ihrer Messfähigkeit deutlich verlängert. Das Team peilt eine Gesamtlebensdauer von Jahrzehnten an.

Auch das Thema Datensicherheit bleibt nicht unbeantwortet: Dazu kooperiert Teamleiter Vasiliki Giagka mit dem Fraunhofer-Leistungszentrum Digitale Vernetzung.

// HEH

Fraunhofer IZM

inova
Semiconductors



APIX

ISELED

CONNECTIVITY FOR AUTOMOTIVE LIGHT & VISION



Wir wünschen allen Geschäftspartnern
Frohe Weihnachten
und einen guten Rutsch ins neue Jahr 2021.



GEMEINNÜTZIGE MITARBEITER

Spenden und Nachwuchsförderung

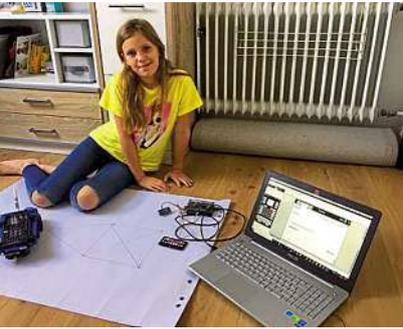


Bild: Texas Instruments

MINT-Unterricht: Von Zuhause aus lernen und Spaß dabei haben.

Soziales Engagement wird bei Texas Instruments groß geschrieben. Auch wenn viele Mitarbeiter einen Großteil dieses Jahres im Home-Office gearbeitet haben und weiterhin arbeiten, haben sie Mittel und Wege gefunden, für den guten Zweck zusammen zu arbeiten. Im Rahmen einer globalen Initiative von TI am Anfang der Corona-Pandemie haben sich die Spendenaktivitäten vor allem in der Lebensmittelversorgung und Logistik für Medizingüter fokussiert. So beteiligte sich das Unternehmen am Spendenaufruf der „European Food Banks Federation“ (FEBA), zu der auch Organisationen wie „Die Tafel“ gehören. Bei einer ersten Spendenaktion kamen über 13.000 Euro zusammen. Gleichzeitig packten TI-Mitarbeiter beim Technischen Hilfswerk (THW) tatkräftig bei der Logistik mit an und unterstützten bei der Verteilung von medizinischen Schutzgütern im Landkreis.

Ebenfalls für die FEBA sowie die Lebenshilfe e.V. Freising gerieten die Mitarbeiter im Sommer ins Schwitzen. Da der Benefizlauf der Lebenshilfe, den TI seit mehr als fünf Jahren unterstützt und der für viele Mitarbeiter ein fester Termin im Kalender ist, nicht stattfinden konnte, rief TI alle Mitarbeiter am Standort Freising im August zur TI Sommerchallenge auf. Zehn Tage lang konnten TI-Mitarbeiter und -Mitarbeiterinnen für den guten Zweck laufen, wandern, schwim-

men oder fahrradfahren. Insgesamt legten die Tler so 4.747,5 Kilometer zurück und sammelten eine Spende in Höhe von 7500 Euro für die Lebenshilfe und die FEBA.

Virtuelle Wege ging das Unternehmen bei der Nachwuchsförderung. Seit Jahren ist die Unterstützung der „MINT-Garage“ in Freising ein wichtiger Bestandteil: Kinder zwischen 8 und 14 Jahren haben die Möglichkeit, in kostenlosen Workshops technische Projekte zu verwirklichen. Als Schulen und die MINT-Garage Corona-bedingt schließen mussten, boten Tler kurzum den Unterricht virtuell an. Sie liehen programmierbare Roboter an Schüler aus, die daran interessiert waren, zu Hause in ihrem eigenen Tempo zu lernen. Zwei Wochen im April arbeiteten die Jugendlichen in täglich einstündigen Kursen Übungen durch: Sie lernten, Roboter so zu programmieren, dass sie in eine bestimmte Richtung fahren oder an einem bestimmten Ort parken. Das Angebot stieß auf so große Begeisterung bei Schülern und Eltern, dass es auch zukünftig beibehalten werden wird.

Beim virtuellen Hackathon „From idea to markets – Intro to Robotics“ des Frauennetzwerks Female Tech Leaders (FTL) und TI erhielten Elektrotechnik- und Informatik-Studentinnen sowie Ingenieurinnen eine Einführung in die Robotik und arbeiteten in Teams an Projekten wie sprachgesteuerte Roboter, Roboter für die Erkennung von Gefahrensituationen am Arbeitsplatz oder für das leichtere Finden von Parkplätzen. Damit die Projekte gleich in der Praxis umgesetzt und getestet werden können, stellte TI jedem Hacker vorab ein programmierbares Robotik-Kit zur Verfügung. Zum Abschluss des Hackathons präsentierten alle Teams ihre Projekte vor einer Fachjury. // HEH

Texas Instruments



TEST & MEASUREMENT

Messen & Kalibrieren

Als renommierter und zuverlässiger Entwicklungspartner bietet Rosenberger eine Vielzahl an HF- und Microwave-Komponenten für die industrielle Messtechnik.

Ob Präzisionssteckverbinder, Testport-Adapter, PCB-Steckverbinder, Kalibrierkits, Microwave- oder VNA-Testkabel – Präzision und Qualität unserer Messtechnik-Produkte sind in vielfältigen Anwendungen bewährt:

- Microwave-Messungen & VNA-Kalibrierungen
- Lab Testing, Factory Testing
- PCB-Steckverbindungen
- Halbleitermesstechnik & High-Speed Digital-Anwendungen
- Mess- und Prüfgeräte

www.rosenberger.com



Rosenberger

Sauberes Wasser für Afrika „Made in Africa“

Über 100 Millionen Menschen im südlichen Afrika haben keinen Zugang zu sauberem Wasser. Ein von zehn Partnern entwickeltes dezentrales Wasserreinigungssystem soll dies ändern.

In ländlichen Regionen im Süden Afrikas stehen überwiegend nur Flüsse, Staudämme und Brunnen als Wasserquellen zur Verfügung. Diese enthalten jedoch häufig Krankheitserreger und Verunreinigungen.

In dem von der Europäischen Union geförderten Projekt „Self-Sustaining Cleaning Technology for Safe Water Supply and Management in Rural African Areas“, kurz: SafeWaterAfrica, wurde vom Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST gemeinsam mit neun europäischen und afrikanischen Partnern eine energieautarke Wasseraufbereitung entwickelt.

Das Wasserreinigungssystem integriert verschiedene Technologiemodule der Partner zu einem dezentralen, mit regenerativer Energie versorgten Gesamtsystem. Die darin enthaltene Wasserdesinfektion und Entfernung von Mikroschadstoffen basiert auf dem Prinzip der elektrochemischen Oxidation, die maßgeblich am Fraunhofer IST in Braunschweig entwickelt wurde.

Dabei wird zwischen zwei speziell beschichteten Elektroden eine niedrige Spannung angelegt, mit der die Wassermoleküle

H₂O direkt in Ozon (O₃) und reaktive OH-Radikale gespalten werden.

Beide Endprodukte – sowohl Ozon als auch die OH-Radikale – haben eine sehr starke Desinfektions- bzw. Oxidationswirkung. Sie zerlegen Viren, Keime oder andere organische Schadstoffe schnell und effizient, ein zusätzlicher Einsatz von Chemikalien ist nicht notwendig.

Erfolgreicher Testbetrieb von Demonstrationsanlagen

Im Rahmen des vom Fraunhofer IST in Braunschweig koordinierten Projekts wurden zwei containerbasierte Demonstratoren im südlichen Afrika aufgebaut und über mehrere Monate erfolgreich getestet. Sie werden auch nach Projektende derzeit für Ausbildungszwecke, zur Präsentation für Interessierte und Investoren oder auch für Untersuchungen zur Nachbehandlung von Wasser aus Kläranlagen genutzt.

Der erste von südafrikanischen Partnern gebaute Demonstrator steht in Waterval bei Johannesburg, Südafrika, und ist seit September 2018 in Betrieb. Die zweite Anlage

wurde im April 2019 in Ressano Garcia, Mosambik, aufgestellt. Beide Demonstratoren produzieren ca. 10 m³ Wasser pro Tag.

Die Qualität des Wassers entspricht dabei sowohl WHO Standards als auch dem South African National Standard (SANS) 241 für Trinkwasser. Die Menge entspricht dem minimalen Bedarf, der von der südafrikanischen Regierung für ca. 300 Personen zugestanden wird. Der Demonstrator in Südafrika läuft energieautark und kann daher bei nicht vorhandenem Stromnetz arbeiten. Solarmodule und Batterien ermöglichen den netzunabhängigen Betrieb, 7 bis 8 Stunden Sonneneinstrahlung reichen aus, um die 10 000 l sauberes Wasser pro Tag zu produzieren.

Betrieb und Bau der Anlagen schafft Arbeitsplätze

Eine Besonderheit der Wasseraufbereitungsanlagen ist, dass sie einerseits in Afrika gebaut und von den Nutzern vor Ort eigenständig betrieben werden können, wodurch deren Akzeptanz gefördert wird und Arbeitsplätze für die Bewohner geschaffen werden. Ein Ferndiagnosesystem unterstützt beim Betrieb und der Wartung sowie bei Reparaturprozessen. Einfache Störungen werden direkt durch den Operator vor Ort behoben, komplexere Probleme werden an einen Mitarbeiter mit einem höheren Ausbildungsgrad weitergeleitet, der mehrere Anlagen betreut. In der letzten Stufe wird der Hersteller eingebunden.

Im Projekt wurde bereits ein Businessplan erarbeitet, mit dem das Konsortium die Markteinführung der Technologie plant. Zukünftige Anlagen sollen ebenfalls primär in Afrika hergestellt, installiert und betrieben werden. Geplant sind Anlagen unterschiedlicher Größe für verschiedene Marktsegmente. Durch die industrielle Fertigung und die Standardisierung der integrierten Technologiemodule können die Anlagenkosten erheblich reduziert werden. // KR



Bild: Virtual Consulting Engineers VCE, Mark Woods

Sauberes Wasser:
Regelmäßige Kontrollen sichern die Wasserqualität.

Fraunhofer IST

FREI ZUGÄNGLICHES TRANSPARENZPORTAL

Lithium-Abbau und Umweltmanagement im Salar de Atacama

Der chilenische Chemiekonzern SQM veröffentlicht über das neue Transparenzportal www.sqmsenlinea.com Daten über den Lithium-Abbau und das Umweltmanagement im Salar de Atacama. Das Überwachungssystem erlaubt damit den digitalen Zugriff auf Messungen und Variablen von rund 300 Messstationen – von den gepumpten Mengen an Sole und Wasser bis zu den meteorologischen und hydrogeologischen Daten. Die Stationen befinden sich im Salar und den angrenzenden Gebieten. Täglich wird die Menge der geförderterten Sole veröffentlicht. Diese Informationen werden als kumulierte Messwerte dargestellt. Die Website zeigt zudem Messungen der durchschnittlichen Wasserentnahme aus jedem Brunnen, unter Angabe der aktuell erlaubten Maximalwerte jedes Brunnens. Diese Werte wer-



Lithium-Abbau: Überwachungssystem für die natürliche Umwelt sowie die Lithiumproduktion im Salar de Atacama für durch die chilenische SQM.

den minütlich erfasst. Zusätzlich hat SQM Informationen über historische Wasserstände und seit März 2020 die kontinuierlichen Pegel gemäß der neuesten Online-Überwachung der zuständigen Wasserbehörde (DGA) mit einbezogen. Das Monitoring

gehört zu den robustesten und widerstandsfähigsten der Lithium-Industrie und ist mit modernster Technik ausgestattet, um die tägliche Wasserentnahme und die Grundwasserstände von jedem der fünf Brunnen zu erfassen.

Zur Umweltüberwachung setzt SQM ein Umweltmanagementsystem ein, das überprüft, ob sich die Umweltvariablen entsprechend den Prognosen entwickeln, und das auf die Pflege empfindlicher Systeme ausgerichtet ist. Dazu werden diverse biotische Faktoren und mindestens 225 hydrogeologische Messpunkte überwacht, die kontinuierlich Informationen u. a. über Grundwasserspiegel, Oberflächenpegel und -flüsse, Lagunen und physikalisch-chemische Parameter liefern.

Der Lithium-Abbau wird immer häufiger zum Gegenstand kritischer öffentlicher Diskussionen. Meist entsteht der Eindruck, der Rohstoff würde weltweit auf die gleiche Art, umwelt-schädigend und sozial unverträglich gewonnen. // KR

SQM

ELEKTRONIK PRAXIS

www.elektronikpraxis.de

ISSN 0344-1733

Impressum

Kommunikationsdaten unserer Ansprechpartner:

E-Mail-Code: (bitte Schreibweise von Umlauten beachten): <vorname>.<name>@vogel.de; Telefon: +49-931-418-(4-stellige-Durchwahl)

ABONNENTENSERVICE

DataM-Services GmbH

 Franz-Horn-Straße 2, 97082 Würzburg
 Tel. +49-931-41 70-4 62, Fax -4 94
vogel@datam-services.de, www.datam-services.de

REDAKTION

Leser-, Redaktionservice:

 Tel. +49-931-418-30 87
redaktion@elektronikpraxis.de
Chefredakteur:

Johann Wiesböck (jw), Tel. -30 81

Redakteure:

 Michael Eckstein (me), Tel. -30 96
 Sebastian Gerstl (sg), Tel. -30 98
 Martina Hafner (mh), Tel. -30 82
 Hendrik Härter (heh), Tel. -30 92
 Gerd Kucera (ku), Tel. -30 84
 Thomas Kuther (tk), Tel. -30 85
 Margit Kuther (mk), Tel. -30 99
 Kristin Rinortner (kr), Tel. -30 86

Freie Mitarbeiter:

 Anna-Lena Gutberlet (ag),
 Richard Oed (ro)

Redaktionsanschrift:

 München: Rablstr. 26, 81669 München, Tel. -30 87, Fax -30 93
 Würzburg: Max-Planck-Str. 7/9, 97082 Würzburg
 Tel. -24 77, Fax -27 40

Konzeption/Layout: Ltg. Daniel Grimm, Tel. -22 47

**ELEKTRONIKPRAXIS ist Organ des Fachverbandes
 Elektronik-Design e.V. (FED). FED-Mitglieder erhalten
 ELEKTRONIKPRAXIS im Rahmen ihrer Mitgliedschaft.**
Unternehmens- und Firmennamen:

Unternehmens- und Firmennamen schreiben wir gemäß Duden wie normale Substantive. So entfallen z.B. Großbuchstaben und Mittelinitiale in Firmennamen.

SALES

Chief Sales Officer:

 Benjamin Wahler
 Tel. -21 05, sales@vogel.de
Auftragsmanagement:

 Tel. -20 78, auftragsmanagement@vogel.de

EVENTS

Teamleitung Event Operations:

 Alexandra Braun
 Tel. -2193, events@vogel.de

MARKETING

Produkt Marketing Manager:

 Christian Jakob
 Tel. -30 78, customer@vogel.de

VERTRIEB

Bezugspreis:

Einzelheft 12,90 EUR. Abonnement Inland: jährlich 249,00 EUR inkl. MwSt. Abonnement Ausland: jährlich 280,20 EUR (Luftpostzuschlag extra). Alle Abonnementpreise verstehen sich einschließlich Versandkosten (EG-Staaten ggf. +7% USt.).

Verbreitete Auflage:

 Angeschlossen der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern – Sicherung der Auflagenwahrheit.
 Aktuelle Zahlen: www.iww.de
Datenbank:

 Die Artikel dieses Heftes sind in elektronischer Form kostenpflichtig über die Wirtschaftsdatenbank GENIOS zu beziehen: www.genios.de

VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP

Vogel Communications Group GmbH & Co. KG

 Max-Planck-Str. 7/9 in 97082 Würzburg
 Tel.: 0931/418-0, www.vogel.de
Beteiligungsverhältnisse:

 Persönlich haftende Gesellschafterin:
 Vogel Communications Group Verwaltungs GmbH
 Max-Planck-Str. 7/9 in 97082 Würzburg
 Kommanditisten:
 Dr. Kurt Eckernkamp, Dr. Kurt Eckernkamp GmbH,
 Nina Eckernkamp, Katharina Pugmeister,
 Klaus-Ulrich Freiherr von Wangenheim,
 Heiko Lindner

Geschäftsführung:

 Matthias Bauer (Vorsitz)
 Günter Schürger

Druck:

 Vogel Druck und Medienservice GmbH
 97204 Höchberg

Copyright:

Vogel Communications Group GmbH & Co. KG

Nachdruck und elektronische Nutzung:

 Wenn Sie Beiträge dieser Zeitschrift für eigene Veröffentlichungen wie Sonderdrucke, Websites, sonstige elektronische Medien oder Kundenzeitschriften nutzen möchten, fordern Sie gerne Informationen über support.vogel.de an.


Post-Corona: Aufbruch oder Erstarren in Zukunftsangst



„Erfolgreiches Unternehmertum bedeutet Empathie, Menschlichkeit, Respekt und Freude aber auch klare Regeln für die Zusammenarbeit. Corona fordert von uns unternehmerisches Talent, Mut und Pioniergeist.“

Gerold Wolfarth: Der CEO der bk Group ist auch Senator der Wirtschaft Europa. Seiner Meinung nach ist Gewinn nur ein Nebenprodukt.

Ein Mikroorganismus hat unsere überhitzte Welt in die Knie gezwungen. Dieses traumatische Erlebnis von Verwundbarkeit hat Spuren im Gedächtnis unserer hypermobilen und fortschrittsgetriebenen Weltgesellschaft hinterlassen. Eine neue Realität entsteht und zeigt uns die Grenzen auf. Covid-19 führt uns vor Augen, wie brüchig unsere gesellschaftlichen Systeme und Handlungskonzepte sind und wie fatal es sein kann, sich auf etablierte Routinen und Prozesse zu verlassen. Wir können nicht wissen, wie die Zukunft nach Corona aussieht und welches Erbe sie uns hinterlassen wird. Doch schon nach den ersten Krisenwochen wurde deutlich: Der Geist der Veränderung wirft seine Schatten voraus, es entsteht etwas ganz Neues.

In jedem Fall wird es auf die Wandlungskompetenz der Führungskräfte ankommen, um für den Neustart nach Corona gerüstet zu sein. Die Corona-Erfahrung hat die Menschen in einem beispiellosen Akt der Solidarität einander näher gebracht. Wir sind feinfühlicher geworden und richten unsere Aufmerksamkeit mehr auf die Frage, was wir füreinander sind und wie wir miteinander umgehen. Das verändert unser Selbstbild und die Erwartungen. Sobald der Wirtschaftsturbo wieder anspringt, wird von Unternehmen Innovation und Dynamik verlangt, aber auch Solidarität und Rücksicht.

Dient die Marktwirtschaft noch dem Allgemeinwohl? Über diese Frage gab es schon vor Corona die heftigsten Debatten. Jetzt, wo empathisches Krisenmanagement und Führung gefordert sind, ist das alte Steigerungsspiel nicht mehr hinnehmbar. Wir müssen zu einem neuen Konsens sozialer, ökonomischer und ökologischer Vernunft finden. Es gilt, praktische Alternativen zu entwickeln, die als echte lebenswerte Zukunftsmodelle dienen können und uns aus dieser Sackgasse herausführen. Es ist Zeit für Führungspersönlichkeiten, die sich von ihrer Rolle als Rendite getriebene Leistungskontrolleure verabschieden und sich zum Mentor und Coach für ihre

Teams entwickeln. Die nach Balance suchen, zwischen unternehmerischen Profitstreben und sozialer Verantwortung. Jede ganzheitliche Vorstellung von Welt und Wirtschaft bietet jetzt die besten Voraussetzungen, gehört zu werden. Unternehmen, die sich am Wohl der Vielen ausrichten, werden als Impulsgeber für andere an Bedeutung zulegen. Denn auch das zeigte die Krise: Nicht die Organisationsstrukturen sind der entscheidende Faktor, sondern eine Kultur, die auf Menschlichkeit, Respekt und Vertrauen basiert.

Unternehmen, die sich wieder glaubhaft mit den Menschen, der Natur und den Märkten der Zukunft verbinden möchten, sind gut darin beraten, Ballast abzuwerfen und den Sprung in den Neustart zu wagen, wo sie sich neu erfinden. Befreien Sie sich von alten Denk- und Handlungsmodellen. Sie haben den Zukunftstest nicht bestanden. Denn es geht um nichts weniger, als um die Gestaltung der Ökonomie von morgen. Das erfordert eine neue Qualität visionärer Unternehmensführung, vor allem Risikobereitschaft, Neues zu denken und Innovationen zu erproben. Wer in existenzkritischen Zeiten führen und motivieren will, Leistungswillen und Produktivität einfordern sowie Identifikation und Loyalität erreichen will, der braucht Rückgrat, Beziehungsfähigkeit, emotionale Intelligenz und Selbstbewusstsein, aber auch Empathie und einen achtsamen Blick für sein Team. Arbeit an der Führungskultur ist kein Schönwetterprogramm für das Management, sondern die elementare Bewährungsprobe für Zukunftssicherheit und Überlebensfähigkeit. Sie erfordert Neugier und auch Entschlossenheit, sich eigenen Themen zu stellen - der Schlüssel für Veränderungen und nachhaltigen Erfolg.

Als Unternehmer möchte ich Sie ermutigen, die Signale einer heraufziehenden neuen Zeit als Chance für einen Sprung in die Erneuerung zu nutzen. Sie werden erkennen, Ihrem Unternehmen geht es dann gut, wenn es auch der großen Gruppe gut geht: Kunden, Lieferanten, Geschäftspartnern und Mitarbeitern. // MK

EURO

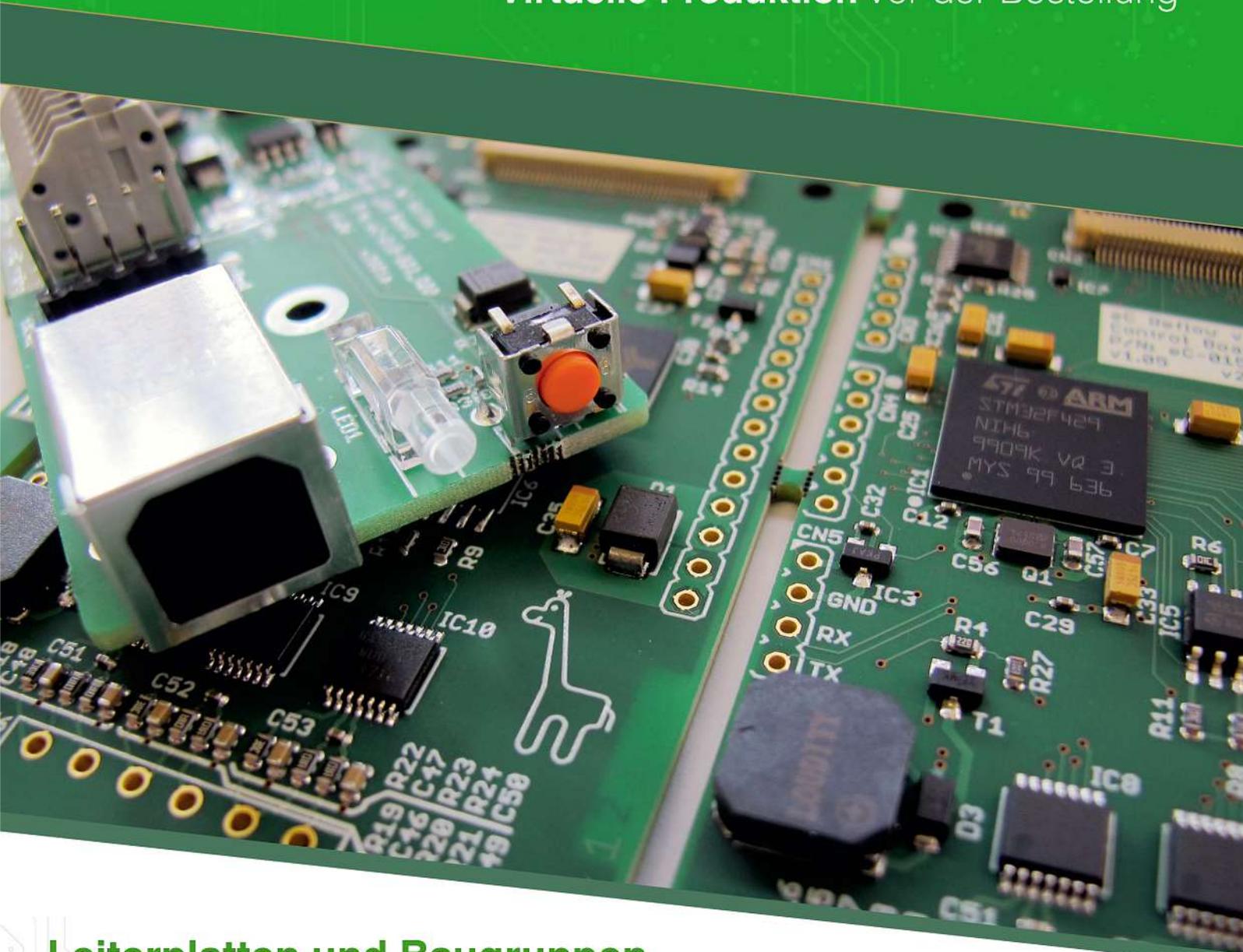


CIRCUITS

Schnell & Bequem >

Auf Anhieb richtig pünktlich und im Budget

Virtuelle Produktion vor der Bestellung



Leiterplatten und Baugruppen Prototypen und Kleinserien

Fertigung in unseren eigenen
Werken in Europa



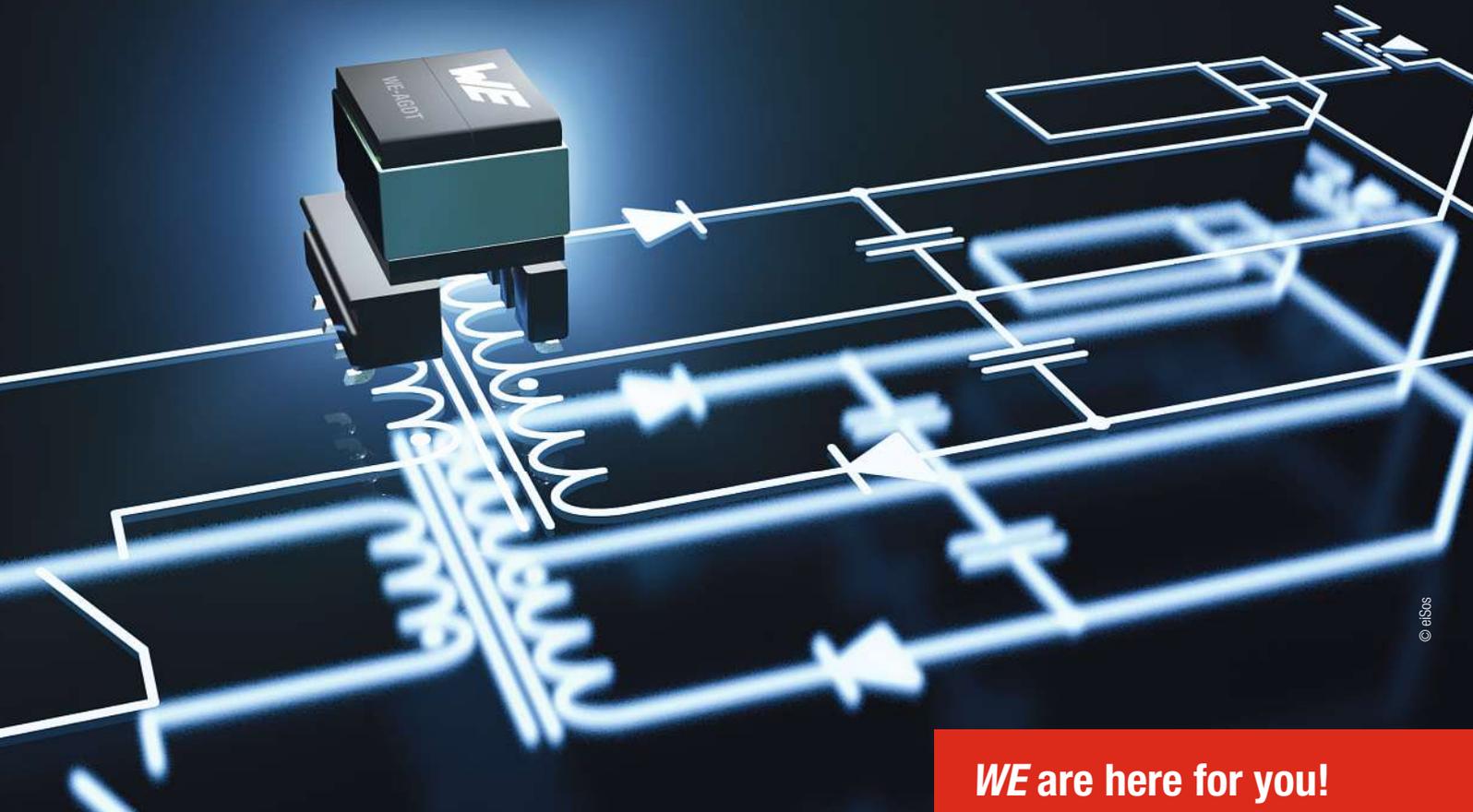
<https://www.eurocircuits.de>

SCAN für mehr Info



Drive hard. Drive safe.

WE-AGDT Gate Drive Transformer



© p3s

WE are here for you!

Nehmen Sie teil an unseren kostenlosen Webinaren: www.we-online.de/webinare

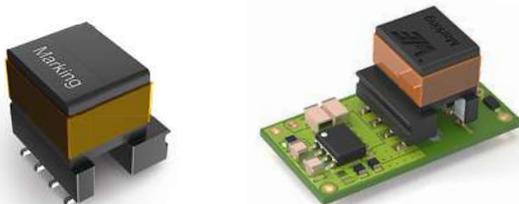
WE-AGDT

Mit der WE-AGDT-Serie von Würth Elektronik lassen sich diskrete SiC-Gate-Treiber-Designs einfacher als je zuvor realisieren. Bei diesen Bauteilen handelt es sich um kompakte SMT-Übertrager, die für SiC-Anwendungen optimiert sind. Mit einer extrem niedrigen Kapazität zwischen Primär- und Sekundärwicklung trägt der WE-AGDT zu einer höheren Immunität gegen Gleichtakt-Transiente (CMTI) bei. Die Serie ist nach AEC-Q200 qualifiziert und entspricht den Sicherheitsstandards nach IEC62368-1 und IEC61558-2-16. Referenzdesigns sind für jeden WE-AGDT-Übertrager erhältlich. Die Komplettlösung ist kompakt und lässt sich vollautomatisch bestücken.

Produkte ab Lager verfügbar. Kostenlose Muster erhältlich.

Weitere Informationen unter: www.we-online.de/agdt

- Optimiert für SiC-Gate Treiber Stromversorgung
- Niedrige Kapazität zwischen den Wicklungen bis min. 6.8 pF
- Immunität gegen Gleichtakt-Transiente (CMTI bis über 100 kV/μs)
- IEC62368-1 / IEC61558-2-16
- Bis zu 6 W Ausgangsleistung
- Unipolare und bipolare Ausgangsspannung
- Kompakt & leicht



#ReadyForTheFuture