

# AUTOMOBIL ELEKTRONIK

E/E-Entwicklung für Entscheider

## Die Transformation vorantreiben

Interview mit  
Cosimo De Carlo und  
Dr. Jochen Hagel, EDAG 14



**Hüthig**

erfolgsmedien für experten

### FACHKONGRESS

Vorträge und Diskussionen  
auf dem 25. Automobil-  
Elektronik Kongress 18

### CYBERSECURITY

Quantencomputing und  
Sicherheit: nicht warten,  
sondern handeln! 34



### INFOTAINMENT

Neue Fahrerlebnisse und  
Geschäftsmodelle durch  
Connectivity 44

# NPI?

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



## STARTEN Sie bei DIGI-KEY



## Unser Bestand umfasst über 400.000 NPI-Produkte

TELEFON: (+49) 30 915 884 91  
**DIGIKEY.DE**



**ÜBER 2200 BRANCHENFÜHRENDE ANBIETER | 100%-IGER VERTRAGSDISTRIBUTOR**

\*Für alle Bestellungen unter 50,00 € wird eine Versandgebühr von 18,00 € in Rechnung gestellt. Bei Bestellungen unter \$60,00 USD wird eine Versandgebühr von \$22,00 USD berechnet. Alle Bestellungen werden per UPS, Federal Express oder DHL für die Lieferung innerhalb von 1 bis 3 Tagen (abhängig vom endgültigen Bestimmungsort) versendet. Keine Bearbeitungsgebühren. Alle Preise werden in Euro oder US-Dollar angegeben. Digi-Key ist ein autorisierter Distributor für alle Lieferpartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt. Digi-Key und Digi-Key Electronics sind eingetragene Marken von Digi-Key Electronics in den USA und anderen Ländern. © 2022 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

**ECIA MEMBER**  
Supporting The Authorized Channel



## EDITORIAL

von Chefredakteur Alfred Vollmer



## Chip ist nicht gleich Chip

**D**er Wandel zum Software-defined Car war auch auf dem 25. Automobil-Elektronik Kongress (Seiten 18 bis 27) das dominierende Thema. Endlich ist Software kein Hype-Thema mehr, sondern sie hat den Stellenwert bekommen, der ihr gebührt.

**Auf diesem Jubiläumskongress** war natürlich auch die angespannte Liefersituation bei Halbleitern ein Thema, aber mehrere Redner wiesen in anderer Hinsicht auf die Halbleiter hin: Man solle nämlich den Blick auch auf die gute alte Hardware richten. Dass man der bisher recht Hardware-fixierten Branche einmal „Vergesst die Hardware nicht“ sagen muss, zeigt auch, wie sehr sie sich bereits verändert hat. Hardware ist nun mal ein Enabler.

**Zur Abarbeitung von KI-Algorithmen** sind sehr große Rechenleistungen erforderlich, für die meist nur Leading-Edge-ICs in 14-nm-, 7-nm- oder am besten gar 5-nm-Technologie in Frage kommen. Die Fertigung der 5-nm-Chips ist derart teuer, dass aktuell nur noch TSMC und Samsung in dieser Liga spielen. Allerdings scheint es im 5- und 7-nm-Bereich derzeit gar keine Lieferengpässe zu geben, während „alte“ Technologien, die vor 2010 erstmals

marktreife Chips lieferten, den Einkäufern der Automobilbranche schlaflose Nächte bereiten. Bei 45 nm und größer werden keine Kapazitäten mehr aufgebaut, weil es sich schlicht nicht lohnt, denn die richtig hohen Halbleiter-Volumina wandern nun mal in Smartphones, Server, Notebooks etc. Bei 28 nm gibt es perspektivisch sogar Überkapazitäten.

**Weil alle Automotive-Anwendungen** zusammen nur knapp über 10 Prozent des Halbleiter-Weltmarkts ausmachen und viele Halbleiter im Auto in „Legacy-Technologien“ jenseits der 45 nm produziert werden, sollte die Autobranche einmal darüber nachdenken, ihre Redesign- und Qualifizierungs-Verfahren zu überdenken. Es kann sich in puncto Lieferbarkeit nämlich sehr lohnen, das Design bei Mikrocontrollern und Logik regelmäßig auf die neueren Technologien zu aktualisieren.

**Ich bin übrigens sehr gespannt**, bei welchen Technologieknoten die Fabs gebaut werden, die im Rahmen des European Chips Act entstehen sollen.

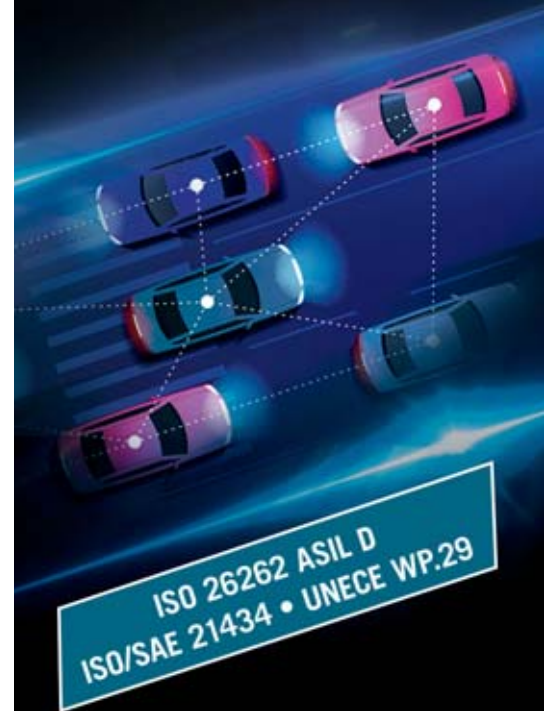
alfred.vollmer@huethig.de

*Neue Fahrerlebnisse  
und Geschäftsmodelle  
durch Connectivity  
im Auto*

Harman



**Develop and Deploy  
Your Software to the  
Highest Levels of  
Safety and Security**



For 40 years, world-class companies have trusted Green Hills Software's integrated software platforms, engineering services, and certification experts as the foundation for next-generation embedded systems.

Visit [ghs.com/automotive](https://ghs.com/automotive) or call +49 228 4330 777 for further information.

# INHALT



14

## MÄRKTE + TECHNOLOGIEN

- 06 ZVEI-Standpunkt**  
Is Software going to eat the car?
- 07 News / Personen / Top 5**
- 10 Automotive auf der CES 2022**  
Zulieferer setzen in Las Vegas auf den Themenkreis autonomes Fahren und ADAS

## COVERINTERVIEW

- 14 Die Transformation vorantreiben**  
Interview mit Cosimo De Carlo, CEO bei EDAG, und Jochen Nagel, Senior Vice President E/E bei EDAG

## KONGRESS

- 18 Das große Branchentreffen 2021: endlich wieder in Präsenz!**  
Der 25. Automobil-Elektronik Kongress im Überblick
- 20 Der Weg zum Software-defined Car**  
Die inhaltlichen Highlights vom 25. Automobil-Elektronik Kongress

## ISELED-SPECIAL

- 28 Das Innenraumlicht von morgen**  
Iseled und Ilas als Basis für ganzheitliche Innenraumkonzepte

## CYBERSECURITY

- 34 Quantencomputing und Sicherheit: nicht warten, sondern handeln**  
Mit Post-Quantum-Kryptographie die Security-Zukunft sichern
- 38 Sicherheitskritische ECUs aufrüsten**  
Security-Anforderungen im Auto: Aktueller Stand und Lösungen

## INFOTAINMENT

- 42 Das Beste aus zwei Welten für mehr Sicherheit**  
HMI im Auto: Magnethaptik-Drehsteller auf Touch-Display
- 44 Funktionen, Services, Management**  
Neue Fahrerlebnisse und Geschäftsmodelle durch Konnektivität im Auto

## Event

- 18 Fachkongress**  
Die Referenten auf dem 25. Automobil-Elektronik Kongress waren extrem hochrangig. Wir berichten über die Inhalte der Vorträge und Podiumsdiskussionen.







34



Titelmotiv gesponsert von EDAG

## RUBRIKEN

### 03 Editorial

Chip ist nicht gleich Chip

### 48 Neue Produkte

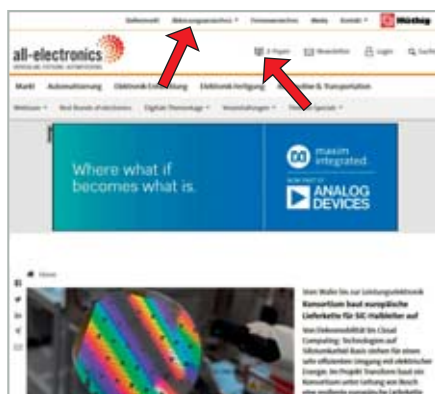
### 49 Verzeichnisse

Impressum, Unternehmens-/Personenverzeichnis

### 50 Dr. Lederers Management Tipps

Neues Jahr, neues Agilitäts-Glück?

all-electronics.de



### E-Paper auf der Website all-electronics.de:

Die Zeitschrift AUTOMOBIL-ELEKTRONIK erreichen Sie jetzt in digitaler Form noch einfacher. Jetzt bieten wir Ihnen – auch als Service für das Home Office – ein **blätterbares E-Paper**, das Sie im Heftarchiv auf der Website [www.all-electronics.de](http://www.all-electronics.de) finden. Erklärungen zu mittlerweile weit über 1000 **Abkürzungen** rund um die Automobil-Elektronik erhalten Sie in bewährter Weise auf [www.all-electronics.de](http://www.all-electronics.de) im Bereich „Abkürzungsverzeichnis“ (siehe Pfeil). Diverse allgemeine Abkürzungen in den Bereichen Elektronik, Messtechnik und Datenverarbeitung ergänzen die Liste.

[www.all-electronics.de](http://www.all-electronics.de)



AUTOMOTIVE

## Steckverbinder

Rosenberger steht für innovative Steckverbinder-Systeme, die in modernen Fahrzeugen unverzichtbar sind – heute und in Zukunft:

Ob FAKRA- oder High-Speed-FAKRA-Mini-Steckverbinder, High-Power- oder High-Speed-Daten-Steckverbinder, Hochvolt- oder Magnetsteckverbinder – Qualität und Zuverlässigkeit unserer Automotive-Systeme sind konzipiert für vielfältige Anwendungen:

- Fahrerassistenzsysteme
- Autonomes Fahren
- Navigation und Telematik
- Infotainment und Fond-Entertainment
- Internet und Mobilkommunikation
- Batterielade-Applikationen und Stromversorgung in Elektro- und Hybridfahrzeugen.

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

**Rosenberger**



Martin Schleicher ist Head of Software Strategy bei der Continental AG und Vorsitzender des ZVEI-Steering Committee Software.

# Is Software going to eat the car?

Das Zitat „Software is eating the world“ von Marc Andreessen (Gründer von Netscape) aus dem Jahr 2011 hat bis heute Gültigkeit. Mittlerweile lässt es sich auch auf die Automobilindustrie anwenden. Software ermöglicht bis zu 90 Prozent der Fahrzeuginnovationen. Autobauer und Zulieferer bauen ihre Softwarekompetenz signifikant aus und schaffen eigene Software-Organisationen. Die Medien überbieten sich mit Angaben, welches Unternehmen plant mehr Softwareentwickler einzustellen. Es ist positiv, wenn in Deutschland zukunftsorientierte Stellen geschaffen werden. Doch welche Botschaften werden damit noch gesendet?

Bei genauerer Betrachtung zeigt sich, dass in vielen Unternehmen Software vor allem als Kostenfaktor gesehen wird. So wird als Kennzahl oft der Best-Cost-Anteil der Softwareentwicklung genutzt. Oder Software wird unter der Kategorie „Commodity“ – also Massenartikel – eingekauft.

Hinsichtlich eines zukunftsfähigen Industriestandorts Deutschland müssen wir uns aber fragen, wie solche Aussagen auf Hochschulabsolventen wirken, die eine berufliche Karriere in der Automobilindustrie in Betracht ziehen. Sehen sie für sich eine langfristige Perspektive, wenn sie sich als Kostenfaktor fühlen, der mit wachsender Erfahrung weiter ansteigt?

Die Automobilindustrie sucht bereits heute mehrere Tausend Softwareentwickler. Entwickler in der Automobilindustrie benötigen sowohl Expertise bei Software als auch Spezialkenntnisse in den jeweiligen Anwendungsgebieten, wie etwa Physik oder Regelungstechnik. Das erfordert

intensive Ausbildung und jahrelange Erfahrung. Wer würde im privaten Umfeld mit der Begründung „sie braucht auch Strom“ einen Elektriker beauftragen eine Heizungsanlage aufzubauen? Softwarespezialisten, die Finanzsysteme für Rechenzentren entwickelt haben, sollen jedoch beispielsweise in kürzester Zeit sicherheitskritische Lösungen für das automatisierte Fahren entwickeln können.

*Junge Mitarbeiter erwarten die Möglichkeit, sich einzubringen und einen Sinn bei ihrer Arbeit*

Aufgrund der Alterspyramide werden in den nächsten 15 bis 20 Jahren viele erfahrene Entwickler in den Ruhestand gehen. Wie gewinnen wir ausreichend Nachwuchs an Ingenieuren und Softwareentwicklern, die auch langfristig Innovationen aus Deutschland heraus gestalten und international erfolgreich machen können? Im Jahr 2020 haben in Deutschland zirka 120.000 Ingenieure eine Hochschulausbildung abgeschlossen, davon etwa 14.000 in Informatik. Der Frauenanteil in der Informatik stieg zwar in den letzten 10 Jahren von ungefähr 11 auf 16 Prozent, ist aber immer noch zu gering. Es gibt viele Einzelinitiativen von Organisationen und Unternehmen. Insgesamt hat die MINT-Förderung der Politik bislang aber noch zu wenig Wirkung entfaltet. Es bedarf mehr und besser koor-

dinierte Maßnahmen aus Politik, Verbänden und Unternehmen, um technische Berufe und Software auch für Mädchen und Frauen attraktiv zu machen.

Wir befinden uns im Wettbewerb um zukünftige Mitarbeiter mit Startups, IT-Firmen und anderen technischen Branchen. Aufgabe der Automobilindustrie sollte es sein, attraktive Stellen in Deutschland und im Ausland anzubieten. Junge Mitarbeiter erwarten die Möglichkeit, sich einzubringen und einen Sinn („Purpose“) bei ihrer Arbeit wie z. B. nachhaltiger Umgang mit der Umwelt. Komplexe Unternehmensstrukturen, träge Prozesse sowie umfangreiche Normen und Standards sind dabei wenig attraktiv. Verbände und Politik können unterstützen, durch Schaffung zielgerichteter Ausbildungsprogramme und attraktiver Rahmenbedingungen.

Auch in der Industrie müssen wir uns anpassen: Welchen Sinn macht es im globalen Wettbewerb der Automobilindustrie, wenn viele Unternehmen versuchen insbesondere nicht-differenzierende Software selbst zu entwickeln. Zusammenarbeit ist mehr denn je entscheidend für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit der Automobilindustrie. Ein wichtiger Aspekt dabei ist die Anbindung der Fahrzeuge mit der Cloud und die Beherrschung der dazu erforderlichen Technologien. Dazu sollten wir weniger über Kosten und mehr über den Wert von Software und ihren Beitrag zur Innovation sprechen. Gerade weil Software die Innovation im Fahrzeug bestimmt, sollten wir jetzt Schritte einleiten, um sie langfristig auch aus Deutschland zu gestalten. (av) ■

## Anwendungsunabhängige, nicht differenzierende Software aus einer Hand Bosch bündelt Basis- und Middleware in der ETAS GmbH

Bosch bündelt sämtliche nicht-differenzierenden Software-Aktivitäten in ETAS, um software-definierte Fahrzeuge schneller realisierbar zu machen. Übergreifend einsetzbare Fahrzeug-Basissoftware, Middleware, Cloud-Services sowie Entwicklungswerkzeuge werden künftig unter dem Dach der ETAS GmbH entwickelt und vertrieben. Ab Mitte 2022 sollen insgesamt 2300 Fachleute aus unterschiedlichen Entwicklungsbereichen von Bosch und ETAS in der ETAS GmbH zusammengeführt werden. ETAS befindet sich übrigens zu 100 Prozent im Besitz von Bosch. Bosch will auch mit dieser Maßnahme „eine führende Rolle in der softwaredominierten Zukunft der Mobilität“ einnehmen und hat daher diese weitere Weichenstellung vorgenommen. Mit

dem Geschäftsbereich Cross-Domain Computing Solutions hatte Bosch vor einem Jahr eine separate Einheit für anwendungsspezifische Fahrzeugsoftware mit spezifischer Hardware für zahlreiche Fahrzeugbereiche wie Fahrerassistenz und Infotainment gegründet. Nun wird das Angebot mit anwendungsunabhängiger Software für Fahrzeuge und Cloud bei ETAS gebündelt. Dabei entsteht eine zentrale Plattform, mit der Software künftig

schneller, effizienter und gemeinsam mit Partnern entwickelt werden kann. Bosch kombiniert künftig seine übergreifend einsetzbare Softwareplattform mit der Kompetenz in der Entwicklung innovativer Softwarefunktionen. „Damit schafft Bosch ein am Markt einzigartiges Angebot und erzielt einen signifikanten Wettbewerbsvorteil“, sagt Dr. Markus Heyn, Geschäftsführer der Robert Bosch GmbH. ETAS bietet die übergreifend einsetzbare



Bild: ETAS

**Basis-Software und Middleware für das Software-Defined Car kommt im Bosch-Konzern jetzt ausschließlich von ETAS.**

Plattform sowie die passende Entwicklungsumgebung künftig sowohl Automobilherstellern als auch anderen Zulieferern an.

## PERSONEN



**Bunsei Kure** ist jetzt Mitglied im Aufsichtsrat bei Visteon. Er war zuvor CEO von Renesas.

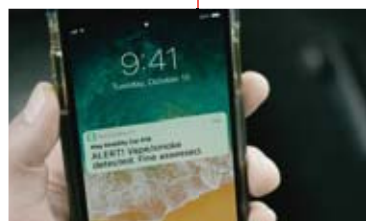
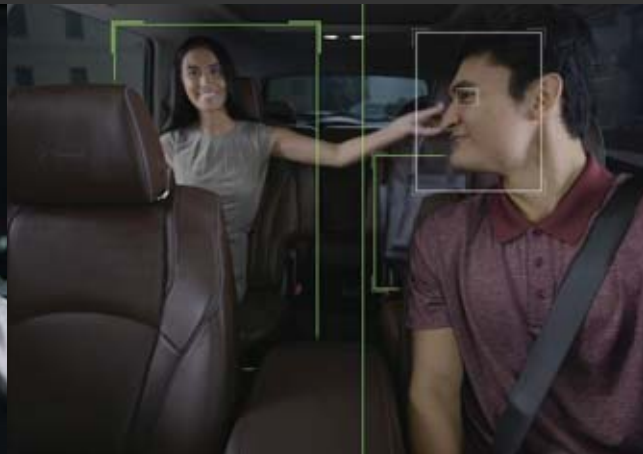


**Christophe Périllat** ist jetzt CEO von Valeo.



**Harald Kröger** hat derzeit den LinkedIn-Status „Colling off“. Seit 1.1. 2022 ist er nicht mehr Mitglied der Geschäftsführung bei Bosch.

## VISIONARY CABIN MONITORING



Die neue KI-basierte Kameratechnologie von Gentex kombiniert maschinelle Bildverarbeitung, Tiefenwahrnehmung und Mikroviibrationserkennung, um vielfältige Cabin Monitoring Funktionen bereitzustellen.

Die ideale plattformübergreifende Lösung. Diskret in den Rückspiegel (oder nahegelegen) integriert für optimierte Leistung, hohe Verfügbarkeit, verbessertes Styling und gemeinsam genutzte Elektronik.

### Umfassend und skalierbar:

- + Fahrerbeobachtung – Ablenkung, Müdigkeit, plötzliches Unwohlsein, Rückkehr zur manuellen Steuerung
- + Innenraumbesobachtung – Insassen, Verhalten, Objekte
- + Kommunikation – Videotelefonate, Meetings, Selfies
- + Überwachung der Luftqualität – Rauch, Dämpfe, chemische Substanzen

Besuchen Sie [Gentex.com](https://www.gentex.com), um mehr zu erfahren.

**GENTEX**  
CORPORATION







# Top-FIVE all-electronics.de

Die AUTOMOBIL-ELEKTRONIK finden Sie unter [www.all-electronics.de/heftarchiv.html](http://www.all-electronics.de/heftarchiv.html) auch als E-Paper für den Browser. Zusätzlich stellen wir die einzelnen Beiträge unter [www.all-electronics.de](http://www.all-electronics.de) online. Über den Channel „Automotive“ & Transportation“ fokussieren Sie die Auswahl auf Themen rund um die Automobilelektronik. Das Abkürzungsverzeichnis mit weit über 1000

einzelnen Eintragungen und vielen zusätzlichen Erklärungen erreichen Sie komfortabel, indem Sie oben auf der Homepage „Abkürzungsverzeichnis“ anklicken.

Die folgenden neuen automotive-relevanten Beiträge wurden seit dem Erscheinen der vergangenen Ausgabe der AUTOMOBIL-ELEKTRONIK am häufigsten aufgerufen.

1

## Bosch-Geschäftsführer Harald Kröger scheidet Ende 2021 aus

Beitrag der Redaktion



2

## Alle Infos zu Wasserstoff-Trends im Bereich Automotive: Ticker zum Megatrend Brennstoffzelle

Beitrag der Redaktion

3

## Bosch bündelt Basis- und Middleware in der ETAS GmbH

Beitrag der Redaktion

4

## ISO/SAE 21434: Der neue Automotive-Cybersecurity-Standard

Beitrag der Redaktion/NXP

5

## BMW bezieht Millionen Chips direkt vom Lieferanten

Beitrag der Redaktion

## Geringe Stromaufnahme und hohe Skalierbarkeit Indie Semiconductor stellt hochintegriertes Lidar-SoC Surya vor

Das Lidar-SoC Surya von Indie Semiconductor soll laut Hersteller im Vergleich zu derzeit verfügbaren Architekturen weniger Leistung aufnehmen und kostengünstiger als FPGA-Lösungen sein. Außerdem vereinfacht es das PCB-Design. Das SoC für Hochleistungs-Lidar-Sensoren integriert Hochgeschwindigkeits-Analog-Digital-Wandler als auch digitale Signalverarbeitung, Mixed-Signal- und Software-Technologien von Indie, um die zuverlässige Erkennung von Zielen mit großer Reichweite zu ermöglichen. Es kombiniert diese Funktionalitäten mit den Laser- und Sensortechnologien von TeraXion und soll damit ein hohes Maß an Hardware- und Software-Integration bieten. Surya verfügt über einen softwarekonfigurierbaren Empfänger, Sender und Basisband-Signalprozessor. Der Empfängerteil bietet eine flexible Analog-Digital-Wandlung mit hoher Bandbreite sowie eine hardware-beschleunigte FFT-Verarbeitungseinheit. Der Sender ermöglicht Wellenformsynthese und Digital-Analog-Wandlung, synchronisiert mit dem Empfänger und den optomechanischen Lidar-Subsystemen.



Das Lidar-SoC Surya soll leichter skalierbare und kostengünstigere Lidar-Lösungen für ADAS und autonomes Fahren ermöglichen.

Der Basisband-Signalprozessor ist eine Quad-Core-Tensilica-Software-definierte Signalverarbeitungseinheit zur Erzeugung von Punktwolken. Surya vereinfacht die Signalverarbeitung, indem es alle kritischen Hochgeschwindigkeitsschnittstellen auf dem Chip integriert. Dies reduziert den Stromverbrauch als auch die Komplexität des PCB-Routings und verbessert gleichzeitig Latenz und Durchsatz. Durch die Möglichkeit, die gesamte Firmware sicher von einem Off-Chip-Flash-Speicher zu laden, behält das SoC die Upgrade-Fähigkeit älterer FPGA-Lösungen zur Unterstützung von sich weiterentwickelnden Verarbeitungs- und Wahrnehmungsalgorithmen.

## Finanzierungsrunde für Automotive-Software TTTech Auto erhält 250 Millionen Euro von Aptiv und Audi

TTTech Auto hat in einer Finanzierungsrunde insgesamt 250 Millionen Euro von Aptiv PLC und Audi zugesagt bekommen. Aptiv investiert 200 Millionen Euro, Audi erhöht seinen Anteil am Unternehmen um 50 Millionen Euro. Nach dieser Finanzierungsrunde beläuft sich die Bewertung von TTTech Auto auf mehr als einer Milliarde US-Dollar. Aptiv, Audi und TTTech Auto haben bereits in der Vergangenheit zusammengearbeitet: Die drei Unternehmen haben am zentralen Fahrerassistenz-Steuergerät von Audi für autonomes Fahren gearbeitet. Neben Audi, Samsung Electronics, Infineon Technologies und der gründergeführten TTTech Group gehört Aptiv nun zur Gruppe der Blue-Chip-Shareholdern an TTTech Auto. Das Unternehmen sieht darin die Stellung des Unternehmens im Bereich der Sicherheits-Softwareplattformen – vor allem bei dem zunehmend von Software bestimmten Mobilitätsmarkt – unterstrichen. Das Investment soll es TTTech Auto ermöglichen, die Entwicklung dreier strategisch wichtiger Bereiche zu beschleunigen:

- Ausbau des Produktportfolios für Automobilhersteller und deren Technologiepartner,



Das Automotive-Software-Unternehmen TTTech Auto erhält 250 Millionen Euro in der Finanzierungsrunde von Aptiv und Audi.

- internationale Expansion in wichtige Regionen,
- strategische M&A-Aktivitäten und Investitionen in die Produktentwicklung.

Die Finanzierung wird vor allem in das Flagship-Produkt MotionWise, der Sicherheits-Softwareplattform für das hochautomatisierte Fahren, fließen. Die Plattform unterstützt Automobilhersteller dabei, die Entwicklungszyklen softwarebasierter Autos zu verkürzen und gleichzeitig die Sicherheit über alle Funktionen zu garantieren. Mit heutigem Stand sind bereits mehr als zwei Millionen Autos mit MotionWise auf Straßen unterwegs. Die Sicherheitsplattform wird als offene, modulare und standardbasierte Plattform geliefert.



## Funktionen auf V2X-Plattform validieren und testen ADAS und AD: Nordsys kooperiert mit dSpace

Ziel einer Kooperation von Nordsys und dSpace ist die schnellere Entwicklung von vernetzten selbstfahrenden Fahrzeugen. Dazu stellen die Unternehmen eine V2X-Test- und Validierungsplattform für ADAS- und AD-Fahrerfunktionen bereit. Im ersten gemeinsamen Projekt entwickelte dSpace dafür eine V2X-Schnittstelle für die waveBEE-Kommunikationssysteme von Nordsys. Die Schnittstelle verbindet Simulationslösungen für ADAS- und AD-Funktionen mit skalierbaren waveBEE-V2X-Lösungen zu einer Test- und Validierungsplattform. Das V2X-Interface für waveBEE führt die Technologien beider Unternehmen zusammen.



**Manfred Miller, CEO von Nordsys, verspricht sich von der Zusammenarbeit neue Möglichkeiten in der Entwicklung autonom fahrender Fahrzeuge auch jenseits von Autonomielevel 3.**

men und unterstützt die Kommunikationsstandards DSRC und C-V2X der Regionen Europa, Nordamerika und China sowie die zugehörigen Protokoll-Stacks.

## Jahresumsatz rund 20 Milliarden Euro bis 2030 Stellantis: Milliarden für Transformation

Mehr als 30 Milliarden Euro will der Automobilkonzern Stellantis bis 2025 in die Software- und Elektrifizierungstransformation stecken. Die Softwarestrategie läuft Hand in Hand mit der Elektrifizierung des Fahrzeugportfolios. Stellantis hat im Rahmen seines Software Day seine Softwarestrategie für den Einsatz von Technologieplattformen der nächsten Generation präsentiert, die auf vernetzten Fahrzeugfunktionen aufbaut. Im Mittelpunkt steht die Interaktion der Kunden mit ihren Fahrzeugen. Diese Transformation soll die Fahrzeuge des Unternehmens auf eine offene, Software-definierte Plattform überführen, die sich



**Ned Curic, CTO von Stellantis (auf dem Automobil-Elektronik-Kongress). Der OEM wird in den nächsten Jahren 30 Milliarden Euro in die Software- und Elektrifizierungstransformation investieren.**

nahtlos in das digitale Leben der Kunden einfügt. Über die Plattform lassen sich Funktionen und Dienste über regelmäßige Over-the-Air Updates (OTA) hinzuzufügen.

## Intelligente Edge-Softwarelösungen Aptiv zahlt Milliardensumme für Wind River

Aptiv hat die Übernahme von Wind River für 4,3 Milliarden US-Dollar von TPG Capital bekanntgegeben. Aptiv wird das Angebot von Wind River Studio mit seiner komplementären SVA-Plattform und seiner Expertise im Automobilbereich kombinieren, um seine Position bei Softwarelösungen für den Automobilbereich auszubauen und den Kunden einen schnelleren Weg zu einer vollständigen Softwarearchitektur für Fahrzeuge zu bieten. Die Software von Wind River wird bei mehr als 1700 Kunden weltweit auf über zwei Milliarden Edge-Geräten ein-

gesetzt und ermöglicht die sichere Entwicklung, den Einsatz, den Betrieb und die Wartung von geschäftskritischen intelligenten Systemen. Dieses Edge-to-Cloud-Softwareportfolio umfasst die Märkte Luft- und Raumfahrt, Telekommunikation, Industrie und Automotive und wird von Wind River Studio getragen. Die Übernahme soll es Aptiv ermöglichen, die Möglichkeiten der softwaredefinierten Mobilität zu nutzen und mit dem Team von Wind River und der Softwareplattform für intelligente Systeme in mehrere Branchen zu expandieren.

## E-Mobilität Made in Europe Batterieproduktion von VW und Bosch

Volkswagen und Bosch gründen ein Projekthaus, um Industrialisierungslösungen zur Batterieproduktion in Europa auszuloten, und haben ein entsprechendes Memorandum of Understanding am 17. Januar unterzeichnet. Ziel ist es, das gesamte Spektrum an Prozessen und Komponenten zu liefern, die für die Herstellung von Batteriezellen und -systemen im großen Maßstab erforderlich sind. Das Motto lautet dabei „local for local“. Damit reagieren die Konzerne auf die enorme branchenweite Nachfrage: Allein in Europa planen verschiedene Unternehmen bis

2030 Batteriezellfabriken mit einer jährlichen Gesamtkapazität von rund 700 GWh. Beide Partner haben das Projekthaus mit dem Ziel eingerichtet, bis Ende 2022 die Gründung eines Unternehmens vorzubereiten. Die Partnerschaft basiert auf komplementärer Expertise: Während Fahrzeughersteller Volkswagen zum bedeutenden Batteriezellhersteller werden soll, verfügt Bosch über Knowhow in der Fabrikautomation und Systemintegration. Allein in Europa plant der Volkswagen Konzern bis 2030 den Bau von sechs Gigafabriken.



## kurz & BÜNDIG

**KPIT Technologies, dSPACE und Microsoft** haben sich zusammengeschlossen, um eine Lösung für OEMs und Tier-1s anzubieten, die auf eine Homologation für Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren zielt.

**ZF und Conti** haben jeweils Anteile an Apex.AI erworben.

**Mercedes-Benz** ist mit **ProLogium** eine Partnerschaft zur Entwicklung und Fertigung von Feststoffbatterien eingegangen.

**Panasonic** übernimmt ab 2023 für Tesla die Massenproduktion von 4680 Batterien.

**Continental** liefert im BMW iX den Cockpit-Hochleistungsrechner, das HuD, das UWB-Zugangssystem, die Fahrerkamera und das elektrisch abdunkelbare Glasdach.

VinFast setzt bei der Navigation in seinen Fahrzeugen auf **HERE**.

Opel setzt bei der Cockpit-Plattform seiner künftigen Astra-Modellen auf **Qualcomm**s Snapdragon.

**FEV** hat an der Entwicklung eines Brennstoffzellen-Systems mitgearbeitet, das 2023 auf Etappen der Rallye Dakar zum Einsatz kommen soll – mit 30 kg Wasserstoff an Bord.

**Hyundai** will gemeinsam mit **IonQ** Lithium-Akkus per Quantencomputer verbessern.

**BorgWarner** beteiligt sich am Steuerungs- und Softwareunternehmen Qnovo, um neue Lösungen beim Batteriemanagement voranzutreiben.

**Audi** und **RWE** kooperieren bei Second-Life-Batterien.

**Traton, Daimler und Volvo** errichten ein europäisches Hochleistungs-Ladenetz für schwere Fernverkehrs-Lkw.

Deutlich mehr Reichweite verspricht **Magna** beim Einsatz des vollelektrischen Antriebsstrangs eTrident Reach.

**dSPACE** und **Fortellix** kooperieren bei Test und Simulation automatisierter Fahrernfunktionen.

**Mercedes-Benz** hat die weltweit erste international gültige Systemgenehmigung für hochautomatisiertes Fahren erhalten.

**Bertrandt** hat die Philotch-Gruppe gekauft. Die Behörden haben **Faurecia** den Kauf von Hella gestattet. Beide Firmen werden unter dem Dachnamen **Forvia** auftreten.

**Cariad** und **TomTom** entwickeln gemeinsam die nächste Navi-Generation des Volkswagen-Konzerns.

Die **BMW Group** hat sich durch eine Vereinbarung mit Inova und Global Foundries mehrere Millionen Halbleiter pro Jahr gesichert.



# Automotive auf der CES 2022

## Zulieferer setzen in Las Vegas auf den Themenkreis autonomes Fahren und ADAS

Trotz Corona, mit deutlich weniger Ausstellern und um einen Tag verkürzt fand die CES 2022 Anfang Januar in Las Vegas statt. Pandemiebedingt waren wir diesmal bewusst nicht vor Ort, aber wir berichten hier über ausgewählte Automotive-Highlights der Zulieferer.

Autoren: Dr. Nicole Ahner, Martin Probst

**A**utonome Fahrzeuge leben von Sensordaten zur Umgebungserfassung. Wie viel sich bei den Sensortechnologien Radar und Lidar getan hat zeigen NXP, Texas Instruments, Blickfeld und Valeo auf der Messe. Auch beim In-Cabin-Sensing geht es voran – Gentex macht daraus ein ganzheitliches System. Die für die Auswertung der Sensordaten, für KI und für die Konnektivität benötigte Rechenleistung stellt immer höhere Ansprüche. Entsprechend ziehen die Halbleiterhersteller mit und präsentieren die aktuellsten SoCs mit noch mehr Rechenpower (NXP, Ambarella) oder auch gleich ein komplett digitales Chassis basierend auf dem Snapdragon (Qualcomm). Soll die Autonomie gelingen, müssen die Systeme auch skalierbar sein von Level 2+ bis hoch zu Level 4 oder 5. Wie das geht zeigt z.B. ZF mit dem ADAS-System coPilot. Im Folgenden finden Sie alle Details im Überblick.

### NXP – 4D Imaging Radar und S32G-Netzwerkprozessoren

Vor einem Jahr kündigte NXP den Radar-Chip S32R45 an, nun soll er in Robotaxis gemäß L4 zum Einsatz kommen, um Lidar-Sensoren zu ersetzen. Für 2022 ist bereits SOP bei einem OEM geplant, weitere sollen folgen. Der Chip soll 4D Imaging Radar von Autonomie-Level 2+ bis 5 ermöglichen. Er unterstützt bis zu vier kaskadierte Transceiver für ein präzises Umgebungs-Map-



Das 4D Imaging Radar von NXP basierend auf dem Chip S32R45 soll eine Skalierung bis auf Level 5 erlauben.

ping. Ein weiterentwickelter Radar-Beschleuniger, der das 64-fache an Performance eines Arm A53 Core leisten soll, sorgt für besonders hohe Auflösung. Speziell für Autonomie Level 2+ ausgelegt ist die zweite Generation des Radar-Chips S32R41, der im Vergleich zur Vorgängergeneration die 6-fache Leistung bringen soll. Er unterstützt zwei kaskadierte Transceiver mit doppeltem Durchsatz für die Höhenmessung ohne Kompromisse bei



der Auflösung eingehen zu müssen. Die neue Generation verfügt über eine simultane Multimode-Fähigkeit (Medium Range für benachbarte Spuren und gleichzeitig ein Fernbereich-Radar bis 300 m). Damit sollen laut Hersteller Winkelauflösungen von deutlich unter einem Grad möglich sein. Der S32R41 wird in 16-nm-Technologie hergestellt.

Bei den S32G-Netzwerkprozessoren fügt NXP mit der S32G3-Serie vier Bausteine dem Portfolio hinzu. Mit der Ergänzung durch die S32G3-Serie kann die S32G-Familie nun ein breiteres Spektrum an Fahrzeuganwendungen abdecken, von sicheren Mikrocontrollern bis hin zu leistungsstärkeren Domain-Controllern, Sicherheitsprozessoren und zonalen Rechenanwendungen im Fahrzeug. Die S32G3-Serie bietet bis zu 2,5 Mal mehr Anwendungsverarbeitung, als der derzeit leistungsstärkste Chip der S32G2-Serie (S32G274A), sowie Ethernet-Bandbreite auf zwei Ports und einen On-Chip-Systemspeicher. Darüber hinaus verdoppelt sich die Anzahl der Isolationsdomänen, die in Zukunft für die Steuergerätekonsolidierung entscheidend ist. Die Leistungsverbesserungen bei gleichem Gehäuse-Pinout erfüllen die anspruchsvolleren Anforderungen an softwaredefinierte Fahrzeuge. Die S32G3-Serie umfasst darüber hinaus ein EVB3-Evaluierungsboard.

### Texas Instruments – 77-GHz-Radarsensor für präzise Toter-Winkel-Überwachung

Der in Las Vegas neu vorgestellte Radarsensor AWR2944 soll das schnelle Detektieren von Objekten, die Überwachung des toten Winkels und das effiziente Durchfahren von Kreuzungen und Kurven noch präziser machen. Er soll außerdem dafür sorgen, dass Radarsensoren 30 Prozent weniger Platz benötigen. Dank der Integration eines vierten Senders erhöht sich die Auflösung des Radars um 33 Prozent. Die besondere, durch eine DDMA-basierte Signalverarbeitung (Doppler Division Multiple Access) unterstützte Hardware des neuen Sensors verbessert überdies die Fähigkeit zur Detektierung entgegenkommender Fahrzeuge in bis zu 40 Prozent größerer Entfernung.

### Blickfeld – Smartes 3D-Lidar Qb2 und Software

Mit Qb2 stellte Blickfeld in der Wüste Nevadas einen integrierten smarten Lidar-Sensor vor, der erstmals keine zusätzlichen Computer, Server oder Adapterboxen benötigt, um 3D-Daten in einem einzigen Gerät zu erfassen und zu verarbeiten. Der Sensor kombiniert Blickfelds MEMS-Lidar-Hardwaretechnologie mit einem leistungsstarken Rechenmodul, auf dem der ebenfalls auf der CES 2022 vorgestellte Percept-Software-Stack läuft. Die Umwandlung der von Lidar-Sensoren gesammelten Daten in verwertbare Informationen erfordert damit kein zusätzliches Computer-Netzwerk mehr und reduziert so die Komplexität, den Energieverbrauch und die Kosten für die Implementierung und den Betrieb.

### Valeo – Lidar Scanner, Drohnensicht ganz ohne Drohne und Wärme für E-Autos

Valeo stellte auf der 2022er CES seinen Lidar Scanner der dritten Generation vor, der 2024 auf den Markt kommen soll. Außerdem war der neue NFL-Lidar (Near Field Lidar) vor Ort zu sehen.

**Der integrierte smarte Lidar-Sensor von Blickfeld kommt ganz ohne zusätzlichen Computer aus, um verwertbare Umgebungsdaten zur Verfügung zu stellen.**



Dieser kommt in autonomen Lieferfahrzeugen und Robotaxis zum Einsatz und soll nahezu 360°-Rundumsicht ermöglichen.

Drohnensicht ganz ohne Drohne zeigte der Zulieferer mit der VoyageXR-Panorama-Technologie. Konkret war dabei auf einem Display – als 360°-Ansicht in 3D – zu sehen, wie sich das Fahrzeug auf der Straße fortbewegt. So können Außenstehende zum Beispiel auf einem Tablet mittels 360°-Augmented-Reality das Fahrzeug während seiner Fahrt beobachten. Mit einem Wisch lässt sich die „Drohne“ steuern. Diese Technologie kann auch beim Einparken oder Fernsteuern von autonomen Fahrzeugen helfen.

Neu bei Valeo ist auch die intelligente Innenraumheizung FlexHeater für Elektrofahrzeuge. Sie soll bei vier Passagieren im Fahrzeug ein Viertel weniger Strom als eine herkömmliche Heizung aufnehmen. Ist der Fahrer allein, halbiert sich sogar die Stromaufnahme. Zu verdanken ist die dem Algorithmus zur Wärmesteuerung und der Energieeffizienz der Strahlplatten, die sich hinter den Verkleidungen des Fahrzeugs befinden. Das System lässt sich personalisieren, was besonders sinnvoll bei Passagieren mit unterschiedlichen Wärmebedürfnissen ist.

### Gentex – Innenraumüberwachung als ganzheitliches System

Das ganzheitliche Cabin Monitoring System von Gentex nutzt sowohl Kameras als auch Sensoren, um den Fahrer, Insassen und Objekte im Blick zu behalten und zusätzlich die Luftqualität im Fahrzeug zu messen. Integriert ist das Fahrerbeobachtungssystem von Gentex im Innenspiegel, wobei eine Kamera nicht sichtbar hinter dem Spiegelglas Bilder zur Analyse visueller Messgrößen des Fahrers zur Verfügung stellt. Um das Ergebnis zu optimieren, verwendet das System von Gentex zusätzlich

### NetModule vernetzt Ihr Fahrzeug! Gateways für Telematik-Anwendungen



**NET MODULE**  
Robust Communication



Bild: Alfred Vollmer

**AUTOMOBIL-ELEKTRONIK-Chefredakteur Alfred Vollmer konnte sich das Cabin-Monitoring-System von Gentex schon vor der offiziellen Premiere auf der CES 2022 in der Praxis anschauen. Das zentrale Display zeigt die erfassten und verarbeiteten Daten, und auch die Insassen sind klar erkennbar.**

noch eine Infrarotkamera sowie eine Beleuchtung hinter dem Spiegel. Mit den gesammelten Rohdaten kann das Fahrzeug entsprechende Warnungen oder Notfalleingriffe veranlassen.

Mit der Akquisition von Guardian Optical Technologies ergänzt seine Technologie um ein Verfahren, dass ein für die Insassen nicht sichtbares Netz aus Lichtpunkten in den gesamten Innenraum projiziert, welches von einer Kamera aufgezeichnet wird. Durch die Veränderung der Position der Lichtpunkte zueinander, kann das Objekt dreidimensional berechnet werden. Durch die Kombination aus zweidimensionaler Videobilderkennung mit 3D-Tiefenkartierung und optischer Bewegungsanalyse scannt, beobachtet und bestimmt das System kontinuierlich die Position aller Fahrzeuginsassen und Objekte. Mit Hilfe von Interferometrie erfasst das System sogar kleinste Bewegungen von Objekten, die sich vor der direkten Sicht der Kamera verstecken. Ergänzend dazu entwickelt Gentex Innenraumsensoren, die Rauch, Dämpfe, flüchtige organische Verbindungen (VOC) und sonstige Luftschadstoffe im Fahrzeuginneren erkennen.

### Ambarella – KI-Domain-Controller-SoC

Ambarella zeigte die KI-Domain-Controller der Serie CV3 vorgestellt. Dabei handelt es sich um vollständig skalierbaren, energieeffizienten CVflow-SoCs, die eine KI-Verarbeitungsleistung von bis zu 500 eTOPS bieten. Die SoCs ermöglichen eine zentralisierte Single-Chip-Verarbeitung für Multi-Sensor-Wahrnehmung sowie Deep Fusion für mehrere Sensormodalitäten und AV-Wegplanung. Das Ergebnis sind robuste ADAS- und L2+ bis Level-4-autonome Fahrssysteme mit einer besseren Umgebungswahrnehmung bei schwierigen Licht-, Wetter- und Fahrbedingungen sowohl für den Fahrer als auch für die KI Wahrnehmung.

Der CV3 markiert das Debüt von Ambarellas nächster CVflow-Architektur, die die Algorithmus-First-Design-Philosophie des Unternehmens fortsetzt. Dies führte zur Entwicklung des On-Chip-NVP (Neural Vector Processor) mit bis zu 500 eTOPS KI-Rechenleistung und Unterstützung für neueste Entwicklungen bei NN-Inferenzen (Neuronales Netzwerk). Der NVP ist auch für die Ausführung von Radarwahrnehmungssoftware optimiert. Hinzu kommt ein neuer Floating-Point-GVP (General Vector Processor), der die NVP-Engines von der klassischen Bild- und Radarverarbeitung sowie die Arm-CPU von fließkommaintensiven Algorithmen entlastet. Der CV3 integriert auch Ambarellas nächsten Bildsignalprozessor (ISP). Durch die gleichzeitige Unterstützung von bis zu 12 physischen oder 20 virtuellen Kameras kann ein einzelner CV3 das gesamte Sensorkpaket verarbeiten, das bei gängigen L2+-Installationen zehn Kameras, fünf Radarmodule und zahlreiche Ultraschallsensoren umfasst.

### Qualcomm – Snapdragon Digital Chassis

Qualcomm demonstrierte zum ersten Mal das Snapdragon Digital Chassis. Dieses soll in Zukunft im neuen elektrischen Renault Mégane E-Tech verbaut werden. Mit dem Konzept greift das Unternehmen die aktuellen Entwicklungen hin zu neuen Fahrzeugarchitekturen in der Automobil-Branche auf. Insgesamt soll so ein harmonisierter Ansatz mit leistungsstarken Prozessoren, softwaredefinierten Plattformen, intelligenten und satellitengestützten Sensoren entstehen. Das Digital Chassis soll Fahrzeugkonnektivität einschließlich 5G, Wi-Fi, Bluetooth, V2X, präzise Positionsbestimmung und Powerline-Kommunikation beinhalten.

Dazu kommt ein digitales Cockpit und Visualisierungen, die die Interaktion und das Erlebnis der Verbraucher im Fahrzeug verbessert. Unterstützt werden alle Stufen von L1 bis L2+, ein-





**VinFast-Fahrsysteme der Stufe 3 verfügen über mehrere fortschrittliche Sensortechnologien und hochentwickelte zentrale Steuergeräte von ZF**

schließlich Sicht, Wahrnehmung und Antrieb, wobei der Fokus vor allem auf Kosten, Modularität und Wiederverwendbarkeit liegt. Außerdem entsteht eine Car2Cloud-Services-Plattform für die Verwaltung von Funktionen auf Geräteebe und Over-the-Air-Updates sowie SIM-Konnektivität. Das Snapdragon Digital Chassis besteht aus diesen offenen und skalierbaren Cloud-verbundenen Plattformen, die für Telematik und Konnektivität im Automobil, das digitale Cockpit und die Fahrerassistenz und nutzen eine einheitliche Architektur, um verbesserte Sicherheit und immersive digitale die während der gesamten Lebensdauer des Fahrzeugs aktualisiert werden können.

### **ZF – Mit coPilot bis Level 4, Shuttles und Nutzfahrzeuge**

Zulieferer ZF demonstrierte zur CES 2022 die bereits angekündigten Technologien für das autonome Fahren coAssist (mit Dongfeng in China eingeführt), coDrive – die nächste Weiterentwicklung von Fahrerassistenzsystemen der Stufe 2+ – und coPilot, ein bis zu Stufe 4 skalierbares System. Letzteres soll in einer Partnerschaft mit dem Elektrofahrzeughersteller VinFast eingeführt werden.

Im Bereich „Transportation as a Service“ bietet ZF nun schlüsselfertige Lösungen für Planung, Betrieb und Implementierung eines automatisierten Shuttle-Systems. Bei Nutzfahrzeugen sind alle notwendigen Technologien für fortschrittliche Sicherheits- und automatisierte Fahrfunktionen sowie Antriebssysteme bei ZF verfügbar. Zudem geht ZF über diese eher traditionellen Mobilitätsformen hinaus und bietet fortschrittliche Automatisierung auch für landwirtschaftliche, Bergbau- und Off-Road-Anwendungen sowie für automatisierte Gabelstapler an. (av) ■

#### **Autoren**

**Dr.-Ing. Nicole Ahner**  
Redakteurin AUTOMOBIL-ELEKTRONIK



**Martin Probst**  
Redakteur AUTOMOBIL-ELEKTRONIK



## **Zertifizierte Lösungen für funktionale Sicherheit in Fahrzeugen**

### **Designs nach ISO 26262 ASIL B und ASIL C beschleunigen**

Die Entwicklung sicherheitskritischer Automotive-Anwendungen ist eine Herausforderung, da sie einen zuverlässigen Betrieb erfordern und die Sicherheit der Fahrer, Insassen und Verkehrsteilnehmer gewährleisten müssen. Egal, ob Sie Anfänger oder erfahrener Entwickler sind, mit unserem ISO-26262-konformen Angebot für funktionale Sicherheit für die Digital Signal Controller (DSCs) dsPIC33C lässt sich die ASIL-B- oder ASIL-C-Zertifizierung für sicherheitskritische Designs einfach erreichen.

#### **Wesentliche Leistungsmerkmale**

- Gemäß SGS-TÜV-Saar ASIL-B-Ready-zertifizierter FMEDA-Bericht mit Handbuch zur funktionalen Sicherheit
- TÜV-Rheinland-zertifizierte Diagnose-Sicherheitsbibliotheken für Designs bis ASIL C
- Sicherheitsreferenzanwendung mit Anwendungshinweisen, die die erforderlichen Entwicklungsschritte für ISO-26262-Konformität beschreiben
- Berichte zur Analyse der funktionalen Sicherheit und Rückverfolgbarkeit



[microchip.com/dsPIC33-ISO26262](https://microchip.com/dsPIC33-ISO26262)

Der Name Microchip und das Microchip-Logo sind eingetragene Warenzeichen von Microchip Technology Incorporated in den USA und in anderen Ländern. Alle anderen Marken sind im Besitz der jeweiligen Eigentümer.  
© 2021 Microchip Technology Inc. Alle Rechte vorbehalten.  
MEC2404A-UK-11-21

INTERVIEW mit Cosimo De Carlo, CEO bei EDAG, und Jochen Hagel, Senior Vice President E/E bei EDAG

# Die Transformation vorantreiben

AUTOMOBIL-ELEKTRONIK sprach mit Cosimo De Carlo, CEO der EDAG-Gruppe, und Dr. Jochen Hagel, Senior Vice President Electrics Electronics bei EDAG, beispielsweise über das Thema 360-Grad-Engineering, die Entwicklung des Software-defined Car, die Herausforderungen der Branche, Kapazitätserweiterung in Zeiten des Personalmangels, die Entwicklung und Umsetzung ganzheitlicher Stadtmobilitätskonzepte sowie vieles mehr.

Das Interview führte Alfred Vollmer.

## Herr De Carlo, wie laufen die Geschäfte?

**Cosimo De Carlo:** Das Jahr 2021 war sehr dynamisch. Die ersten neun Monate liefen sehr gut. Im zweiten und dritten Quartal sind wir trotz Corona-Pandemie mit zweistelligen Prozentraten gewachsen. Prinzipiell sind wir mit unserem Jahr 2021 sehr zufrieden, aber den Chipmangel und die zunehmend schwierige Versorgungssituation bei den Rohmaterialien spüren natürlich auch wir. Wir haben in 2020 in diverse Bereiche wie z. B. in den Ausbau unseres Software- und Digitalisierungs-Portfolios investiert, um uns fit für die Zukunft zu machen. Schon 2021 konnten wir erste Früchte dieser Aktivitäten ernten, sodass wir auch 2022 trotz der Volatilität des Marktes mit einem gewissen Optimismus angehen. Andererseits wollen unsere Kunden zunehmend kurzfristiger reagieren können. In Summe sind wir mit der Entwicklung des Unternehmens sehr zufrieden.

## Warum ist die Chipknappheit für EDAG nicht so ein prägendes Thema?

**Cosimo De Carlo:** Unser Fokus liegt auf der Entwicklung, so dass wir nicht direkt von der Anzahl der verkauften Fahrzeuge abhängig sind. Wenn die Verkaufszahlen bei den Fahrzeugen plötzlich zurückgehen und die Kunden kurzfristig ihren Cash-Flow schonen wollen, dann kann uns die Situation durchaus tangieren. Weil wir uns jedoch mit den Modellen entwicklungsseitig beschäftigen, die in den nächsten Jahren auf den Markt kommen werden, haben wir keine direkte Verbindung zwischen der Marktsituation bei Rohmaterialien beziehungsweise Halbleitern und unserem Kerngeschäft.

## Vor gut 8 Jahren hat EDAG das Unternehmen BFFT übernommen und integriert. Welche Bedeutung hat dieser Schritt, und was kommt als nächstes?

**Cosimo De Carlo:** Mit der Integration von BFFT in EDAG haben wir sehr viel Know-how beim Kunden hinzugewonnen. Mittlerweile haben wir die Integration komplett abgeschlossen und unsere Elektronik-Kompetenzen in dem Segment Electric/Electronics zusammengeführt. Aus der Kombination von zwei guten Einheiten ist tatsächlich ein wirklicher Mehrwert entstanden. Wir verfügen jetzt über ein leistungsfähiges Segment mit allein in Deutschland rund 1.400 Experten; damit sind wir auch im Bereich der E/E ein Partner mit einer 360-Grad-Expertise.

## Welche besonderen Schwerpunkte setzen Sie dabei?

**Dr. Jochen Hagel:** EDAG hat stets den Anspruch, den Kunden ganzheitlich zu unterstützen – Stichwort 360-Grad-Engineering.

Das heißt im Grunde nichts Anderes als dass wir nicht schmalbandig der Experte für ein Nischenthema sind, sondern vielmehr die gesamte Fahrzeugentwicklung unterstützen können. Dabei legen wir auch besonderes Gewicht auf die Themen Gesamtfahrzeug und Gesamt-Elektronikarchitektur, weil wir wirklich in der Lage sind, Derivate oder auch gesamte Fahrzeugplattformen für unsere Kunden zu entwickeln.

Einen zweiten Schwerpunkt legen wir auf die Entwicklung von Seriensoftware. Mittlerweile liegt ein großer Teil der Innovation in der Software, aber es ist eine echte Herausforderung, diese Software-Innovationen in serienfähiger Qualität umzusetzen. Insbesondere muss diese Seriensoftware so optimiert sein, dass die Performance-Anforderungen erfüllt werden.

Darüber hinaus helfen wir unseren Kunden, die Innovationen rund um die Schwerpunktthemen Automatisierung, Connectivity und Elektrifizierung des Antriebsstrangs voran zu bringen.

*„Wir entwickeln ein komplettes Fahrzeug und übernehmen die komplette Fahrzeug-Verantwortung.“*

Cosimo De Carlo, EDAG





Cosimo De Carlo und Dr. Jochen Hagel (im – pandemiebedingt per Videokonferenz abgehaltenen – Interview mit AUTOMOBIL-ELEKTRONIK-Chefredakteur Alfred Vollmer): „Das Software-defined Car ist einer der größten Umbrüche in der E/E-Entwicklung überhaupt. Wir sind mittendrin in diesem Prozess, um das Fahrzeug komplett neu zu denken und zu entwickeln. Deshalb sind wir dort aktiv, denn für uns ist Software ein absolutes Zukunftsthema.“

### Welche Bedeutung haben zentralisierte Rechenarchitekturen und das Software-defined Car?

**Dr. Jochen Hagel:** Das Software-defined Car ist einer der größten Umbrüche in der E/E-Entwicklung überhaupt. Wir sind mittendrin in diesem Prozess, um das Fahrzeug komplett neu zu denken und zu entwickeln. Deshalb sind wir dort aktiv, denn für uns ist Software ein absolutes Zukunftsthema. Gemeinsam mit unseren Kunden müssen wir die Rolle definieren, die EDAG im Zusammenspiel aller Entwicklungspartner darstellt. Die OEMs wollen einerseits viel mehr Softwarekompetenz im eigenen Hause etablieren, aber andererseits können sie dies nicht zu 100 Prozent abdecken, und deshalb werden sie Partner brauchen. Diese Partner sind zum einen innovative Technologie-Startups, aber zum anderen auch Entwicklungsexperten wie EDAG. Die Verteilung der Aufgaben unter diesen Stakeholdern wird über die nächsten Jahre hinweg ein großes Thema sein. Wir können das Thema Software inklusive Schnittstellen technisch und fachlich umfassend abdecken. Aktuell eruieren wir, wo unsere Kunden ihre Schwerpunkte setzen, um dort partnerschaftlich mit Ihnen zusammenzuarbeiten.

**Das Spektrum im Bereich Software ist riesig. Betriebssystem, Treiber, Middleware, Algorithmik etc. – alles ist Software. In welchen Bereichen ist EDAG da aktiv?**

**Dr. Jochen Hagel:** Für uns sind die Themen Middleware und Basissoftware sicher auch weiterhin Schwerpunktthemen innerhalb der klassischen Embedded-Software. Es geht hier um die gesamte Sensorik und Aktorik sowie um die Vernetzung der ECUs und damit um die Bereiche, in denen Autosar und Adaptive Autosar eine Rolle spielen. Auch bei der Algorithmik sind wir äußerst aktiv und können den Prozess der Algorithmenentwicklung gesamtheitlich umsetzen. Aber wir werden das sicherlich nicht in der Breite für sämtliche Funktionen abdecken können, die das Fahrzeug bietet. Wir werden insbesondere auch im Bereich autonomes Fahren verstärkt Funktionsentwicklung anbieten. Hier haben wir auch schon erste Projekte realisiert. Allein aus Kapazitätsgründen muss man da Schwerpunkte setzen, zum Beispiel beim Einparken, in der Querführung oder bei der Trajektorienplanung.

### Welche Bedeutung misst EDAG der künstlichen Intelligenz zu?

**Dr. Jochen Hagel:** Das Thema KI wird sicher eine zunehmend wichtige Rolle in ganz unterschiedlichen Aspekten der Elektronikentwicklung und Absicherung spielen. Im Raum Ulm/Lindau unterhalten wir ein eigenes KI-Kompetenzzentrum und bieten Support in ausgewählten Themenfeldern der künstlichen Intelligenz an. Schwerpunkte sind hierbei neben der Bilderkennung auch die Verarbeitung natürlicher Sprache und die Drive Intelligence, zum Beispiel für eine KI-gestützte Fahrdynamik.

**Was ist derzeit die größte Herausforderung für die Branche?**

**Cosimo De Carlo:** Derzeit beschäftigen mehrere Themen parallel die Branche, aber die größten Auswirkungen hat die Tatsache, dass sich das komplette Geschäftsmodell der OEMs ziemlich radikal verändert. Während die OEMs bisher ihr Geld praktisch nur zum Zeitpunkt des Verkaufs eines Fahrzeugs verdient haben, kommen jetzt zusätzliche Einkünfte hinzu, weil das Auto zunehmend zu einem Smart Device wird, mit dem die Automobilhersteller auch nach dem Verkauf noch weitere Umsätze generieren können. Allerdings haben bisher nur sehr wenige OEMs intensive Erfahrungen mit diesem neuen Geschäftsmodell sammeln können.

Das Auto befördert nicht nur möglichst komfortabel, stressfrei und sicher von A nach B – natürlich mit möglichst viel Fahrspaß – sondern es wird zunehmend zu einer Plattform für



*„Wir werden insbesondere auch im Bereich autonomes Fahren verstärkt Funktionsentwicklung anbieten. Hier haben wir auch schon erste Projekte realisiert.“*

Dr. Jochen Hagel, EDAG

die Nutzung weiterer Services: Einkaufen geht zum Beispiel genauso vom Auto aus wie das Steuern von Third-Party-Services. Hier kommen die Tech-Companies mit ins Spiel. Diese Tech-Player kommen in die Autobranche, weil das Auto zu einem Tech-Device und zu einem Element im Internet der Dinge wird. Die großen Tech-Giganten haben ihren Fokus auf den Services und der Software, aber sie kennen die Spezifika der Automotive-Branche nicht.

Genau hier kann EDAG seine spezifischen Stärken ausspielen: Wir arbeiten sowohl mit den Tech-Playern als auch mit den klassischen OEMs und bringen die zwei Welten auf der Detailebene zusammen. Wir haben bei EDAG viele neue Kompetenzen aufgebaut, mit denen wir in der Lage sind, die Innovationskraft

unserer Kunden zu beschleunigen – auch wenn die Kunden schon im Bereich Software aktiv sind. Wir ermöglichen den OEMs somit eine kürzere Time-to-Market.

**Wie sieht derartige Unterstützung konkret aus?**

**Dr. Jochen Hagel:** Wir sind spezialisiert auf die Mobilitätsbranche von Entwicklung und Design über Styling bis Produktion. Die Digitalisierung sieht EDAG als Möglichkeit, die klassischen Entwicklungsprozesse zu beschleunigen und zu automatisieren. Wir setzen die Transformation direkt um und unterstützen unsere Kunden aktiv auf dem Weg vom klassischen Maschinenbau über Elektronik und Software hin zum Computer auf Rädern.

In der Elektronik nutzen wir vermehrt Zukunftstechnologien wie KI zur Entwicklung neuer Funktionalitäten. So sind beispielsweise Sensordaten bei widrigem Wetter wie Nebel oft schlecht, aber durch die Nutzung von KI lässt sich die Performance der Sensoren deutlich verbessern. Mit dem CityBot haben wir unser Living Laboratory zur Entwicklung dieser Zukunftstechnologien. Diesem Demonstrator haben wir zum Beispiel Intelligenz zur Objekt-Erkennung gegeben. Damit kann der CityBot unter anderem auch Müllobjekte sortengerecht identifizieren und entsorgen.

**Welche Trends sehen Sie als besondere Chancen für EDAG?**

**Cosimo De Carlo:** Ein guter Einstieg in die aktuell anliegenden Themen ist das, was wir Mobility IT nennen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Vernetzung zwischen den Fahrzeugen und der Umwelt. Auf der Fahrzeugseite sind das die Schnittstellenmodule für Updates over the Air etc., aber auch das Backend oder die App-Entwicklung müssen angebunden werden.

**Welche Rolle spielt dabei die Elektromobilität?**

**Cosimo De Carlo:** Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs hat die Eintrittsbarriere für neue OEMs drastisch reduziert. Wir entwickeln ein komplettes Fahrzeug und übernehmen die komplette Fahrzeug-Verantwortung. Das entlastet die OEMs und bietet auch Start-ups unter den OEMs völlig neue Möglichkeiten.

**Welche besonderen Herausforderungen gibt es im Bereich der Elektromobilität?**

**Cosimo De Carlo:** Bisher war die Batterie immer eine Standard-Komponente, aber jetzt ist die Batterie zu einer Kernkomponente geworden, die entscheidenden Einfluss auf die Lieferkette hat. Bei den Lithium-Batterien sind die OEMs in hohem Maße von den Batterieherstellern in Asien abhängig. Daher müssen wir in Europa in diesen wichtigen Bereich investieren.

**Nicht nur im Bereich Software klagen viele Unternehmen über den Personalmangel...**

**Cosimo De Carlo:** Auch wir sind stets auf der Suche nach geeignetem Personal. Allerdings ist es ja gerade eine unserer Expertisen, noch



nicht vorhandenes Know-how zusammen mit den erforderlichen Ressourcen aufzubauen und unsere Belegschaft zu entwickeln. Von daher können wir von dieser Personalnot sogar ein Stück weit profitieren, weil wir in der Lage sind, die richtigen Menschen zu finden und sie entsprechend weiter zu qualifizieren.

Uns hilft aber auch die Internationalisierung, denn an unseren klassischen großen Kundenstandorten in Deutschland herrscht großer Wettbewerb um geeignete Ressourcen. Über Kompetenzzentren die personaltechnisch keine Hot-Spots sind, stellen wir unseren Kunden Lösungen bereit. So planen wir, in Malaysia, in China und in Indien unsere Standorte zu erweitern, insbesondere für das Thema Mobility IT. Zudem haben wir in Osteuropa und der Türkei Aktivitäten geplant, aber auch an verschiedenen Standorten in Deutschland, die eben keine Hot-Spots sind. Dort wollen wir das geeignete Personal finden, um Kompetenzzentren aufzubauen. Gerade das ist eine Stärke eines Engineering-Dienstleisters.

Mit unserer Internationalisierungs-Strategie der letzten vier Jahre haben wir es geschafft, viele neue Ingenieure an Bord zu holen, die in der Vergangenheit keinen Automotive-Footprint hatten. Als Ergebnis können wir unseren Kunden vermehrt Lösungen aus 360-Grad-Sicht bieten, gerade weil wir nicht nur Software-Ingenieure mit Benzin im Blut haben, sondern auch Experten, die den Blickwinkel anderer Branchen kennen. Wir spüren jetzt ganz klar diese Transformation von einer Automotive-Company hin zu einem Technologie-Player mit sehr starkem Schwerpunkt im Bereich Mobilität.

#### Kam so auch die Idee, den CityBot zu bauen?

**Cosimo De Carlo:** Exakt dieses Gesamt-Know-how haben wir beim CityBot mit einfließen lassen. Im Rahmen eines Förderprojekts bauen wir ein Forschungs- und Living-Lab zur Stadt der Zukunft auf. Dieses Projekt trägt den Namen Campus FreeCity und wird in Frankfurt/Main an der Fußballarena realisiert, indem wir beispielsweise eine autonom fahrende Stadtmobilitätslösung installieren. So können wir auch zeigen, was und welche Schnittstellen im Rahmen einer modernen Smart-City-Infrastruktur notwendig ist.

**Dr. Jochen Hagel:** Im Projekt Campus FreeCity geht es einerseits um den Personentransport auf dem Gelände, der rein elektrisch und autonom erfolgen wird. Aber CityBot wird auch Materialien transportieren und Reinigungsaufgaben im Umfeld erledigen – ganz einfach, um zu zeigen, dass man auf einer derartigen Mobilitätsplattform für die Stadt der Zukunft verschiedene Funktionen realisieren kann, die einerseits autonom und eingebunden in einer Smart-City-Software arbeiten und dennoch über eine interaktive Schnittstelle zu den Personen im Umfeld verfügen. CityBot wird weiterhin Methoden der Routenführung sowie der Trajektorienplanung und natürlich Sicherheitsmechanismen implementieren. Und weil im CityBot kein Fahrer mehr als Rückfallebene sitzt, müssen wir bei Bedarf per Fernsteuerung übernehmen können.

In einem Forschungskonsortium für das Living Lab ist EDAG der größte Partner, aber nicht der einzige. Wir decken beispiels-



*„Wir arbeiten sowohl mit den Tech-Playern als auch mit den klassischen OEMs und bringen die zwei Welten auf der Detailebene zusammen.“*

Cosimo De Carlo, EDAG

weise die technischen Aspekte rund um das Thema Sicherheit und Vernetzung ab, während ein universitärer Partner sich um die Psychologie der Kommunikation zwischen der Maschine, also CityBot, und den Menschen kümmert.

#### Welche Rolle spielt die KI bei diesem Projekt?

**Cosimo De Carlo:** KI ist ein ganz wesentlicher Bestandteil des Projekts. Wir sehen die Mobilität nicht nur im Fahrzeug, sondern wir sehen die Mobilität in der Integration zwischen Fahrzeug und Infrastruktur. Ohne künstliche Intelligenz kommen wir da nicht weit. Ferner haben wir unserem Citybot ein HMI gegeben, damit Menschen die Maschine leichter akzeptieren können. Auch rechtliche Fragen stehen da im Raum: Wenn ein Richter im Nachhinein eine Entscheidung treffen soll, ob die Maschine die richtige Entscheidung getroffen hat oder nicht, muss man auch verfolgen können, auf Basis welcher Kriterien die Entscheidung getroffen wurde. Explainable AI (XAI) beschreibt genau diese Herausforderung: Die Menschen wollen gerne verstehen, warum ein Algorithmus gewisse Entscheidungen trifft.

Bevor eine flächendeckende Einführung von Mobilitätslösungen auf KI-Basis Realität werden kann, benötigt es ebenso einen verbindlichen rechtlichen Rahmen.

Die Politik muss hier federführend die Weichen stellen, um einen gesetzten Rahmen zu schaffen und innovative Mobilitätslösungen auf KI-Basis „Made-in-Europe“ zu ermöglichen. ■

#### Interviewer

Dipl.-Ing. Alfred Vollmer

Chefredakteur AUTOMOBIL-ELEKTRONIK



Der Automobil-Elektronik Kongress fand 2021 pandemiebedingt in der Carl-Benz Arena in Stuttgart statt, weil sich dort die Corona-bedingten Hygiene- und Abstandsregeln leichter umsetzen ließen. Zum Jubiläum gab es ein echtes Feuerwerk an höchstkarätigen Vorträgen.

# Das große Branchentreffen 2021: Endlich wieder in Präsenz!

## Der 25. Automobil-Elektronik Kongress im Überblick

Nach einem Jahr Covid-19-bedingter Präsenzpause konnten die Entscheider der Automobil-Elektronik-Community sich auf dem 25. Automobil-Elektronik Kongress endlich wieder persönlich und live treffen. Das Networking mit den E/E-Entscheidern und den Vertretern diverser Tech-Unternehmen klappte auch 2021 wieder hervorragend; darin waren sich die Delegierten von Herstellern, Zulieferern und Dienstleistern sowie die Aussteller der begleitenden Fachaussstellung einig. *Autor: Alfred Vollmer*

In seinem LinkedIn-Post hat Ricky Hudi, der Vorsitzende des Fachbeirats, den 25. Automobil-Elektronik Kongress mit den Worten „Was für ein epischer Event!“ exakt auf den Punkt gebracht und für diese Einschätzung sehr viel Zustimmung bekommen. Zum Jubiläumskongress im November 2021 präsentierten nämlich äußerst hochrangige Vertreter von OEMs, Zulieferern und anderen Branchenvertretern – und zwar unter dem übergeordneten Generalthema „The Automotive Industry on its Way to the Software-Defined Car“.

Neben Ricky Hudi führten auch Volkmar Tanneberger (Ex-E/E-Leiter von Volkswagen und ehemaliger Executive VP of Technical Engineering bei SAIC Volkswagen) sowie Christof Kellerwessel (Director Ford MEB Office) gekonnt durch das Programm.

Dominierend waren ganz klar die Software-Themen, aber vor allem die Personalknappheit kam in sehr vielen Vorträgen durch. Die Themen „Ingenieurnachwuchs fördern“ und „Talente/Kapazitäten finden“ zogen sich wie ein roter Faden als Aufforderung durch Vorträge und Pausengespräche des Networking-Kongresses. Auf den folgenden Seiten präsentieren wir Ihnen einige Inhalte der Vorträge und Diskussionsrunden. ■

### Die Aussteller des Automobil-Elektronik Kongress 2021

In diesem Jahr stellten die folgenden Unternehmen im Rahmen der Ausstellung ihre Produkte und Dienstleistungen vor:

- Apex.AI
- Argus
- AVL
- Bertrand
- Cognata
- Digades
- dSpace
- FEV
- Green Hills Software
- Hailo
- Kugler Maag Cie
- Lear
- Magna
- Micronova
- NNG
- Prozesswerk
- Radiant
- Renesas
- Rightware
- Saferide
- Silicon Mobility
- Star
- Synopsys
- Tactotek
- Umlaut
- Valens
- Vector

Gesponsort wurde der Event von Ansys, Dräxlmaier, EDAG Electronics, ETAS, Huawei, NXP, Qualcomm und TTTech Auto. Zusätzlich lieferten Lear und Synopsys als Supporter besondere Unterstützung. Zwei Unternehmen mussten pandemiebedingt ihre Teilnahme absagen.



Bilder: Matthias Baumgärtner



Die Geburtstagstorte zum 25. Automobil-Elektronik Kongress erinnerte nicht nur an alle Fachbeiratsvorsitzenden sondern auch an die Ludwigsburger Erklärungen.



Gemeinsam mit SV Veranstaltungen und AUTOMOBIL-ELEKTRONIK hatte Qualcomm die Kongressteilnehmer zum traditionellen Branchentreff eingeladen, um dort Networking in einem sehr angenehmen Ambiente zu ermöglichen.



Die Wiedersehensfreude war nach der langen Corona-Zwangspause sehr groß.



### Zum Vormerken: Ludwigsburg 2022

Der 26. Automobil-Elektronik Kongress findet am **28. und 29. Juni 2022** wieder in **Ludwigsburg** statt.

Weitere Infos unter:  
[www.automobil-elektronik-kongress.de](http://www.automobil-elektronik-kongress.de).

Stilvolle Live-Musik sorgte für eine entspannte Atmosphäre beim Branchentreff zum 25. Jubiläum des Automobil-Elektronik Kongress.





In seiner Eröffnungsrede stimmte Ricky Hudi, CEO von FMT und Vorsitzender des Fachbeirats, die Anwesenden mit den Worten „The era of the Software-defined car is born!“ auf das Thema des Kongresses ein: „The automotive industry on its way to the Software-defined car“.

Bilder: Matthias Baumgartner

# Der Weg zum Software-defined Car

## Die inhaltlichen Highlights des 25. Automobil-Elektronik Kongress

Zum 25. Jubiläum des Automobil-Elektronik Kongress konnte der Fachbeirat extrem hochkarätige Sprecher (w/m) gewinnen, die auch inhaltlich ein echtes Info-Feuerwerk zündeten. Die Redaktion fasst in diesem Beitrag die wesentlichen Kernaussagen ganz kompakt zusammen.

Autor: Alfred Vollmer

In seiner Eröffnungsrede sprach Ricky Hudi über die aktuellen Baustellen und Trends der Branche: – von der Pandemie und deren Auswirkungen auf die Lieferkette bis zu CASE: Connected, Autonomous, Shared/Service/Subscription, Electric. Allerdings müsste sich die Branche auch verändern, denn die „Fähigkeit, verlässliche Partnerschaften mit Tech-Playern, Zulieferern und auch Konkurrenten einzugehen, wird entscheidend sein; die Automobil-Industrie hat es noch nicht gelernt, sie muss es jetzt aber!“

### Die Denke kommt aus der Software

In Anlehnung an das Thema des Kongresses stellte Wolf-Henning Scheider, CEO von ZF Friedrichshafen seinen Vortrag unter das Motto „Wie das SW-defined Car ZF verändert“. Scheider wörtlich: „Die Denke kommt aus der Software.“ Daher sei es ZFs erklärtes

Ziel, „dass die Middleware von der Hardware agnostisch ist“ – und „mit dieser Middleware wollen wir 2024 in Serie sein“. Ein Punkt ist dem ZF-CEO sehr wichtig: „Wir sind immer offen für Partnerschaften!“

### Fokus auf After-Sales-Pakete

Markus Schäfer, Vorstandsmitglied und COO bei Mercedes-Benz, bezeichnete schon in seinem Vortragstitel die „Software als Key-Enabler für Elektrifizierung und Digitalisierung“. Bis 2025 werde Daimler „die Batterie auf der Systemseite selbst beherrschen“, eine Beteiligung an einem Zellhersteller halten und eigene BMS-Software haben. Außerdem wolle Daimler „über eine Milliarde Umsatz mit After-Sales-Packages machen“. Außerdem will Daimler ein Level-3-Fahrzeug zertifizieren, das bis 60 km/h auf der Autobahn fährt: „Das ist unsere persönliche Mondlandung.“



**Wolf-Henning Scheider (ZF):** „Der eigentliche Schwenk: Wir gehen von der Signal-basierten Architektur zur Software-basierten Architektur... Die Denke kommt aus der Software. Software defines Hardware.“



**Markus Schäfer (Daimler):** Daimler will „als erster in Deutschland beziehungsweise Europa ein Level-3-Fahrzeug mit redundanten Systemen“ zertifizieren, das bis 60 km/h auf der Autobahn fährt, was Markus Schäfer so umschreibt: „Das ist unsere persönliche Mondlandung.“



**Frank Weber (BMW):** „Für das, was nicht wettbewerbsdifferenzierend ist, sollte diese Community dafür sorgen, dass wir keine Dummheiten machen... Open-Source ist kein Verbrechen, Open-Source ist eine Chance!“



**Harald Kröger (Bosch)** zum Thema Software: „Es wäre der komplette Wahnsinn, alles noch einmal neu zu entwickeln.“ Dies gelte auch für die 90 Prozent der Software im Fahrzeug, die aus der Welt jenseits des Autos stammt.

## Software als zentrales Element leben

Frank Weber, CTO und Mitglied im Aufsichtsrat bei BMW, bezeichnete die Einführung des ersten 7ers mit iDrive vor 20 Jahren als „härtesten Anlauf der BMW-Geschichte“. Seitdem sei das Digitale „als zentrales Element“ bei BMW vorhanden, und deshalb solle man „nicht Software und E/E ausgründen sondern als zentrales Element leben“. So sind im neuen iX „50 Prozent der haptischen Bedienelemente weggefallen“, denn „die beste Bedienung ist die, die Sie gar nicht machen müssen“. Allerdings gebe es „nicht die universelle Eingabeform“, wenngleich „98 Prozent der Navi-Eingaben per Sprache“ erfolgen.

## Software braucht Hardware

Mit den Worten „Every great piece of software eats a great piece of hardware“ begann Harald Kröger,

damals Mitglied der Geschäftsführung bei Bosch, seinen Vortrag über das Rennen in Richtung Software-defined Car. Der Bedarf an Rechenleistung steige bis 2025 mindestens um den Faktor zwei. Für Bosch ist klar: „Wir sehen die Zonen-Architektur als DEN Game-Changer.“ Von zentraler Bedeutung sei auch die Skalierbarkeit über verschiedene Modelle, Fahrzeugtypen und Kontinente hinweg.

## Die Firmendenke beiseite legen

Infineons CEO Reinhard Ploss betonte, dass das automatisierte Auto aus Gründen der Power-Resilienz „auf jeden Fall zwei bis drei Spannungs-Domänen“ haben wird – und eine davon sei 12 V. „Wir werden nicht für jedes Modell eine eigene Software machen können“, führt Dr. Ploss weiter aus. Dieser Kongress ist für ihn „eine phantastische Plattform“, einmal für fünf Minu-





Reinhard Ploss (Infineon): „Die Zeiten, in denen wir zu den Tier-1s gegangen sind, und um eine Spec gebeten haben, sind vorbei.“ Neue Lösungen können nur gemeinsam erarbeitet werden.



Oliver Seifert (Porsche): „Wir können Software schon sehr gut in der geschlossenen Hülle des Fahrzeugs“, aber „an der End-to-End-Softwarequalität müssen wir einfach noch arbeiten“.



Kurt Sievers (NXP): „Ein Auto ist das ultimative Edge-Device.“ Gleichzeitig ist der Automotive-Markt der volatilste Markt, den wir bedienen – und das seit über 15 Jahren bei sehr hohen Anforderungen.



Chuck Gray (Ford) betont die Bedeutung von Partnerschaften. Über die Kooperation von Ford und Google bei GAS (Google Automotive Services) sagt er: „Das ist so ziemlich eine Gleichung des Typs  $2 + 2 = 5$ “.

ten die Firmendenke beiseite zu legen. Für ihn steht fest: Wir dürfen mit den Architekturen von heute nicht die Konzepte von morgen denken.

### Potenzial bei End2End-Software

Mit dem „Schlüssel zum Erfolg während der Transformation“ befasste sich Oliver Seifert, VP R&D E/E bei Porsche. Weil Elektromobilität für Porsche „allerhöchste Priorität“ habe, werde Porsche bis 2025 etwa 15 Mrd. Euro (und jedes Folgejahr weitere 3 Mrd. Euro) in die E-Mobilität investieren, denn 2030 sollen 80 Prozent der ausgelieferten Fahrzeuge rein elektrisch fahren.

### Das ultimative Edge-Device

Kurt Sievers, CEO von NXP, wies im Vortrag, wie man „Ökosysteme überbrücken (kann), um das Software-defined Car zu erschließen“ darauf hin, dass Automotive-Halbleiter weniger als 10 Prozent des Halblei-

ter-Gesamtmarkts ausmachen, aber sehr hohe Anforderungen stellen. Es gehe daher nicht darum, das Rad erneut zu erfinden, sondern intelligent zu schauen, was verfügbar ist: „Ich glaube, dass sich die Autobranche für die Consumer-Erlebnisse öffnen und mit anderen Industrien kooperieren muss.“ Aber eines sei „unglaublich wichtig: Halbleiter sind keine Commodities“, und sie benötigen viel Vorlaufzeit. „Halbleiter komplett zu standardisieren wird nur die Innovation ausbremsen“. Stattdessen müsse man näher zusammenrücken – vor allem in der Supply Chain.

### Wege des OEMs

Chuck Gray, VP Vehicle Embedded Software and Connectivity bei Ford, zeigte auf, wie sein amerikanische OEM seine Entwicklungsorganisationen neu geformt und seine Geschäftsmodelle erweitert hat. Wesentlich dabei waren Partnerschaften.





In der ersten Podiumsdiskussion sprachen Kurt Sievers (NXPI), Harald Kröger (Bosch), Christoph Grote (BMW) und Chris Urmson (Aurora) unter der Leitung von Ricky Hudi (v. l.n.r.) über die Möglichkeiten und Herausforderungen auf dem Weg zum Software-defined Car.



## PODIUMSDISKUSSION 1

### Hier einige Statements der Diskussion:

- Software arbeitet in Zukunft nicht mehr isoliert; die Verbindung zur Cloud ist essentiell (Christoph Grote)
- Wenn wir Software nicht adäquat bezahlen, dann werden wir keine gute Software mehr bekommen. (Harald Kröger)
- Die Fehlerklassen sind ziemlich anders als das, was wir bisher hatten; SOTIF hält jetzt im Automotive-Umfeld Einzug. (Chris Urmson)
- Wiederverwendung im höchstmöglichen Maße ist einfach gesunder Menschenverstand, weil wir nicht genügend Software-Ingenieure haben. In anderen Branchen ist es üblich, für Software zu bezahlen. (Kurt Sievers)
- Wie bekommen wir neues und qualifiziertes Personal? (alle)



**Christoph Grote (SVP Electronics bei BMW):** „In der Vergangenheit mussten wir wirklich heftige Sprints machen, wenn der SOP nahte; jetzt können später noch Funktionalitäten hinzugefügt werden.“

### Von der Landkarte zum Service

Jorgen Behrens, Chief Product Officer bei HERE Technologies erklärte in seinem Vortrag zum Thema „Innovation mit Location voranbringen“, dass der elektronische Horizont bei AD anders ist als bisher, denn er müsse aus den Daten anderer Fahrer lernen. Für das Routing bei AD seien „viel Machine-Learning und viele Sensordaten“ erforderlich, während die Karten spurgenaue sein müssten. Zudem gehe es darum, mit datengetriebenen Location-Plattformen zusätzliche Inhalte und Dienste zu ermöglichen.

### Die TCO verringern

Der Senior VP & CTO bei Aptiv, Glen De Vos, gab seinem Vortrag den Titel „Fahrzeug-Architekturen: Das Software-definierte Zeitalter“. Dabei ging er einige Faktoren ein, die sorgfältig betrachtet werden müssen, um in Zukunft die Wettbewerbsfähigkeit sicher

zu stellen. Er betont, dass sich mit dem passenden Mehrschichten-Systemansatz auch „eine niedrigere Total Cost of Ownership erzielen“ lässt.

### Software als Fahrer

Bei Chris Urmson, CEO von Aurora, drehte sich der Vortrag darum, die Vorteile der selbstfahrenden Technologie sicher, zügig und auf breiter Basis zu liefern. Ziel von Aurora sei es, Zugang zu sicheren und zuverlässigen Fahrern zu bieten. Dabei geht sein Unternehmen schrittweise vor unter dem Motto „Erst einmal alles einbauen, was man für ein betriebssicheres System braucht und dann schauen, welche Elemente wirklich erforderlich sind.“ Das heißt, dass Aurora derzeit Signale vom FMCW-Lidar, Radar-Sensor und der Kamera nutzt. Schon Ende 2023 soll die „Fahrer-Software“ übrigens offiziell ihren Release haben.



Jorgen Behrens (HERE): „Wir sehen uns nicht nur als Landkarten-Unternehmen sondern auch als Location Technology Company“. Zudem sind Navi-Karten und Karten für AD „komplett unterschiedliche Produkte“.



Glen De Vos (Aptiv): „Nur wenn OEMs flexible, skalierbare Architekturen mit Anbindung an die Außenwelt entwickeln, können sie die durch die per Software ermöglichten Möglichkeiten effizient unterstützen.“



Chris Urmson (Aurora) gilt als der Pionier im Bereich des autonomen Fahrens: „Wir waren die weltweit ersten, wir sind mehrere 100.000 Meilen autonom gefahren bevor andere es taten.“



Marius Asselmeyer (Cariad): „Themen wie Hubraum oder Türgeräusch werden zu Commodities“. „Die Definition der Spaltmaße ist nicht mehr so wichtig wie die Definition der Update-Zyklen.“

## Software und Strategie

„Wir müssen das Auto von Grund auf neu definieren“, sagt Marius Asselmeyer, Head of Corporate Strategy Process Model bei Cariad, und deshalb wurde Cariad als „Software-Powerhouse des Volkswagen-Konzerns“ gegründet, denn „wir als Volkswagen sind überzeugt, dass wir in Zukunft 1/3 unseres Umsatzes mit Software Erlösen werden“. Ziel sei es, alles mit einer einzigen skalierbaren Plattform zu lösen. Es gehe darum, ein „ganzheitliches Software-Erlebnis“ zu bieten. Derzeit entwickle Cariad etwa 10 Prozent der Software selbst, aber man müsse so viel Software selbst machen, dass an den strategischen Punkten die Kontrolle bestehen bleibt, denn eines sei klar: „Wir müssen zu den Hyperscalern in den USA aufschließen. Es ist noch nicht zu spät. Wir haben es noch in der Hand, Geschichte zu schreiben statt Geschichte zu sein.“

## Vom Gaming lernen

Ned Curic, seit Sommer 2021 CTO bei Stellantis, hatte schon in seiner vorherigen Position bei Amazon seine Teilnahme als Redner bestätigt. Sein indirekter Aufruf: bei nicht wettbewerbsdifferenzierenden Elementen kooperieren.

## 5G als Enabler

Cristiano Amon, CEO & President von Qualcomm, erklärte in seiner per Video eingespielten Ansprache, wie wichtig Connectivity für das Software-defined Car ist. Dabei zeigte er auf, in wie vielen Bereichen 5G aber auch V2x ganz neue Funktionen und Erlebnisse ermöglichen. So ergäben sich „mit 5G völlig neue Möglichkeiten“. Die Fragen der Anwesenden beantwortete danach Alejandro (Alex) Vukotich, VP Product Management bei Qualcomm.





Ned Curic (Stellantis) zog Parallelen zur Gaming und betonte die besondere Bedeutung von Standard-Schnittstellen: „Sie müssen darüber nachdenken, wie Sie standardisieren können.“



Cristiano Amon (Qualcomm) in seiner Videobotschaft: Navigation ist derzeit nur auf die Richtungsangabe fokussiert, aber „mit 5G ergeben sich völlig neue Möglichkeiten“.



Jiangxiong Xiao (AutoX): Wir sind das „größte Unternehmen für selbstfahrende Vehikel in China mit Fokus auf Robotaxis“, und wir haben uns die „Demokratisierung des autonomen Fahrens“ auf die Fahnen geschrieben.



Georg Kopetz (TTTech Auto): „Wir schaffen es nicht alleine, aber gemeinsam können wir die Herausforderungen des automatisierten Fahrens angehen.“

## Es geht nur mit Kooperationen

Die Rede von Georg Kopetz, CEO von TTTech Auto, erläuterte sehr anschaulich, warum Kooperationen beim Software-defined Car so wichtig sind, denn für den Übergang von der herkömmlichen Auto-Supply-Chain zu einem offenen plattformbasierten Auto-Technologie-Ökosystem müssten sehr viele Player mit ins Boot kommen: Es sei eine frühe Zusammenarbeit zwischen Halbleiterherstellern und Software-Unternehmen notwendig noch bevor die OEMs überhaupt daran danken, und „wir müssen viel stärker in Standards und Schnittstellen denken.“

## Robotaxis in der Praxis

Prof. Jiangxiong Xiao, Gründer und CEO von AutoX Technologies, arbeitet an „AI Drivers“, also Fahrer-Software, die künstliche Intelligenz verwendet. Der

weltweit meist nur „Prof. X“ genannte Experte stellte die Technologie vor und zeigte mit diversen eindrucksvollen Videos, wie sich Robotaxis durchaus zügig ihren Weg durch den längst nicht immer 100 Prozent regelkonformen chinesischen Straßenverkehr mit vielen Fußgängern und Zweiradfahrern bahnen. Mittlerweile sei AutoX in einem 168 km<sup>2</sup> großen Areal ganz ohne Fahrer auch in der Rushhour unterwegs.

## Software First!

Shinichi Yoshioka, Senior Vice President & CTO von Renesas, erläuterte, wie Software-First-Lösungen es ermöglichen, mit der „Code-Explosion“ mitzuhalten. Hierzu seien eine passende Software-simulationsfähige Entwicklungsumgebung, KI-Compiler, die CNN-Toolchains nutzen können, sowie eine Hardware-agnostische Plattform notwendig. Um die gewünsch-





In der Podiumsdiskussion am zweiten Tag sprachen Martin Anderschitz (Cariad), Georg Kopetz (TTTech Auto), Alejandro Vukotich (Qualcomm) und Stan Boland (Five) mit Ricky Hudi über das Thema „Autonome Mobilität auf dem Weg zu Level 4“.



Stan Boland (CEO von Five): „Als nächstes kommt Transformer-Technologie, die Sequence-to-Sequence-Learning bei großen Datenmengen ermöglicht. Auch in vielen anderen Bereichen können wir KI bei AD anwenden.“



Martin Anderschitz (Head of Data Developing sowie Head of Data Processing Solutions ADAS & AD bei Cariad): Nicht die Kosten sind das Problem, sondern die Antwort auf die Frage, wie wir die Safety realisieren, die wir brauchen.

te Skalierbarkeit zu erzielen, sollten die Beteiligten dabei auf Standards setzen.

### Software-Entwickler gesucht

Für Maria Anhalt, CEO von Elektrobit, muss die Branche drei wesentliche Herausforderungen meistern, nämlich die Technologie-Evolution, die Entwicklungsgeschwindigkeit und den Kampf um die besten Talente. Für 2031 prognostiziert sie, dass 35 Prozent der Fahrzeuge bei jedem OEM auf der gleichen Software-Plattform beruhen werden. Ihr Tipp: „Erfinden Sie das Rad nicht neu: Nutzen Sie erprobte Software erneut!“ Ganz wichtig sei es, die Funktionsentwicklung vom Hardware-Entwicklungszyklus zu entkoppeln. Allerdings fehle derzeit noch eine gemeinsame Sprache zur Kommunikation zwischen Funktionen und der Hardware.



## PODIUMSDISKUSSION 2

### Hier einige Statements der zweiten Diskussionsrunde

- Level 4 ist in puncto Enabling Technologies näher als wir denken. Wir bauen das Gehirn und das Nervensystem mit den erforderlichen Redundanzen im Hinterkopf. (Georg Kopetz)
- Wir müssen Module auf Systemlevel schaffen, die sich über die Lebensdauer des Fahrzeugs upgraden lassen (Alejandro Vukotich, Qualcomm)
- Die Unternehmen, die in Deutschland existieren, müssen Tech Companies werden. (Stan Boland)
- Für Software zu zahlen, ist eine alte Diskussion. Jetzt müssen wir darüber reden, wie wir für Daten bezahlen. (Martin Anderschitz, Cariad)
- Wir müssen faire und erfolgreiche Partnerschaften managen (Alejandro Vukotich, Qualcomm)



Shinichi Yoshioka (Renesas) sieht die Zukunft in einem „Software-First“-Ansatz und damit in Lösungen, die sich leicht entwickeln, leicht abstrahieren und leicht skalieren lassen..



Maria Anhalt (Elektrobit): Die Erfolgsfaktoren für Automotive-Software sind geringere Komplexität, Wiederverwertung, agile Entwicklung und die Personalsituation: „Der Kampf um Talente ist die größte Herausforderung.“



Patrick Brady (Google): Niemand in der Branche kann eine vertikale Lösung ganz alleine realisieren: „Wenn Du schnell gehen willst, gehe allein, aber wenn Du weit gehen möchtest, gehe gemeinsam!“



Thomas Beck (Vector Informatik): „Alle 45 Minuten liefern wir ein individuell zusammengestelltes Software-Produkt aus, von dem keines so ist wie das andere.“

## Android Auto

Ricky Hudi stellte Patrick Brady, VP Engineering Google Android, als „Mr. Android Auto“ vor, der gleich zu Beginn erst einmal klarstellte: „Wir haben keinerlei Absicht, ein Fahrzeug zu machen, wir wollen nur Partner der Automotive-Branche sein.“ Anschließend ging er auf die hohe Bedeutung von Plattformen, Ökosystemen und Partnerschaften ein – und zwar nicht ohne zu erwähnen, dass schon heute über 100 Millionen Autos mit Android Auto auf den Straßen unterwegs sind, wobei 10 der Top-15-OEMs Android Auto als Betriebssystem für ihre nächste Infotainment-Generation gewählt hätten. Ganz wichtig sei die Tatsache, dass Fahrzeug-Software kein Teil, sondern ein Produkt ist. Er betonte, dass niemand in der Branche die vertikale Lösung ganz alleine realisieren könne.

## Software produzieren

Thomas Beck, CEO von Vector Informatik, begann seinen Vortrag mit den Worten „ich war schon letztes Jahrhundert auf diesem Kongress“. Sowohl der Kongress als auch die Software beziehungsweise die Software-Produktion hätten sich seitdem beachtlich verändert. In seiner Präsentation ging er sowohl auf die Hard Facts (beispielsweise den Aufwand) als auch auf die Soft Facts (wie die organisatorischen Aspekte) rund um das Thema Produktion hochvolumiger Software ein. ■

### Autor

Alfred Vollmer

Chefredakteur AUTOMOBIL-ELEKTRONIK







Bild: Inova Semiconductors

# Das Innenraumlicht von morgen

## Iseled und Ilas als Basis für ganzheitliche Innenraumkonzepte

Die Iseled-Technologie bietet zusammen mit dem Buskonzept Ilas das Potenzial, den Innenraum von Fahrzeugen (nicht nur) lichttechnisch ganz neu zu gestalten. Die bereits jetzt erhältlichen Fahrzeuge mit Interieur auf Iseled-Basis sind erst ein früher Anfang.

*Autor: Alfred Vollmer*

Vor knapp fünfeinhalb Jahren berichtete AUTOMOBIL-ELEKTRONIK als weltweit erstes Medium über die von Inova Semiconductors entwickelte Iseled-Technologie, und auf der electronica 2016 ging die Iseled-Allianz mit damals fünf Mitgliedern an den Start. Heute sind Serienfahrzeuge von OEMs aus Asien und Europa bereits mit Iseled auf den Straßen unterwegs, von denen der BMW iX wohl das prominenteste Beispiel ist. Die Iseled-Allianz ist auf mittlerweile 40 Unternehmen angewachsen, denn Iseled macht aus einer anlogenen LED quasi ein diagnostefähiges, temperaturkompensiertes digitales Bau-

element, das über einen robusten 2-Mbit/s-Bus preisgünstig ansteuerbar ist. Sehr zur Freude des Einkaufs löst Iseled zudem das Binning-Problem bei LEDs.

Mit dem Buskonzept Ilas (Iseled Light and Sensor Network), einer Erweiterung des ursprünglichen Iseled-Protokolls, lassen sich auch andere Komponenten wie beispielsweise Matrix-LED-Licht, Sensoren und Aktuatoren über eine simple, besonders preisgünstig realisierbare Zweidraht-Verbindung (an)steuern, so dass Ilas zu einer sehr ernstesten „Konkurrenz“ des klassischen LIN-Bus geworden ist. ■



### Advertorial

DOMINANT Opto Technologies is one of the world's leading light-emitting diodes (LEDs) manufacturers offering high-performance and innovative solutions for world-renowned car makers. Established in 2000, DOMINANT has expanded globally, with 6 regional offices working in close proximity to key design centers located in Europe, the United States, China, Japan, South Korea and India to provide professional sales and technical support. Our comprehensive product portfolio ranges from low to high intensity LEDs with a wide range of color spectrum for interior applications e.g. instrument cluster, infotainment system, climate control, switches and ambient lighting as well as exterior applications e.g. head lamp, tail lamp, rear combination lamp, central high mounted stop lamp and license plate lamp.

July 2020 marked the beginning of a new era in automotive industry when DOMINANT released seddLED3.0 (Smart Embedded Digital Driver LED), the world's first digital RGB LED to the market. Featuring an advanced communication protocol of ISELED bus, pre-calibrated to D65 white point with an

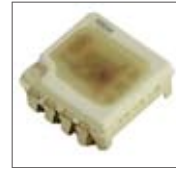


#### OFFICIAL RELEASE



**A3A-FKG-1400-1**

#### OFFICIAL RELEASE



**A3A-FKG-RGB-1**

accuracy within 3 SDCM steps at brightness intensity of 1400mcd, it is now available with the part number of A3A-FKG-1400-1. DOMINANT also offers individual calibrated Red, True Green & Blue to help customer to fine tune the variation of color & intensity

by controlling the LED Peak Current (PWM), Wavelength Calibration and Temperature Compensation by offering the part number A3A-FKG-RGB-1. It is a revolutionary approach for automotive ambient lighting whereby, the Tier 1 customers can now control the brightness and colour mixing with simple programming code.

DOMINANT will continue to drive Digital LEDs development forward and seddLED technological roadmap is expected to focus on miniaturization, integration and digitalization. Certifications:

- IATF 16949
- ISO 14001

DOMINANT Opto Technologies Sdn Bhd  
 Lot 6, Batu Berendam, FTZ Phase III  
 75350 Melaka, Malaysia  
 Telephone: (606) 283 3566  
 Fax: (606) 283 0566  
 Website: [www.dominant-semi.com](http://www.dominant-semi.com)

### Advertorial

#### Interieur der Zukunft

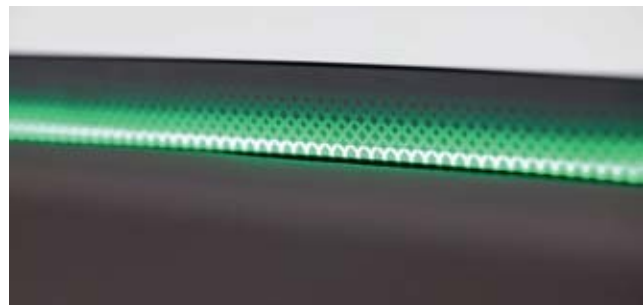
#### Licht im Innenraum von morgen ist stimmungsvoll und smart

Im Automobil der Zukunft muss sich der Fahrer dank moderner Assistenzsysteme nicht mehr nur dem Verkehrsgeschehen widmen. Umso wichtiger wird der Innenraum – gerade im Premiumsegment.

DRÄXLMAIER erschafft als Architekt des Innenraums zahlreiche hochwertige Interieurprodukte. Eine besondere Rolle hat dabei das Interieurlicht. Hier zeigt die DRÄXLMAIER Group, die mit ihren Innovationen in den Bereichen Elektrik, Interieur und E-Mobilität in über 100 aktuellen Fahrzeugmodellen präsent ist, ihre Systemkompetenz, denn erst dank intelligenter Elektronik sowie der optimalen Integration entfaltet Licht im Interieur seine perfekte Wirkung.

Die LIN RGB von DRÄXLMAIER bietet nahezu unbegrenzte Individualität mit flexibler Darstellung von Milliarden von Farben bei geringem Bauraum und Stromverbrauch. Entsprechend groß sind die Einsatzmöglichkeiten: Im dLight dimension erzeugt DRÄXLMAIER in transluzenten Trägern eine dreidimensionale Tiefenwirkung, mit dLight MP schimmert Licht durch eine mikroperforierte Leder Oberfläche und im dLight paspol zeichnen feinste Lichtleiter prägnante Konturen ins Interieur.

Diese Lichtinnovationen beeindrucken jedoch nicht nur optisch. Sie ermöglichen auch zahlreiche praktische Einsatzszenarien. Das dLight dynamic läuft in allen gewünschten Farben dynamisch einen Lichtleiter entlang. Damit können intuitiv unterschiedlichste Fahrzeugfunktionen visualisiert werden – von einfachen Hinweisen bis hin zu Warnanzeigen. So schafft DRÄXLMAIER die perfekte Symbiose aus Funktionalität und Ästhetik. Eine Kombination, die im Fahrzeug der Zukunft auch höchsten Ansprüchen gerecht wird.



Licht im Interieur vereint heute oft Ästhetik und Funktionalität – wie das dLight dynamic der DRÄXLMAIER Group.

#### Kontakt:

DRÄXLMAIER Group  
 Landshuter Str. 100  
 84137 Vilsbiburg  
 Telefon: +49 874 47-0  
 Telefax: +49 8741 47-1940  
 E-Mail: [info@draexlmaier.com](mailto:info@draexlmaier.com)  
 Internet: [www.draexlmaier.com](http://www.draexlmaier.com)



Advertorial

## EVERLIGHT SMART LED, the way of the future digital lighting

EVERLIGHT's new SMARTLED series unveils the harmonious combination of digital lighting, performance, and value. Vehicle interior lighting has grown substantially to improve the user experience thanks to the package technology evolution and the transformation of the digitalization in automotive industry. In order to comply with the ongoing trend, EVERLIGHT released SMARTLED brand. By adopting the protocol of ISELED and pre-calibrated to white color point, the new EL3534-RGBISE0391L-AM model will set new standards for automotive interior lighting.

Pre-calibrated LED will boost more design ideas in the near future. Moreover, the world's first high CRI Bi-color ISELED is also under development and expected to be ready by early 2023. This package will integrate precisely controlled color temperature and high CRI for to support tunable white concept. EVERLIGHT's SMARTLED series is redefining what a digital light source can do. Please stay tune with EVERLIGHT global network to find out more smart lighting solutions.

### About Everlight

EVERLIGHT Electronics Co., Ltd. was founded in 1983 in Taipei, Taiwan. EVERLIGHT has over 36 years of R&D experience for reliable capability. With global operations for customer service and an excellent brand reputation, EVERLIGHT has been ranked in the top four LED manufacturers in this competitive LED market. Our products are manufactured in-house to guarantee maximum quality and service. All products for automotive customers are produced from automotive designated production facility.



### Contact Hotline:

EVERLIGHT ELECTRONICS EUROPE GmbH  
smartled@everlight-eu.de  
Siemensallee 84, Building 7302, 5F  
D-76187 Karlsruhe / Germany



### Interview

with Du Yeal Kim,  
Everlight Automotive Sales Director

#### What do you expect to see in the coming years from automotive interior lighting market?

Automotive lighting market has always been dynamic and this trend will be even stronger. Innovative lighting ideas will be combined with new lighting concept. And it will help to boost design freedom for future electrical and semi automatied vehicles.

#### How Everlight will help customers to be more innovative?

Many of future lighting concept will require different ideas and innovations. Lighting will be merged into different areas, surfaces in a vehicle with new functionalities. Everlight SMARTLED Roadmap is made to help customers following key elements.

- Improvement on light Quality
- Expending lighting into different area and surface
- Improving efficiency

## EVERLIGHT SMART LED Roadmap



- Tunable white
- High CRI
- Improved color accuracy



- Side emitted solution
- Edge-lit



- Mid power
- Package heat management



## Advertorial

## Premiere für neuen „Lichtbus“

## ISELED wird mit ILaS zum Licht- und Sensorbus im Fahrzeug

Im November 2016 wurde ISELED, das Konzept einer „digitalen LED“, auf der Messe electronica erstmals vorgestellt und auch die Gründung der ISELED Allianz mit damals fünf Mitgliedern bekanntgegeben. Seitdem hat ISELED eine eindrucksvolle Entwicklung erfahren. Nach der Ankündigung „ISELED is on the road“ auf der ISELED Konferenz im Herbst 2020 kommt ISELED jetzt auch schon außerhalb des Fahrzeugs zum Einsatz: im Flugzeug ebenso wie für erste industrielle Anwendungen. Die Verkaufszahlen übertreffen dabei selbst hochgesteckte Erwartungen: bereits in diesem Jahr könnte die dreistellige Millionenmarke erreicht werden, in vier Jahren soll dann die Milliarden-Marke überschritten werden.

War ISELED ursprünglich für Lichtstreifen mit nur sehr kurzen Entfernungen zum Steuergerät entwickelt worden, wollten Kunden diese Technologie bald auch im ganzen Fahrzeug einsetzen und neben LEDs auch Sensoren einbinden. In Folge wurde von Inova Semiconductors ILaS, das „ISELED Light and Sensor Network“ entwickelt, über das sich jetzt Licht und Sensoren im ganzen Fahrzeug einfach vernetzen lassen. Demnächst werden erste Muster des ILaS Bausteins verfügbar sein und BMW hat bereits angekündigt, dass sie ILaS -

nach der Premiere von ISELED im gerade vorgestellten „iX“ - ab 2025 in allen Modellen einsetzen werden.

Und dank des großen Momentums der ISELED-Allianz – mittlerweile auf 40 Unternehmen aus der ganzen Welt angewachsen – wird das Ecosystem rund um ISELED und jetzt auch ILaS mit einer Vielzahl von neuen Produkten und Systemlösungen ständig wachsen.

## Kontakt:

Inova Semiconductors GmbH  
Grafinger Straße 26, 81671 München  
Tel.: +49-89-45 74 75 60

Fax: +49 89 / 45 74 75 - 88  
info@inova-semiconductors.de  
<https://inova-semiconductors.de>



ILaS bildet ein leistungsfähiges Bussystem, über das LEDs und Sensoren im Fahrzeug in großer Anzahl vernetzt werden können.

**Advertorial**
**ISELED Gateway**
**Verbinden von ISELEDs mit LIN oder CAN**

Mit dem innovativen ISELED Gateway bietet die iSYS RTS GmbH eine unkomplizierte Möglichkeit das volle Potenzial der ISELED Technologie auszuschöpfen und schnellstmöglich in ein Fahrzeug zu integrieren. Als LIN- oder private CAN-basierte Kommunikationsschnittstelle steuert das ISELED-Gateway Lichtsysteme mit bis zu 50 ISELEDs an. Hierbei sind verschiedene Einsatzszenarien mit vorinstallierten, im Betrieb parametrisierbaren oder flashbaren komplexen Lichtszenarien möglich.

Aufgrund der sehr kompakten Bauweise (PCB-Größe 22 x 27 mm<sup>2</sup>) ist es möglich, das Gateway sehr nahe am Lichtsystem zu installieren und durch Verwendung des single-ended ISELED Interface kostenintensive Bauteile wie den ISELED Transceiver einzusparen. Ebenfalls kann das Gateway als separate Steuereinheit oder im Gehäuse des Lichtsystems installiert werden. Das ISELED-Gateway beinhaltet ausschließlich AECQ-validierte Komponenten, wodurch eine schnelle Serieneinführung gewährleistet ist.

Darüber hinaus bietet iSYS RTS mit dem ISELED-Test-Tool eine einfache Möglichkeit, ISELED-basierte Lichtsysteme, ohne einen komplexen Aufbau zu entwickeln und zu testen. Mittels USB-Schnittstelle können komplexere Lichtszenarien über eine grafische Benutzeroberfläche individuell am PC auf das ISELED-Test-Tool konfiguriert werden. Diese können dann vom Gerät eigenständig durch die Bedienung der Schaltflächen abgespielt werden.

Die resultierenden individuellen Lichtszenarien lassen sich im Anschluss direkt mit dem ISELED-Gateway in eine bereits bestehende Bordnetzumgebung integrieren.



Die iSYS RTS GmbH bietet seinen Kunden mit dem ISELED Gateway und dem ISELED Test-Tool die geeigneten Produkte für eine komfortable Entwicklung und eine einfache Integration von ISELED basierten Lichtsystemen in bestehende und neue Fahrzeugprojekte.

**Kontakt:**

iSYS RTS GmbH  
 Moosacher Str. 88  
 D-80809 München  
 Tel. 089 / 4423068 – 0  
 Fax: 089 / 4423068 – 14  
 E-Mail: [info@isys-rts.de](mailto:info@isys-rts.de)  
 Homepage: <https://www.isys-rts.de/>

# all-electronics.de

## Die ganze Welt von all-electronics *neu erleben*

Ihre Vorteile auf einen Blick:



Für Tablets und Smartphones optimiert



Komfortable Newsletterverwaltung



Inhalte und News merken



Unbegrenzter Zugriff auf Freemium-Inhalte



Artikel kommentieren



Ein Login – viele Vorteile

Mit unseren Newslettern immer gut informiert: Jetzt anmelden!

Jetzt entdecken: [www.all-electronics.de](http://www.all-electronics.de)



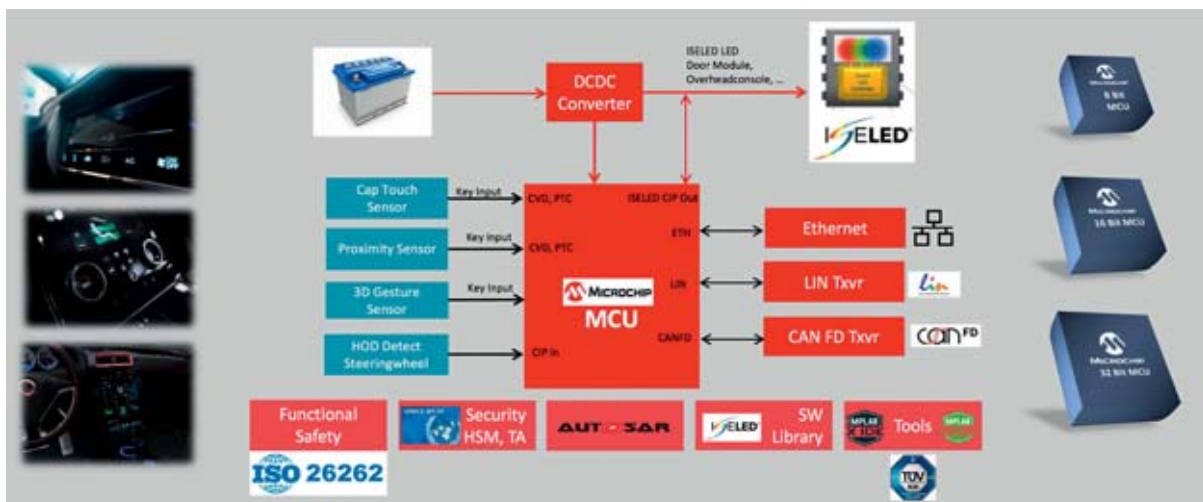
**AUTOMOBIL  
ELEKTRONIK**

**elektronik  
industrie**

**elektronik  
journal**

**IEE productronic emobilitytec**





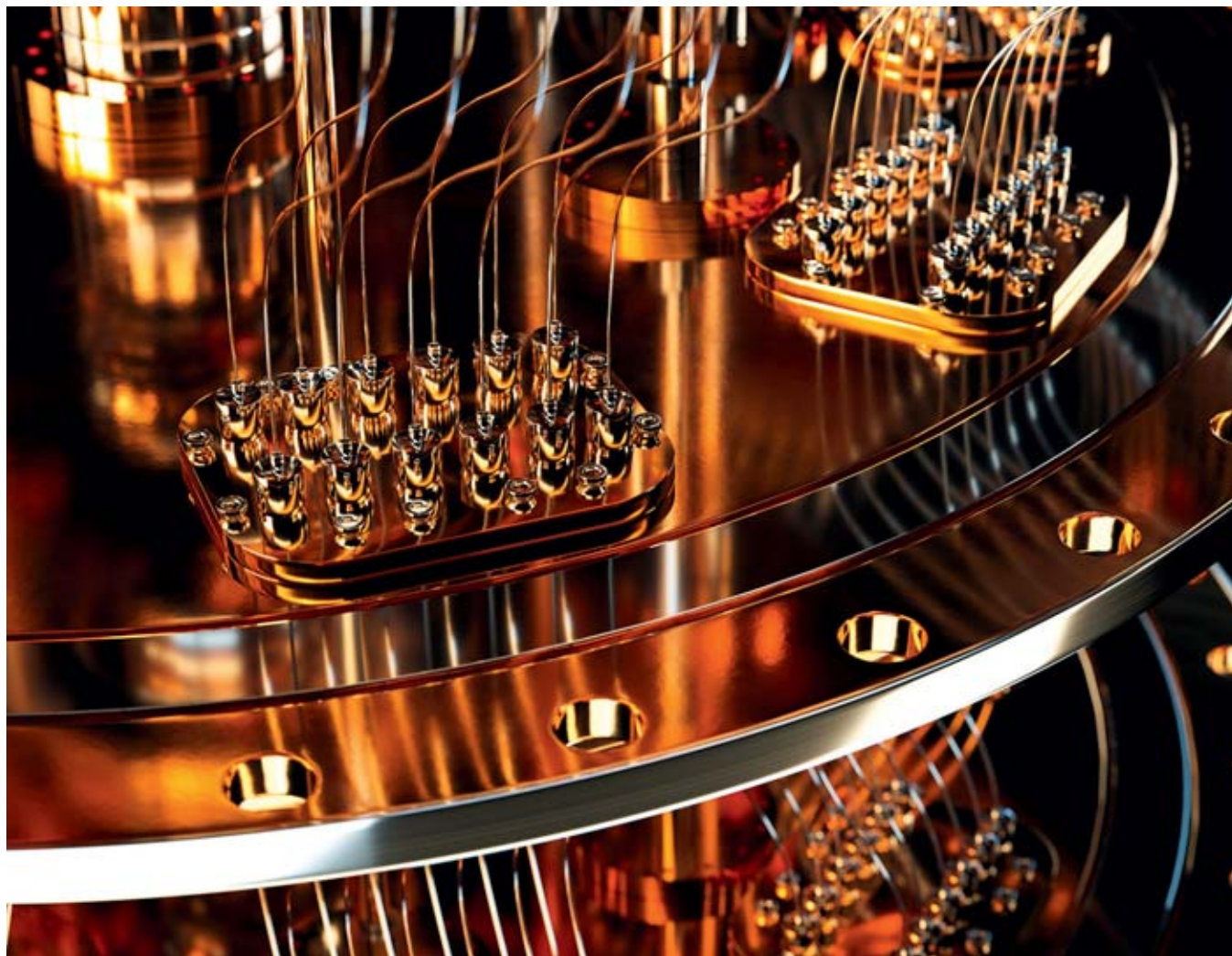


Bild: Barak Wroblewski – stock.adobe.com

# Quantencomputing und Sicherheit: nicht warten, sondern handeln

## Mit Post-Quantum-Kryptographie die Security-Zukunft sichern

IT-Sicherheit ist für das Software-definierte Fahrzeug wichtig und kritisch. Neben bereits bestehenden Gefahren droht der Einsatz von Quantencomputern die Situation nochmals zu verschärfen. Daher muss die IT-Sicherheitsstrategie auch heute schon in Richtung Post Quantum Cryptography (PQC) gesteuert werden.

*Autor: Jürgen Ruf*

**P**QC ist der Bereich der Kryptographie, der sich mit kryptographischen Grundlagen und Algorithmen beschäftigt, die gegen einen Cyber-Angriff durch Quantencomputer sicher sind. Kommerzielle Quantencomputer werden nach Aussagen von Experten mit hoher Wahrscheinlichkeit schon Ende dieses Jahrzehnts für unterschiedliche Anwendungen zur Verfügung stehen. Ein erstes

Testprojekt wird von IBM gemeinsam mit der Fraunhofer-Gesellschaft seit Mitte Juni 2021 in Ehningen betrieben.

Folglich lässt sich bei PQC nicht von Zukunftsmusik sprechen und auf einen ausreichenden zeitlichen Vorlauf hoffen. Darüber hinaus wird oftmals argumentiert, dass die anvisierten Standardisierungsverfahren des National Institute of Standards and Tech-



nology (NIST) für PQC Algorithmen abgewartet werden sollen. Diese Strategie des Abwartens birgt aber deutliche Risiken. Denn bei langlebigen Produkten wie Automobilen besitzt das Thema PQC schon aktuell hohe Relevanz.

Entwicklungs- und Produktionszyklen in der Automobilindustrie reichen weit in die Zukunft und Produkte die aktuell in der Entwicklung oder der Produktion sind, werden während ihrer Betriebszeit von den mit PQC möglichen Szenarien betroffen sein. Dazu zählen alle Anwendungen, die mit asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren arbeiten und damit de facto nach heutigem Stand Daten sicher austauschen. Doch Quantencomputer können in zehn Jahren leicht in der Lage sein, heute aufgezeichnete verschlüsselte Daten zu entschlüsseln – der nachträglich entstehende Schaden kann enorm sein. Folglich laufen langlebige Produkte und Dienstleistungen, die auf heute gängige Verschlüsselungsverfahren setzen, Gefahr, im Quantencomputer-Zeitalter angreifbar zu sein. Bereits erfolgte OTA-Updates etwa können somit nachträglich korumpiert werden. Warten Unternehmen heute ab, laufen sie zukünftig Gefahr nicht rechtzeitig handeln zu können.

### Bestehende Anwendungen

Vor diesem Hintergrund hat MTG bereits jetzt PQC Lösungen entwickelt, die sich testen und einsetzen lassen. Konkret handelt es sich um folgende Anwendungsfälle: Den auf Mozilla Firefox basierenden Sunray Web Browser, den auf Mozilla Thunderbird basierenden Sunbeam E-Mail-Client, einen auf Apache Tomcat basierenden PQC-Webserver und mit PQC-Doc eine Lösung zum Signieren und Verschlüsseln archivierter Dokumente mit ausgewählten PQC-Algorithmen (Bilder 1 und 2).

Für die Verschlüsselung und Signierung von E-Mails wurde eine Erweiterung des Mail-Programms Thunderbird und des S/MIME-Formats entwickelt. Das neu entstandene Programm Sunbeam erlaubt es, dem Benutzer E-Mails mittels Classic McEliece zu verschlüsseln und mittels SPHINCS+ zu signieren. Bei der Verschlüsselung handelt es sich um eine hybride Verschlüsselung. Die Nachricht und eventuelle Anhänge werden mit einem symmetrischen Schlüssel verschlüsselt und dieser Schlüssel wird mit einem öffentlichen Classic-McEliece-Schlüssel verschlüsselt.

Um diese Anwendungen einsetzen zu können, müssen PQC-Zertifikate aus der MTG PKI erzeugt und verwendet werden (Bild 3). Die eingesetzten PQC-Algorithmen sind Classic McEliece und SPHINCS+. Diese haben sich bislang in den Auswahlrunden des NIST-Standardisierungsverfahrens erfolgreich bewährt. Die Wahl fiel dabei auf McEliece, da selbst



**Bild 1:** Der E-Mail-Client Sunbeam (basierend auf Mozilla Thunderbird) ermöglicht das Verschlüsseln und Signieren von Nachrichten mit ausgewählten PQC-Algorithmen.

unter Verwendung von Quantencomputern kein effizienter Algorithmus bekannt ist, der dieses Kryptosystem brechen kann (Bild 4).

### PQC und Embedded-Systeme

Im Automobilbereich kommen Embedded-Systeme für die Erfüllung zahlreicher Funktionen und Aufgaben des Fahrzeugs zum Einsatz. Post-Quanten-Kryptographie kann sehr lange Schlüssel beanspruchen, deren Speicherbedarf den üblichen Rahmen sprengen. MTG hat bereits 2020 auf der virtuellen CARDIS-Konferenz vorgestellt, wie sich Post-Quanten-Verfahren mit großen Schlüsseln auf eingebetteten Systemen einsetzen lassen.

Im laufenden Forschungsprojekt QuantumRISC geht es darum, die PQC-Verfahren für ressourcenbeschränkte eingebettete Systeme zu untersuchen und von der Theorie in die Praxis zu bringen. Dabei konzentriert sich MTG mit der TU Darmstadt auf die Frage, wie sich die Speicheranforderungen bezüglich des öffentlichen Classic-McEliece-Schlüssels reduzieren lassen. Classic McEliece wird für eingebettete Geräte oft gar nicht in Betracht gezogen, weil die Public Keys mit 255 K bis hin zu 1 MB im Regelfall

### Eck-DATEN

Das Zeitalter der Software im Automobil ist angebrochen, so dass die Relevanz der Cybersecurity nochmals steigt. Aber das, was heutzutage als sichere Verschlüsselung etwa für OTA-Updates gilt, ist durch die Entwicklung des Quantencomputers in Gefahr. Dessen Potenzial hat zur Folge, dass heutige sichere Verfahren in der nächsten Dekade bereits unsicher sein werden. Vor dem Hintergrund langer Produkt- und Entwicklungszyklen, sollte dementsprechend bereits jetzt das Thema Post Quantum Cryptography strategisch adressiert werden. Hier bieten sich Chancen, die zum aktuellen Zeitpunkt bestehenden Verfahren in die Zukunft zu transformieren und in ersten Tests Systeme zu integrieren.



Bild 2: Der auf Mozilla Firefox basierende Sunray Web Browser ist eine PQC-Lösung, die sich bereits testen und einsetzen lässt.



Bild 3: Um Sunbeam und Sunray einsetzen zu können, müssen PQC-Zertifikate aus der MTG PKI erzeugt und verwendet werden.

viel zu groß für den zur Verfügung stehenden Arbeitsspeicher sind. Eine mögliche Lösung ist, dass solche Schlüssel extern generiert und auf den Flash-Speicher des Gerätes geschrieben werden. Das Platzproblem wird durch die kompakte Speicherung des Key Pairs gelöst. Das gelingt, indem der Public Key nicht explizit gespeichert, aber dafür eine deutlich kleinere Matrix zum Private Key hinzugefügt wird. Mit diesem Verfahren lässt sich der Public Key bei Bedarf stückchenweise „on-the-fly“ erzeugen, ohne ihn komplett im Speicher vorhalten zu müssen.

Um die praktische Relevanz zu demonstrieren, wurde eine Proof-of-Concept-TLS-Implementierung umgesetzt. Dies bewies, dass es auf einem Arm-Cor-

tex-M4Board mit 256 KB RAM ein Classic McEliece basierter Ephemeral Key Exchange für das McEliece348864-Parameter-Set ausgeführt werden kann (Bild 5). Obwohl der öffentliche Classic-McEliece-Schlüssel schon 255 KB groß ist, blieb genug Speicher für den TLS Stack, den TCP/IP Stack und für das Verifizieren von SPHINCS+-Signaturen im TLS Handshake. Der Code wurde auf Github veröffentlicht und ist frei zugänglich.

### PQC, HSM und Secure Boot

Für den Schutz aller sicherheitsrelevanten Prozesse in Unternehmen kommen private Schlüssel zum Einsatz. Diese sind deshalb so wertvoll, da sie den geheimen Schlüssel zum Entschlüsseln der zuvor verschlüsselten Daten verbergen. Dieses sensible Schlüsselmaterial muss besonders sicher aufbewahrt werden. Hardware-Security-Module (HSM) spielen in diesem Zusammenhang eine besonders wichtige Rolle. HSM schützen besonders effektiv die hinterlegten privaten Schlüssel vor unberechtigten Zugriffen und sorgen dafür, dass kryptografische Operationen schnell ausgeführt werden können.

Für private Schlüssel von PQC-Systemen gibt es allerdings noch keine HSM, die deren Speicherung und Verwendung nativ unterstützen. Es gibt jedoch bereits HSM auf dem Markt, die für den Einsatz von Post-Quantum-Kryptosystemen erweiterbar sind. Dies erfolgt durch die Entwicklung von speziellen kryptografischen Modulen, die in das HSM geladen werden. MTG hat genau für diesen Zweck ein spezielles PQC-Modul entwickelt. Hierbei kam der sogenannte XMSS-Algorithmus (eXtended Merkle Signature Scheme) als PQC-Signaturverfahren zum Einsatz. XMSS ist das weltweit erste standardisierte Signaturverfahren für PQC, das von Prof. Dr. Johannes Buchmann und seinem Darmstädter Forschungsteam entwickelt wurde. Dieses XMSS-Modul ermöglicht eine sichere Speicherung und Nutzung der XMSS-Schlüssel und umgeht dabei typische Fallstricke im

Umgang mit sogenannten zustandsbehafteten Verfahren, die in der PQC Verwendung finden. Das Verfahren ist besonders gut geeignet, um den Boot- und Updateprozess der Firmware in eingebetteten Systemen vor Quantencomputerangriffen in der Zukunft abzusichern. Quantensichere Signaturverfahren können

damit schon heute für langlebige Produkte im Verkehrswesen zum Einsatz kommen.

### Ausblick und Bedeutung der Krypto-Agilität

Die Standardisierung der PQC-Systeme ist ein wesentlicher Schritt zu einer sichereren, zuverlässi-

*Hybride Verfahren ebnen den Weg ins Post-Quantum-Zeitalter.*



geren und weit verbreiteten PQC. Führende Institutionen wie das Europäische Institut für Telekommunikationsnormen (ETSI), die Internationale Fernmeldeorganisation (ITU-T), IETF (Internet Engineering Task Force) und NIST haben bereits verschiedene Standardisierungsprozesse gestartet, deren Ergebnisse erst in einigen Jahren erwartet werden. NIST hat 2016 einen Aufruf zur Einreichung von Vorschlägen für Kryptosysteme veröffentlicht, die gegen Quantencomputer sicher sind. Die eingereichten Algorithmen werden bewertet und einige von ihnen sollen standardisiert werden. Es wurden 69 Vorschläge eingereicht. In der Zwischenzeit haben es sieben Finalisten und acht Alternativkandidaten in die dritte Auswahlrunde geschafft. ETSI hat ebenfalls mit der Forschung in diesem Bereich begonnen und einige vorläufige Veröffentlichungen publiziert. Auch die IETF hat bereits einen Standard für das Post-Quantum Hash-basierte Signaturverfahren XMSS bekannt gegeben und plant die baldige Veröffentlichung weiterer Standards.

Die Standardisierung weiterer PQC-Verfahren braucht also Zeit, und es wird Jahre dauern, bis die internationale Gemeinschaft diese Standards umsetzt. Bis dahin setzt MTG auf sichere, Hash-basierte Algorithmen wie XMSS und SPHINCS+ für Signaturoperationen und auf das code-basierte Classic-McEliece-Verfahren für asymmetrische Public-Key-Verschlüsselung und Schlüsselaustausch. Beide Algorithmen gehören aktuell zu den Finalisten im NIST Auswahlprozess. Dabei werden neue Entwicklungen regelmäßig verfolgt und laufend neue Verfahren evaluiert. Ein zentraler Aspekt des Entwicklungsprozesses ist vor diesem Hintergrund die sogenannte Krypto-Agilität. Dies ist die Möglichkeit, kryptographische Algorithmen von und zu Produkten mit minimalem Aufwand und Ausfallzeiten hinzuzufügen und auszutauschen.

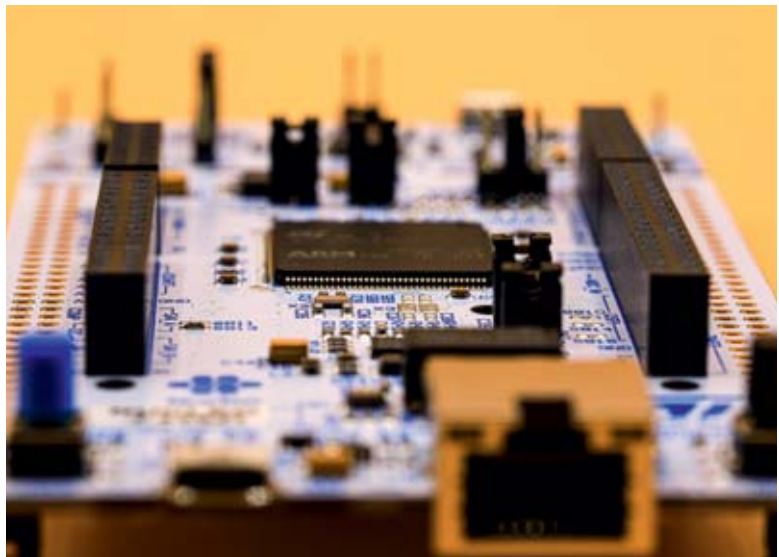
## Hybride Verfahren

Hybride Verfahren sind ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Entwicklung von PQC-Software. Sie sind für den Übergang in das Post-Quantum-Zeitalter von zentraler Bedeutung. Ein hybrides Verfahren ist eine Kombination aus einem traditionellen und einem PQC-Verfahren. Dadurch ist das resultierende Verfahren mindestens so sicher wie eines der beiden verwendeten Verfahren.

Im Beispiel des Schlüsselaustauschs folgt daraus, dass zwei unabhängige Schlüsselaustausch-Verfahren durchgeführt werden, einer mit einem traditionellen Verfahren wie Diffie-Hellman und einer mit einem PQC-Verfahren. Die beiden resultierenden Schlüssel werden dann kombiniert, um den endgültigen geheimen Schlüssel zu erstellen, der ausgetauscht wird. Sollten daher starke Quantencomputer in großem



**Bild 4:** Selbst unter Verwendung von Quantencomputern ist heute kein effizienter Algorithmus bekannt, mit dem sich das Kryptosystem McEliece brechen lässt.



**Bild 5:** Auf einem Arm-Cortex-M4Board lässt sich ein McEliece-basierter Ephemeral Key Exchange für das McEliece348864-Parameter-Set ausführen.

Umfang zum Einsatz kommen und dazu führen, dass das Diffie-Hellman Verfahren unsicher wird, so kann dennoch die Sicherheit der Verschlüsselung weiterhin gewahrt bleiben. Die Sicherheit des Schlüssels bliebe so stark wie die des verwendeten PQC-Verfahrens und könnte daher weiterhin Verwendung finden. Sollte sich das gewählte Post-Quantum-Schema jedoch als fehlerhaft erweisen oder Fehler enthalten, würde die Sicherheit des ausgetauschten Schlüssels auf die des Diffie-Hellman-Schlüssels reduziert, der auch heute noch als sicher gilt und dem Stand der Technik entspricht. (na) ■

## Autor

**Jürgen Ruf**

Vorstandsvorsitzender von MTG



# Sicherheitskritische ECUs aufrüsten

## Security-Anforderungen im Auto: Aktueller Stand und Lösungen

Vernetzte Fahrzeuge bringen den Nutzern viel Komfort, aber auch immer mehr Angriffsfläche für Hacker. Die OEMs haben daher ihre Cybersicherheits-Spezifikationen aktualisiert und verlangen die Aufrüstung sicherheitskritischer ECUs. Hardware-Sicherheitsmodule (HSM) und Secure-Elements-ICs machen dies möglich.

Die fahrzeugeigenen elektronischen Steuergeräte (ECUs; Electronic Control Units) und ihre Kommunikation innerhalb des Fahrzeugs und mit der Außenwelt stellen eine große Sicherheitsbedrohung dar. Verbindungen beispielsweise über Bluetooth, USB, LTE, 5G, Wi-Fi/WLAN etc. bringen den Fahrzeug-Nutzern zwar viel mehr Komfort – aber auch Hacker sind von dieser wachsenden Angriffsfläche begeistert. Sicherheitsverletzungen führen zu teuren Rückrufen, Gerichtsverfahren und können den Ruf der Marke schädigen. Fakt ist, dass Software anfällig für Fehler ist, und Fehler werden von Hackern ausgenutzt. Es gibt viele Möglichkeiten, um Fehler zu minimieren und nach deren Entdeckung Korrekturmaßnahmen zu ergreifen.

Solange jedoch Menschen neuen Code schreiben, können neue Fehler auftreten.

### Zugriff auf den CAN-Bus

Der Zugriff auf den CAN-Bus (Controller Area Network) des Fahrzeugs ist ein häufiges Ziel von Hackern. Es wurden bereits Hacks demonstriert, die es Angreifern ermöglichten, einen Fehler in der Bluetooth-Übertragung und folglich einen Fehler im Betriebssystem des Fahrzeugs zu nutzen, der einen Fernzugriff zur Manipulation von Nachrichten auf dem CAN-Bus ermöglichte. Aktuelle Fahrzeuge enthalten bis zu 100 ECUs, von denen sicherheitskritische ECUs über den Bus kommunizieren. Der CAN-Bus hat mehrere Vorteile: Er verwendet ein einfaches Protokoll, das kostengünstig, robust und

immun gegen elektrische Störungen ist, was eine zuverlässige Option für die Kommunikation zwischen sicherheitskritischen Knoten darstellt. Der Nachteil ist, dass das Protokoll seit Jahrzehnten keinerlei Sicherheit bietet.

Ein Hacker kann also, sobald er Zugang erhält, gefälschte Nachrichten senden, die die Kommunikation im Fahrzeug beeinträchtigen können. Einige Beispiele sind das Ein- oder Ausschalten der Scheibenwischer, das Ausschalten von Scheinwerfern, das Ablenken des Fahrers durch Manipulation des Audiosignals, das Erstellen falscher Warnmeldungen im Kombi-Instrument, die falsche Anzeige der Geschwindigkeit, das Verstellen von Sitzen oder sogar das Verlassen der Fahrbahn. Die gute Nachricht ist, dass mit der



## SMART TEST SYSTEMS FOR THE FUTURE OF MOBILITY

Product Validation



### UTP 7033

Cellular, GNSS &amp; Wireless

Board-Level-Test



### UTP 9011

Multi DUT RF Test

End-of-Line-Test



### UTP 5065RTS

Radar Test System &amp; 5G OTA Test



**Spezielle Sicherheits-ICs müssen einen Manipulationsschutz gegen Angriffe aufweisen, um die Schlüssel in ihrem sicheren Speicher zu schützen.**

Einführung von CAN FD zusätzliche Bytes in der Nutzlast der Nachricht zur Verfügung stehen, um die Sicherheit zu erhöhen.

Dabei wird ein MAC (Message Authentication Code) eingefügt, um die Authentizität der Nachricht verschlüsselt zu überprüfen und so alle gefälschten Nachrichten herauszufiltern. Es stehen zwei Arten von MACs zur Auswahl: ein Hash-basierter HMAC oder ein AES-verschlüsselter Block-Cypher-Mode CMAC. In den meisten Fällen kommt ein CMAC zum Einsatz.

Die OEMs haben daraufhin ihre Cybersicherheits-Spezifikationen aktualisiert. Fast alle OEMs verlangen nun, dass sicherheitskritische ECUs aufgerüstet werden, um ihre neuen Cybersicherheits-Anforderungen zu erfüllen. Einige OEMs verlangen sogar, dass 100 Prozent der vernetzten ECUs aufgerüstet werden.

### Sicheres Booten, Firmware-Updates

Der grundlegende Sicherheitsanspruch ist, sicheres Booten zu implementieren. Dabei wird verschlüsselt überprüft, dass der Boot- und Anwendungscode, der auf einem Host-Con-

troller ausgeführt wird, unverändert ist und sich beim Einschalten, Zurücksetzen und häufig auch nach dem Booten in einem vertrauenswürdigen Zustand befindet. An zweiter Stelle steht die Anforderung, sichere Firmware-Updates zu unterstützen. Jede Software kann mit Fehlern behaftet sein kann. Daher ist es oft notwendig, Firmware-Bug-Patches zu erstellen, die im Feld zum Einsatz kommen.

Diese Firmware-Updates erfordern ebenfalls verschlüsselte Sicherheitsimplementierungen, die verlangen, dass eingehende Firmware-Nutzdaten mit einem symmetrischen (AES-)Schlüssel verschlüsselt und mit einem asymmetrischen privaten Schlüssel signiert werden, meistens ECC (Elliptic Curve Cryptography). Wird dem Host-Controller ein Upgrade-Image präsentiert, wird auf diese Weise keine Aktion ausgeführt, bis die Signatur der Nutzdaten durch den im Controller eingebetteten öffentlichen ECC-Schlüssel überprüft wurde. Sobald die Signatur verifiziert wurde, lässt sich das Image entschlüsseln und die Controller-Firmware mit dem Bug-Patch oder der Funktionserweiterung aktualisieren. Die dritte Ergänzung hinsichtlich der Sicherheit ist die oben beschriebene Nachrichtenauthentifizierung.

### Batterie-Authentifizierung für E-Autos

Einzigartig im Bereich der Elektrofahrzeuge ist der wachsende Bedarf an Batterie-Authentifizierung. Die meisten Batteriepacks sind mit austauschbaren Batteriemodulen innerhalb des größeren Packs konzipiert, sodass sich dies bei einem Ausfall eines Moduls ersetzen lässt, ohne dass das gesamte Pack ausgetauscht werden muss oder mit einem leistungsschwachen Pack zu arbeiten ist.

Schlecht konstruierte Module können ein Sicherheitsrisiko darstellen, das zu einem Fahrzeugbrand führen kann. Für OEMs ist es wichtig, ein Ökosystem-Management durchzusetzen, d.h. jedes Modul muss kryptografisch authentifiziert werden, um sicherzustellen, dass der Hersteller des Moduls vom OEM überprüft und genehmigt wurde, bevor es innerhalb des

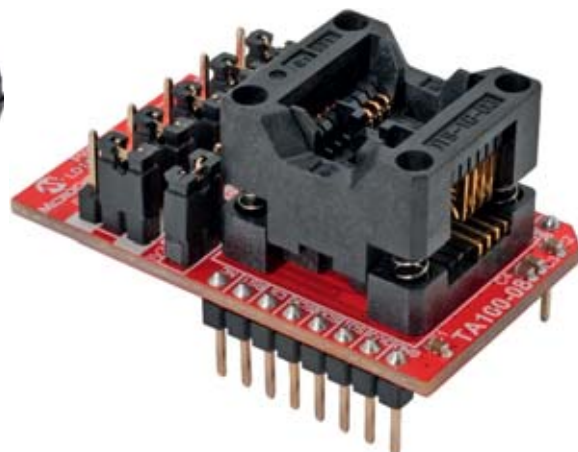
### **Eck-DATEN**

Angesichts der heutigen vernetzten Fahrzeuge und des umfangreichen Datenverkehrs in Fahrzeugnetzwerken steigt der Security-Bedarf stark an. Da die Sicherheit und der Ruf der Marke auf dem Spiel stehen, ist es wichtiger denn je, bei der Aufrüstung von ECUs wirklich sichere ICs auszuwählen, die von Dritten geprüft wurden, um der Fülle der neuen OEM-Cybersicherheits-Spezifikationen, SAE-, ISO-Standards sowie regionalen Sicherheitsvorschriften gerecht zu werden. Eine Lösung zur Aufrüstung sind Hardware-Sicherheitsmodule oder ergänzende Secure-Elements-ICs, die den Aufwand für Upgrades für den Tier 1 erheblich reduzieren.



Links: Sicherheits-ICs wie der externe HSM CryptoAutomotive TrustAnchor100 (TA100), die die Bewertung JIL High erhalten haben, können Angriffen mehr als drei Monate lang standhalten und gelten damit als nicht angreifbar.

Rechts: Das TA100 8-PIN SOIC Socket Board ist eine mikroBUS Erweiterungsplatine, die zur Entwicklung von Anwendungen für den TA100 CryptoAutomotive-Chip verwendet wird.



Packs zum Einsatz kommen darf. Ein Modul, das eine unzureichende Leistung erbringt, kann den Ruf der Marke schädigen und zu Umsatzeinbußen führen. Dies ist ein weiterer Grund, die Quelle des Modulherstellers kryptographisch zu verifizieren.

Was bedeutet es, ein Modul kryptographisch zu verifizieren? Hier spielen anwenderspezifische Signaturschlüssel eine Rolle, die Bausteine mit spezifischen x.509-Zertifikatsketten und einem eindeutigen Zertifikat auf Bauteilebene basierend auf einem eindeutigen ECC-Schlüsselpaar bereitstellen. Diese ICs werden in jedes Batteriemodul integriert. Wird ein Batteriemodul innerhalb des Packs ausgetauscht, fragt das Batteriemanagement-System (BMS), auch als Batterie-Gateway bezeichnet, das Modul nach seinem einzigartigen x.509-Zertifikat und überprüft die Signaturketten bis zu einem vertrauenswürdigen Stamm.

Nach der Signaturverifizierung wird dem zu signierenden Modul mit dem zugehörigen privaten Schlüssel eine Anforderung vorgelegt, um die Kenntnis des Schlüssels zu belegen, ohne diesen auf den Bus zu übertragen – in einigen Fällen erfolgt dies über Funk. Die Anwendung auf Modulebene hört hier auf. Innerhalb des BMS benötigen OEMs oft eine komplexere Anwendung.

Da das BMS/Gateway der Kommunikationspunkt zur Außenwelt ist, der regelmäßige Berichte über den Batteriezustand an die Cloud liefert, wird die Anwendung um sicheres Booten und Firmware-Updates und Transport Layer Security (TLS) erwei-

tert, um einen sicheren Kommunikationskanal mit der Cloud aufzubauen.

### Sicherer Schlüsselspeicher

Alle besprochenen Sicherheitsimplementierungen erfordern einen sicheren Schlüsselspeicher, der nur mit echter hardwarebasierter Sicherheit erreichbar ist. Schlüssel aus Standard-Mikrocontrollern lassen sich leicht extrahieren – selbst aus jenen, die behaupten, „sichere Mikrocontroller“ zu sein. Dazu werden einige Standardangriffe durchgeführt, z.B. Mikroab-

*Externe HSM  
reduzieren  
den Aufwand  
für Security-  
Upgrades.*

tastung, Fehlerinjektion, elektromagnetische Seitenkanalangriffe, Temperatur-/Stromzyklus-/Versorgungsstörungen und Timing-Angriffe, um nur einige zu nennen. Es kommt darauf an, den richtigen Baustein auszuwählen, um die Verschlüsselung durchzuführen und die Schlüssel vor solchen Angriffen zu schützen. Spezielle Sicherheits-ICs gibt es in einer Vielzahl von Architekturen und mit unterschiedlichen

Bezeichnungen wie Hardware-Sicherheitsmodule (HSM) – sowohl auf dem Chip als auch extern: Secure Elements, sichere Speichersubsysteme, Key Vault, Smartcards etc. Diese Bausteine müssen einen Manipulationsschutz gegen die oben

genannten Angriffe aufweisen, um die Schlüssel in ihrem sicheren Speicher zu schützen.

### Implementierte Sicherheit überprüfen

Wie kann ein Tier-1-Zulieferer oder OEM nun überprüfen, ob die implementierte Sicherheit gut genug ist? Der beste Weg für einen Anbieter von Secure-Element-ICs, deren Sicherheit zu beweisen, besteht darin, den Baustein einem Drittanbieter zur Durchführung einer Schwachstellenanalyse zu übergeben. Dieser sollte von einer vertrauenswürdigen Quelle wie dem nordamerikanischen National Institute of Standards of Technology (NIST), dem deutschen Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) oder der weltweit anerkannten Senior Officials Group Information Systems Security (SOGIS) akkreditiert sein. SOGIS-zertifizierte Einrichtungen verwenden ein weltweit anerkanntes Bewertungssystem für Schwachstellen der Joint Interpretation Library (JIL), das eine White-Box-Bewertung erfordert.

Der einreichende Chip-Hersteller muss dem Labor Unterlagen über das IC-Design (Datenfluss, Subsystem, Definition des Speicher-Mappings) zur Verfügung stellen, genauso wie die Hardware- und Firmware-Startsequenz, eine Beschreibung der Sicherheitsschutzmechanismen, ein vollständiges Datenblatt, Sicherheits- und Bootloader-Anleitungsdokumentation, den gesamten verfügbaren Code (RTL- und C-Ebene, Kryptobibliothek, FW), Algorithmus-Implementierungen, Pro-



grammier-Skripte, Kommunikationsprotokoll, Chip-Layout und Quellcode. Das Labor überprüft dann alle Unterlagen und entwirft einen Angriffsplan gegen die eingereichten Muster-ICs.

Das Bewertungssystem vergibt Punkte basierend auf der Dauer der Extraktion eines geheimen Schlüssels, dem erforderlichen Fachwissen (Hochschul-Absolvent bis hin zu mehreren Experten), der Kenntnis des Evaluierungsziels, dessen Zugang (wieviele Muster für einen erfolgreichen Angriff benötigt werden), der Komplexität und Kosten der Hacker-Ausrüstung sowie des einfachen Zugriffs auf die Muster. Die resultierenden JIL-Scores beginnen mit den Einstufungen keine Bewertung, dann folgen Basic, Enhanced Basic, Moderate und High als die beste erreichbare Punktzahl. Alles, was unter JIL High liegt, bedeutet, dass das Labor in der Lage war, den/ die privaten Schlüssel aus dem Baustein zu extrahieren. Sicherheits-ICs wie der externe HSM CryptoAutomotive TrustAnchor100 (TA100) von Microchip, die die Bewertung JIL High erhalten haben, kön-

nen Angriffen mehr als drei Monate lang standhalten. Daraufhin stuft das Labor den Baustein als „nicht angreifbar“ ein.

### On-Chip oder Off-Chip?

On-Chip oder Off-Chip ist hier die Frage. On-Chip-Lösungen wie 32-Bit-Dual-Core-MCUs können ein teures Upgrade einer ECU der vorherigen Generation darstellen, die möglicherweise mit einer Standard-MCU gut bedient war, bevor echte Sicherheit von einem OEM vorgeschrieben wurde. Sie können auch zu erheblichen Verzögerungen bei der Markteinführung führen, da der Anwendungscode vollständig neu entwickelt werden muss. Es kann sehr riskant sein, die Entwicklung des Sicherheitscodes intern zu übernehmen – und es ist kostspielig, einen Drittanbieter zu bezahlen. Außerdem ist es für einen Tier-1-Zulieferer meist schwierig, die Lösung aufgrund der unterschiedlichen Leistungs- und Peripherieanforderungen bei jedem Typ auf mehrere Arten von ECUs zu übertragen. Hier können externe HSM oder auch ergänzende Secure-Ele-

ment-ICs den Aufwand für wichtige Sicherheits-Upgrades für Tier-1-Zulieferer deutlich reduzieren. Sie können neben einer Standard-MCU in ein bestehendes Design integriert oder in alle neuen Designs mit unterschiedlichen Host-MCU-Anforderungen integriert werden. Externe HSMs wie der TA100 werden mit allen Sicherheitscodes, Schlüsseln und Zertifikaten vorinstalliert geliefert, was die Markteinführung erheblich beschleunigt. Durch die zugehörige Crypto-Bibliothek, die MCU-unabhängig ist, lässt er sich leicht auf jede MCU übertragen. Das Risiko, die Zeit bis zur Markteinführung und die Gesamtkosten verringern sich und bieten Tier-1-Zulieferern einen flexiblen Weg, um vor den Mitbewerbern, die einen völlig neu entwickelten Weg einschlagen, Aufträge zu gewinnen. (na) ■

### Autor

**Todd Slack**

Business Development, Strategic & Product Marketing, Automotive & Commercial Security ICs bei Microchip

**SYNOPSYS®**

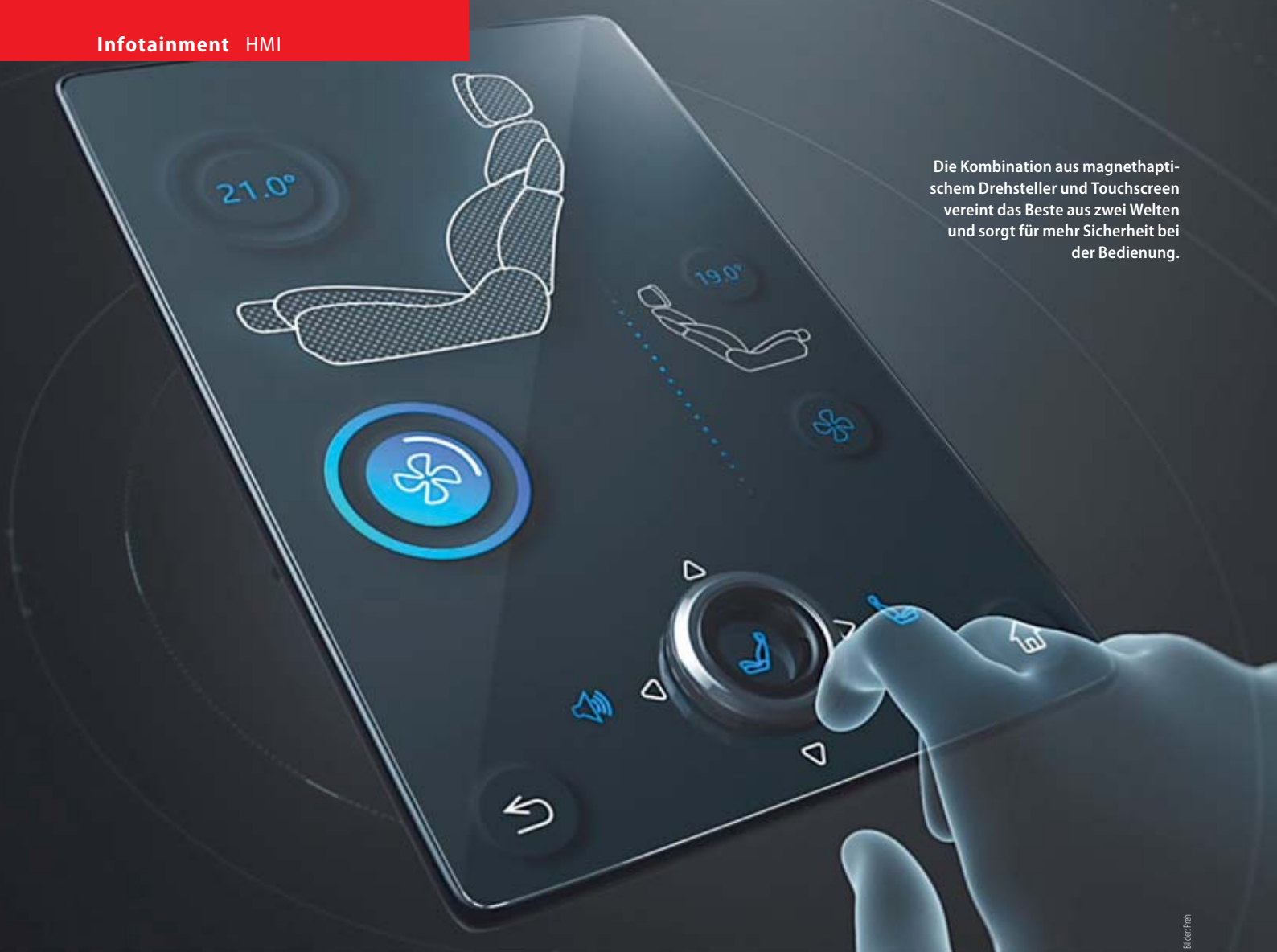
## Bremse los! Schneller entwickeln ohne Hardware

Virtual ECUs mit Synopsys Silver und Virtualizer

- Früher starten
- Schneller debuggen und Fehler analysieren
- Einfach auf Hochleistungsservern skalieren
- Jederzeit verfügbar und von überall erreichbar

[synopsys.com/virtualprototyping](https://synopsys.com/virtualprototyping)





Die Kombination aus magnethaptischem Drehsteller und Touchscreen vereint das Beste aus zwei Welten und sorgt für mehr Sicherheit bei der Bedienung.

# Das Beste aus zwei Welten für mehr Sicherheit

## HMI im Auto: Magnethaptik-Drehsteller auf Touch-Display

Touch-Displays vermitteln ein aufgeräumtes Erscheinungsbild im Fahrzeuginnenraum. Ein Sicherheitsrisiko ist, dass der Fahrer seinen Blick bei der Bedienung lange von der Straße abwendet. Für Abhilfe sorgt die Drehsteller-auf-Touchscreen-Lösung.

*Autor: Manuel Wittwer*

**T**ouch-Displays sind heute aus aktuellen Automobilen nicht mehr wegzudenken. Funktionen, die früher über herkömmliche Drehsteller und Tasten bedient wurden, werden zunehmend in Touchscreens integriert. Dies hat den Vorteil, dass viele Funktionen zentral konzentriert sind, individuell konfiguriert werden können und ein aufgeräumtes Erscheinungsbild im Fahrzeuginnenraum entstehen kann.

Verschiedene Studien zeigen jedoch, dass die Funktionsauswahl über ein Touch-Display eine deutlich

längere Blickabwendung erfordert, als dies bei herkömmlichen Drehstellern und Schaltern der Fall war.

Die Wischgesten, wie beim Smartphone, lassen sich vor allem bei schneller Fahrt oder auf holprigen Straßen nicht so leicht umsetzen wie bei einem Smartphone, das zu Hause im Sessel die volle Aufmerksamkeit bekommt.

Wendet der Fahrer den Blick von der Straße ab, und sei es auch nur für zwei Sekunden, erhöht sich das Unfallrisiko um das Vier- bis 24-fache, eine Wirkung, die in manchen Fällen nicht einmal durch Alkohol-



oder Drogenkonsum erreicht wird. Darüber hinaus zeigen Studien, dass die Mehrheit der Autofahrer, auch wenn sich die Smartphone-Nutzungsgewohnheiten weit verbreitet haben, immer noch gerne Drehsteller und Schalter oder zumindest Kombinationen aus Touch-Displays und Schaltern in ihrem Fahrzeuginnenraum haben.

### Kombination aus haptischem Drehsteller und Touchscreen

Dass sich die alte Welt haptischer Drehsteller und die neue Welt der Touchscreens nicht ausschließen müssen, sondern eine Win-Win-Situation möglich ist, zeigt die HMI-Lösung von Preh. Bereits im Jahr 2017 zur IAA Frankfurt wurde für eine automobilen Anwendung die Verbindung von Touchscreen und ringförmigem Drehsteller gezeigt. Der haptische Drehsteller wird durch Bonding mit dem Display verbunden, so dass Durchbrüche entfallen und Standard-Displays anstelle teurer Spezialdisplays verwendet werden können.

Die erste Serienanwendung dieser Lösung findet sich im Mustang Mach-E, dem vollelektrischen SUV von Ford. Auf einem 15,5-Zoll-Touchdisplay wurde der haptische Drehring im unteren Drittel angebracht. In der Mitte des Drehstellers wird der Blick auf das Display freigegeben, welches hier den Ein-/Ausschalter des Radios zeigt. Der konventionelle Drehmechanismus mit deutlich wahrnehmbarer Rastung und einer Drückfunktion machen die Lautstärkeregelung gewohnt intuitiv.

Diese Kombination der bewährten Vorteile haptischer Drehsteller mit der großen Flexibilität von Touchscreens wird bei Ford künftig auch in einem weiteren neuen Modell, dem F-150 Lightning, zum Einsatz kommen.

### So funktioniert der Drehsteller per Magnethaptik

Der Drehsteller ist mit einer Magnethaptik für die Push-Funktion ausgestattet. Für seine Funktionsweise benötigt er keine eigene Auswerteelektronik, sondern nutzt dafür die im Touchscreen bereits vorhandene kapazitive Erkennung.

Durch Berührung, Drehung oder Drücken des Drehstellers wird das elektrische Feld beeinflusst. Dies führt zu einer Signaländerung im Touchsensor aufgrund der kapazitiven Änderung der Empfänger-elektrode. Die Lösung besteht darin, dass der kapazitive Einfluss einer metallisch leitenden Koppel-elektrode über einen eigens entwickelten Algorithmus ausgewertet wird, was sogar die Bedienung mit Prothese ermöglicht. Eine Einhaltung der aktuell gültigen Automotive-Spezifikation konnte vollumfänglich erreicht werden. Auch bei Flüssigkeitseintrag sind die Funktionen geschützt. So werden Flüssigkeitstropfen



Die Drehsteller-auf-Touchscreen-Lösung kommt derzeit im Mustang Mach-E von Ford auf einem 15,5-Zoll-Touch-Display zum Einsatz.

auf der Touchscreen-Oberfläche im Bereich des Drehstellers durch eine mechanische Konstruktion abgeleitet. Zudem ist der Positionsgeber im Drehsteller so platziert, dass Störungen durch Flüssigkeiten die Funktion nicht beeinträchtigen können.

Ein spezielles Produktionsverfahren ermöglicht es, dass die kapazitive Kopplungsvorrichtung mit präzisiertem Abstand und ohne Blasen auf der Erfassungsfäche des Touchscreens angebracht wird. Im Ergebnis wird so eine präzise dauerhafte Positionierung der Kopplungseinrichtung im Messfeld des Touchscreens gewährleistet.

### Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten

Der Drehsteller dient im derzeitigen Serieneinsatz der intuitiven Lautstärkeregelung. Per Over-the-Air-Update können weitere Steuerungsmöglichkeiten freigegeben werden. So lassen sich beispielsweise Menüpunkte um den Drehsteller herum anordnen, wie Audio, Navigation, Klima, etc., so dass dieser wie ein zentrales Bedienelement nutzbar gemacht werden kann.

Für den Drehsteller auf Touch-Display gibt es verschiedene Designoptionen auf Basis von Standard-Displays über Fahrzeuglinien hinweg, zum Beispiel im Hoch- oder Querformat oder mit einem oder zwei Drehstellern für Fahrer und Beifahrer. (na) ■

#### Autor

Manuel Wittwer

Director System Test & Laboratory bei Preh





Bild: Adobe Stock 193210736, shutter

# Funktionen, Services, Management

## Neue Fahrerlebnisse und Geschäftsmodelle durch Konnektivität im Auto

Jede Information, jederzeit und an jedem Ort. Dies gilt nicht nur für das Smartphone, sondern zunehmend auch für das Auto. Das begründet auch den Wandel in der Automobilbranche vom OEM hin zum Tech-Unternehmen – denn die Endanwender haben heute ganz andere Erwartungen, wie sie ihre Zeit im Auto verbringen wollen.

*Autor: Gerhard Großberger*

**W**o verbringen die Menschen die meiste Zeit? Für viele sind das im Wesentlichen drei Bereiche: zu Hause, in der Arbeit und im Auto. Jede Information, jederzeit und an jedem Ort – und damit hat das Auto schon heute einen hohen Stellenwert für die Konnektivität. Sowohl als Ort, an dem Zugriff auf Informationen besteht, als auch als Informationsquelle. Apps, die über die Cloud mit dem Auto kommunizieren, sind längst alltäglich geworden. Mit ihrer Hilfe lassen sich verschiedenste Daten in Echtzeit abrufen, vom aktuellen Ladestand der Batterien bis zur Effizienz-Analyse der Fahrten und automatischen Dokumentation für ein Fahrtenbuch ist alles vorhanden. Darüber hinaus lässt sich ein Fahrzeug natürlich auch in einen Smarthome-Controller einbinden.

Das ist aber nur die berühmte Spitze des Eisberges. Die automobilen Industrie befindet sich derzeit im bisher wohl größten Umbruch ihrer Geschichte. Klassische Automobilbauer treten einen Wandel an, hin zu Anbietern von Mobilität. Sie sehen ihre Zukunft mehr als Tech-Unternehmen anstatt als OEMs. Und das ist auch nötig, weil die Endanwender schon heute ganz andere Erwartungen haben, wie sie ihre Zeit in ihren Autos verbringen wollen. Die Zukunft wird hier noch viel weitreichendere Neuerungen bringen. Aller Voraussicht nach werden im Jahr 2026 mehr als 60 Prozent aller Neufahrzeuge vernetzt sein, bis 2030 steigt dieser Anteil auf fast 100 Prozent. Doch was macht ein vernetztes Auto eigentlich konkret aus? Und welche Rolle spielt dabei eine gut funktionierende und immer verfügbare Konnektivität?



## Funktionen auf Abruf

Die Zeiten, in denen die Funktionen eines Autos (einmalig und unwiderruflich) beim Kauf ausgewählt werden, sind eigentlich schon heute vorbei. Mit Software-Updates Over-the-Air (OTA) lassen sich Fehler beheben und Programme aktualisieren. Darüber hinaus ist es möglich, neue oder verbesserte Funktionen über das Internet zu installieren, ohne dass dafür ein Werkstattbesuch notwendig ist.

Einen Schritt weitergedacht, wird das, was heute im Konfigurator ausgewählt wird in Zukunft in Echtzeit direkt im Fahrzeug ein- oder ausgeschaltet. Die Kosten für solche Funktionen werden nach Bedarf abgerechnet, abhängig davon, wie lange oder wie oft sie Verwendung finden. Ein Benutzerkonto beim Autohersteller der Wahl wird bald eine Grundvoraussetzung sein, so wie es von Amazon oder Spotify bekannt ist. Derzeit wird, um einige konkrete Beispiele zu nennen, etwa an den folgenden „features on demand“ gearbeitet: HD-TV und Video-Streaming, Premium Audio, WLAN für alle Passagiere, automatisiertes Parken, Concierge Services, spezielle Fahrprogramme (Schneefall, Regen, Sport, Offroad, etc.), Mitnahme der Fahrzeugkonfiguration zwischen mehreren Fahrzeugen.

## Neu- und Gebrauchtwagen

Wie wird der Preis eines neuen oder gebrauchten Fahrzeugs bewertet? Natürlich sind Dinge wie Markenimage usw. wichtige Kriterien. Daneben zählten bisher aber vor allem mit technischen Dingen wie Leistung, Kraftstoffverbrauch oder Schadstoffausstoß, und ob bei einem Gebrauchtwagen noch alles funktioniert.

Online verbundene Fahrzeuge stellen diesen Ansatz auf den Kopf. Dinge wie Unterhaltung, „user experi-

## Eck-DATEN

So wie heute jeder zu Hause und am Arbeitsplatz permanent online ist, so wird es in Zukunft auch im Auto sein. Konnektivität auf hohem Niveau, hoch verfügbar, performant und zuverlässig ist die Grundlage für erhöhte Fahrsicherheit und mehr Komfort für alle Passagiere. Und sie bietet neue Geschäftsmodelle für die gesamte Nutzungsdauer eines Fahrzeugs. Ein ausgewogenes Lösungs-Portfolio von einer Telematics Control Unit (TCU) über Road Side Units (RSU) bis zu Mobile Edge Computing (MEC) stellt sicher, dass diese Anwendungen sauber und nahtlos ineinander übergehen.

ence“ und ein dynamisches Mensch-Maschine-Interface werden immer wichtiger. Ein hochwertiges Fahrzeug ohne Konnektivität lässt sich heute kaum noch verkaufen. Und was heute Premium ist, wird morgen schon zur Standardfunktion. Das wird auch den Gebrauchtwagenmarkt ändern, weil immer mehr Fahrzeuge ein permanentes Tagebuch führen. Damit kann sehr einfach dokumentiert werden, ob über die bisherige Lebenszeit alles fehlerfrei funktioniert hat, ob der Fahrstil defensiv oder aggressiv war, oder wann welche Teile getauscht wurden. Auch Online-Bestellungen von Neuwagen werden zur Normalität, so wie Tesla es schon heute zeigt.

## Services

Dienstleistungen wie eine Versicherung, die ihre Prämiengestaltung von der Fahrweise abhängig berechnet, sind schon heute mehr oder weniger Standard. Konnektivität ermöglicht darüber hinaus noch viel mehr, zum Beispiel eine Art Bonusprogramm. Wie wäre es, wenn der Endverbraucher zum Beispiel bei effizienter und sicherer Fahrweise jeden Monat einige Meilen auf sein miles&more-Konto gutgeschrieben

**Von Cloud über Edge bis V2X: Konnektivität im Auto erlaubt neue Fahrerlebnisse und Geschäftsmodelle.**



bekäme? Oder die Reichweite der Batterie wird erhöht, wenn unfallfrei gefahren wird. Vernetzte Fahrzeuge eröffnen kreativen Unternehmen ein weites Feld für Innovationen. So sind Spieleplattformen für Kinder denkbar, die bei Langstreckenfahrten die aktuelle Umgebung mit interaktiv einbeziehen. Solche Services haben eines gemeinsam: sie erzeugen eine Kundenbindung. Die Kundenbeziehung wird sich vom einmaligen Verkaufen alle paar Jahre wandeln hin zu einer lebenslangen Geschäftsbeziehung – mit mehreren Anbietern für jeden Verbraucher.

Es gibt noch viele Fragen zu klären für solche Dienste, technische wie rechtliche (Datenschutz). Die Konnektivität zukünftiger Fahrzeuge wird aber auf jeden Fall das Erlebnis des bisher reinen Fahrens von A nach B gravierend ändern.

### Flottenmanagement

Die Verwaltung und Aufrechterhaltung größerer Fahrzeugbestände benötigt viel Zeit und Ressourcen. Immer wieder erstaunlich ist etwa, wie lange die Anmietung eines Autos vor Ort dauert, auch wenn schon alle Daten vorab bekannt sind. Wenn auf dem eigenen Smartphone die gesammelten Daten des gemieteten Fahrzeuges verfügbar wären, der Mieter einfach zum Parkplatz gehen und mit dem Smartphone die Türen öffnen könnte, wäre das auch eine Erleichterung für den Vermieter. Dazu müssen sich die Hersteller auf standardisierte Dienste einigen, die Technologie der benötigten Konnektivität ist schon heute vorhanden.

Das Management von Fahrzeugflotten umfasst viele Geschäftsbereiche und -prozesse, die alle durch vernetzte Fahrzeuge neu definiert werden. So kann eine Firma das Leasing und den Wiederverkaufswert

ihres Dienstautos individuell nach Fahrtleistung optimieren. Anbieter von Car-Sharing setzen Konnektivität schon heute als grundlegenden Bestandteil ihres Geschäftsmodells ein. Auch alles rund um die Logistik wäre ohne Konnektivität (auch bei LKWs) nicht mehr denkbar.

### Den Endanwender verstehen

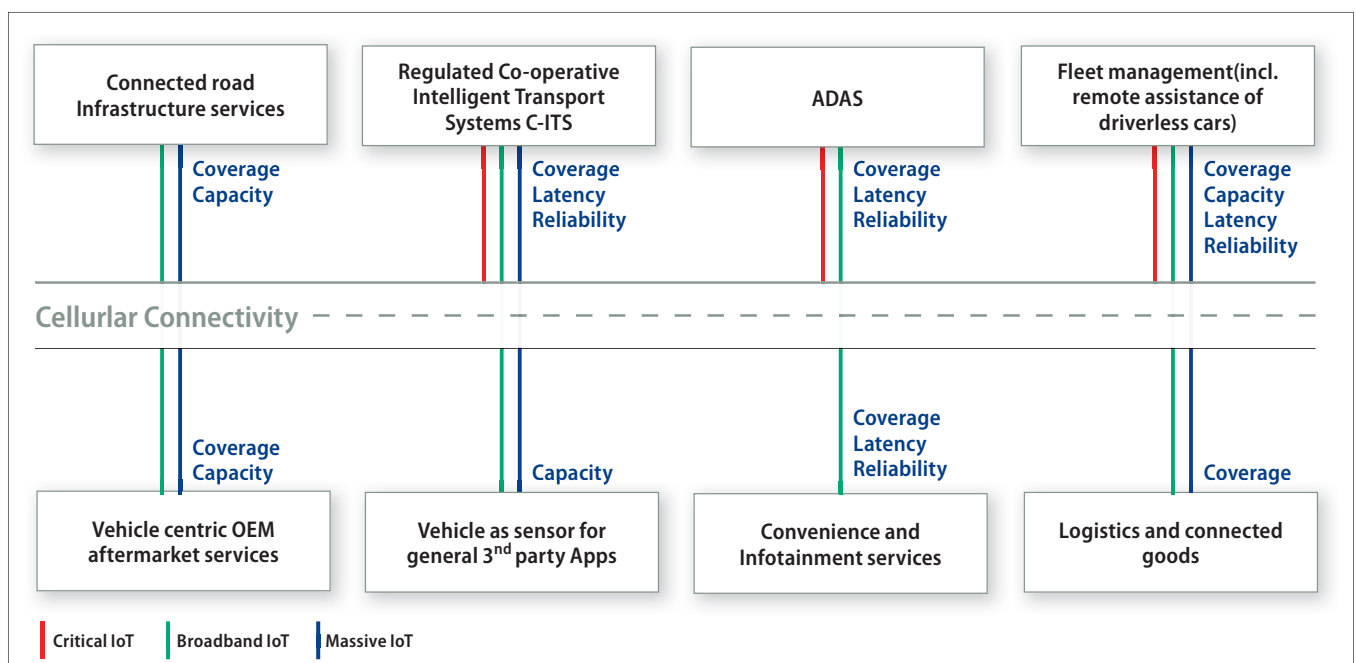
Ohne Online-Verbindung wären alle in den vorigen Abschnitten genannten Anwendungsfälle nicht oder nur sehr eingeschränkt denkbar. Und es kommen noch mehr Bereiche, an die heute vielleicht noch gar nicht gedacht wird. Eine Sache ist in diesem Zusammenhang jedenfalls ganz besonders entscheidend: Es muss ein Geschäftsmodell hinter den Anwendungen bestehen können, damit sie erfolgreich sind. Die meisten der beschriebenen Fälle stoßen früher oder später auf eine Hürde – nämlich auf die Frage der Anwenderfreundlichkeit des Produkts. Es sind die Probleme der Endanwender zu verstehen, bevor eine Lösung erarbeitet wird.

Wird eine (meist technische) Lösung entwickelt, ohne das Problem genau zu kennen, besteht die Gefahr, dass ein wunderschönes Produkt entsteht, das aber niemand kaufen will. In der virtuellen Welt vernetzter Fahrzeuge ist diese Denkweise umso wichtiger, zumal es darum geht, das Problempotenzial bestehender Verfahren zu erkennen. Auch wenn es nicht immer einfach ist, Abläufe, die schon lange Zeit etabliert sind, zu hinterfragen und mit Hilfe der Konnektivität neu zu definieren.

### Konnektivität: die technische Komponente

In technischer Hinsicht baut die Vernetzung von Fahrzeugen im Wesentlichen auf drei Ebenen der Kon-

**Vehicle-to-everything** bedeutet, dass Fahrzeuge untereinander, aber auch mit der städtischen Infrastruktur kommunizieren können.







**Konnektivität und Geschäftsmodelle:** Die Anwenderfreundlichkeit und die Erwartungen des Endanwenders müssen geklärt sein, bevor ein Projekt in Entwicklung geht.

nektivität auf, wobei die Anwendungsfälle und Geschäftsmodelle davon abhängig sind, auf welcher Ebene sie implementiert sind: Cloud, Edge und V2X.

### Cloud

Die Verbindung von Fahrzeugen via Cloud bzw. Internet war der Eintritt in die Ära der vernetzten Fahrzeuge. Es handelt sich um große Rechenzentren, die meist unter Hoheit der Fahrzeughersteller gewisse Dienste zur Verfügung stellen, oftmals Dienste rund um die Kernkompetenz der Hersteller – also das Auto an sich. Darin enthalten sind Services wie automatische Karten-Updates, Software OTA, elektronische Fahrtenbücher oder Ferndiagnose-Tools, die sich schon beim Kauf eines neuen Autos im Konfigurator auswählen lassen.

Cloud-Dienste von Drittanbietern gehen hingegen einen Schritt weg vom reinen Fahrzeug, hin zu Verwaltung, Unterhaltung und Multimedia. Beispielhaft zu nennen sind Streaming oder positionsabhängige Services wie Veranstaltungen in der Nähe oder Parkplatzsuche.

### Edge

Ein Cloud-Server kann irgendwo im weiten Internet stehen. Mit einer großen Anzahl verteilter Edge-Server rücken die Dienste näher an das Geschehen vor Ort. Der Vorteil davon ist, dass geringere Laufzeiten der Nachrichten auch sicherheitsrelevante Dienste ermöglichen. Auch dass die Edge das Umfeld eines jeden Fahrzeuges in seinem Umfeld besser kennt, ist ein Unterschied zur Cloud. So sind typische Smart-City-Dienste prädestiniert für die Edge. Das reicht von einer effizienten Verkehrssteuerung bis hin zu lokalen Werbemöglichkeiten.

Ein weiterer Unterschied der Edge zur Cloud ist das Geschäftsmodell, denn bei einem Edge-Service steht nicht ein großer Anbieter im Hintergrund, sondern viele kleinere lokale. Das ist eine Herausforderung, derer sich aller Wahrscheinlichkeit nach die Mobilfunkanbieter annehmen werden. Denn diese haben zum einen schon eine Infrastruktur, auf sich aufbauen lässt. Zum anderen können die Edge-Dienste leicht über einen vorhandenen Mobilfunkvertrag abgerechnet werden, was keinen Neuaufwand für Mobilfunkanbieter darstellt.

### V2X

Noch einen Schritt näher in das unmittelbare Umfeld der Fahrzeuge kommt die V2X-Kommunikation (Vehicle to anything). Dabei werden über einen speziellen Funkkanal Nachrichten direkt zwischen den Fahrzeugen (und anderen Verkehrsteilnehmern) ausgetauscht.

Ohne im Detail auf die Technikfrage einzugehen, ist ein sehr wichtiger Faktor bei V2X, dass dieses Frequenzband kostenfrei zur Verfügung steht, allerdings ausschließlich für sicherheitsrelevante Anwendungen. Ein klassisches Geschäftsmodell mit gewinnorientierten Betreibern ist hier also eher nicht anzuwenden. Anders auf Seiten der Autohersteller, denn Fahrzeuge in Europa bekommen laut der Euro NCAP Roadmap ab 2024 einen Bonus für die Sicherheitsbewertung, wenn sie mit V2X ausgestattet sind – für Premium-Anbieter ein wichtiges Verkaufsargument. (na) ■

### Autor

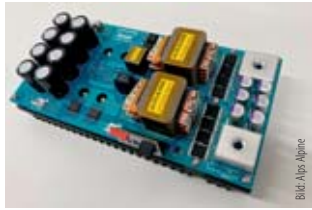
**Gerhard Großberger**

Director Product Management Telematics  
bei Harman



## Für isolierte Gleichspannungswandler TriMagiC-Wandler-Schaltungstechnologie

Mit dem TriMagiC-Wandler stellt Alps Alpine eine Schaltungstechnologie für isolierte Gleichspannungswandler in E-Autos vor. Die Technologie verwendet für magnetische Komponenten anstelle von Ferrit das Magnetmaterial Licalloy. Der Einsatz von Licalloy in einer Schaltung, die gleichzeitig im Ein/Ein- und Ein/Aus-Schaltmodus arbeitet, ermöglicht sowohl einen hohen Spitzenwirkungsgrad von 96,8 Prozent als auch kompakte Abmessungen. Die Gesamtgröße der magnetischen Komponenten beträgt nur ein Drittel im



Vergleich zu bestehenden Methoden – selbst bei einer hohen Ausgangsleistung von 3,3 kW. Die hohe Ausgangsleistung gewährleistet die Kompatibilität mit dem hohen Leistungsbedarf für autonomes Fahren und Kfz-Unterhaltungssysteme.

## Analyse-, Test- und Debug-Tool für Automotive-MCUs UDE unterstützt Aurix-TC4x-Familie

PLS stellt mit der neuen Version der Universal Debug Engine (UDE) Entwicklern umfangreiche Analyse-Test- und Debugging-Funktionen für die aktuelle Aurix-Mikrocontroller-Generation von Infineon zur Verfügung.



Die hochintegrierten, in 28-nm-Technologie hergestellten Multi-Core-SoCs der TC4x-Familie adressieren ein weites Spektrum von Automotive-Applikationen. Die MCUs bestehen aus bis zu sechs Rechenkernen der Next-Generation TriCore-v1.8-Architektur. Neu hinzugekommen sind das enhanced Generic Timer Modul (eGTM), Komponenten aus der Aurix-Accelerator-Suite sowie die auf der Synopsys ARC-EV-Architektur basierende Parallel Processing Unit (PPU). Über ihre anwenderfreundliche Benutzeroberfläche erlaubt die UDE Entwicklern einen einfachen Zugriff auf alle TriCore-v1.8- und Spezialkerne des jeweiligen SoC. Das Tool ermöglicht so die Steuerung aller Cores für das Debugging, den Test und für tiefgreifende Systemanalysen innerhalb einer Debugger-Instanz.

Mit geringem Platzbedarf  
Motorsteuerungs-ICs fürs Auto

Mit dem TLE956X bringt Infineon ICs mit integriertem Gate-Treiber-IC, Stromversorgung und Kommunikationsschnittstelle auf den Markt. Der Vertrieb der Automotive-Motorsteuerungslösung erfolgt durch Rutronik. Die DC-Motorversionen der Motix-SBC-ICs kommen mit bis zu vier integrierten Halbbrückentreibern bei 100 mA konstantem Gate-Ladestrom, während die (BL)DC-Motorversion mit drei (Phasen-) Halbbrückentreibern 150 mA konstantem Gate-Ladestrom bietet. Die Kommunikationsschnittstelle verfügt über einen CAN-FD-Tranceiver mit bis zu 5 Mbit/s gemäß ISO 11898-2:2016 (inkl. Partial Networking-Option) und LIN-Tranceiver. Auf der Platine sollen die ICs eine Platzersparnis von mehr als 80 Prozent ermöglichen. Die ICs sind hinsichtlich geringen Schaltverlusts und EMV optimiert. Eine Low-Power-VS-Überwachung im Sleep-Modus aktiviert den Low-Side-MOSFET, um einen Anstieg der VS-Spannung zu verhindern und Beschädigungen des Moduls zu vermeiden. Die flexible Skalierbarkeit innerhalb der (BL)DC-Motorsystem-IC-Familie und des Multi-MOSFET-Treiber-ICs reduzieren den Aufwand im Design-In. Entwicklern steht eine Vielfalt an Support-Tools, wie Boards, Softwarebeispielen, grafischen Benutzeroberflächen, Videos und Schulungen zur Verfügung.



Für Frequenzen bis 20 GHz  
HFM-Automotive-Steckverbinder mit CPA

## Für Bordspannungen von 800 V und mehr Schalter-IC mit 1700-V-SiC-MOSFET

Rosenberger HFM – High Speed Fakra-Mini – ist ein leistungsfähiges System von Mini-Coax-Steckverbindern für die Automobilindustrie. Das koaxiale Steckverbinder-System ist für Frequenzen bis zu 20 GHz einsetzbar, das intelligente Baukastensystem sorgt für schnelle Übertragung hoher Datenraten bis zu 28 Gbps. Die geringen Abmessungen ermöglichen laut Hersteller eine Platzersparnis von bis zu 80 Prozent im Vergleich zu herkömmlichen Fakra-Steckverbindern. Die neue zusätzliche CPA (Connector Position Assurance) verhindert unerwünschtes Trennen der Steckverbindung und ermöglicht den Einsatz der Steckverbinder in sicherheitsrelevanten Anwendungen, z.B. bei Fahrerassistenz- oder autonomen Fahrsystemen. CPA-Typen sind auch für andere Automotive-Steckverbinder von Rosenberger erhältlich.



Power Integrations hat seine InnoSwitch-3-AQ-Familie um zwei AEC-Q100-qualifizierte Typen für Betriebsspannungen bis 1700 V erweitert. Primärseitig enthalten die ICs einen SiC-MOSFET. Die ICs liefern bis zu 70 W Ausgangsleistung und sind für den Einsatz in 600- und 800-Volt-Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeugen vorgesehen. Hochintegrierte InnoSwitch-ICs reduzieren die Anzahl der für die Implementierung einer Stromversorgung erforderlichen Komponenten um bis zu 50 Prozent, was zu einer erheblichen Platzersparnis auf der Leiterplatte führt. Mithilfe der ICs lässt sich die Elektronik, die nur geringe Spannungen benötigen, sicher aus dem 800-V-Haupt-Stromnetz im Fahrzeug speisen. Sie bieten auch die Möglichkeit, die Notstromversorgung des Hauptstromrichters zu vereinfachen, da dieser bei Bedarf mit einer Spannung zwischen 30 und 1000 V betrieben werden kann. Die im InSOP-24D-Gehäuse untergebrachten ICs nutzen die Fluxlink-Regelungstechnologie, die eine verstärkte Isolation bis zu 5000 V<sub>eff</sub> für die sekundärseitige Regelung bietet.



Für Batteriemanagement-Systeme  
1500-V-High-Voltage-Automotive-Fotorelais

Toshiba stellt mit dem TLX9160T ein 1-Form-A-Fotorelais vor, das für den Einsatz im Batteriemanagement-System von E-Autos ausgelegt ist. TLX9160T bietet im ausgeschalteten Zustand einen Ausgangs-Klemmenspannung ( $U_{OFF}$ ) von mindestens 1500 V. Das Relais lässt sich mit einer Versorgungsspannung ( $U_{DD}$ ) von bis zu 1000 V betreiben, sodass es zu den meisten Betriebsspannungen kompatibel ist. Untergebracht ist es in einem modifizierten SO16L-T-Gehäuse, das aus einem Harzmaterial der IEC606641 Materialgruppe I besteht, das einen Comparative Tracking Index (CTI) von über 600 und vier Pins weniger aufweist (die Pins 11 bis 14 wurden aus dem Standard-SO16L-Gehäuse entfernt). Das Relais weist an seinem Detektor eine Kriechstrecke von mindestens 5 mm auf, wodurch sichergestellt ist, dass es mit Versorgungsspannungen von bis zu 1000 V – wie in der IEC60664-1 festgelegt – betrieben werden kann. Die Isolationsspannung ( $BVS$ ) beträgt 5000 V<sub>eff(min.)</sub>. Die Kriech- und Luftstrecken betragen 8 mm. Der maximale Durchlassstrom ( $I_p$ ) beträgt 30 mA, während der Einschaltstrom ( $I_{ON}$ ) 50 mA und der Ausschaltstrom ( $I_{OFF}$ ) nur 100 nA betragen. Das Relais ist vollständig nach AEC-Q101-qualifiziert mit einem Betriebstemperaturbereich ( $T_{op}$ ) von -40 °C bis +125 °C.



48 | AUTOMOBIL ELEKTRONIK | 01/2022



## Inserenten

Digi-Key	2. US	Gentex	7	Microchip	13	NetModule	11	Rosenberger	5	Würth	4. US
EDAG	Titelseite	Green Hills	3	MKU - Metrofunk	3. US	NOFFZ	39	Synopsys	41		

## Unternehmen

Alps Alpine	48	Conti	9	Gentex	10	Magna	9, 18	Qualcomm	9, 18, 20	Toshiba	48
Ambarella	10	Continental	6, 9	Global Foundries	9	Mercedes-Benz	9, 20	Radiant	18	Traton	9
Ansyp	18	Daimler	9, 20	Google Android	20	Microchip	38	Renault	10	TTTech Auto	8, 18, 20
Apex.AI	9, 18	Digades	18	Green Hills Software	18	Micronova	18	Renasas	7, 18, 20	Umlaut	18
Aptiv	8, 20	Dongfeng	10	Hailo	18	Microsoft	9	Rightware	18	Valens	18
Argus	18	Dräxlmaier	18	Harman	44	MTG	34	Rosenberger	48	Valeo	7, 10
Arm	10, 34	dSpace	9, 18	Hella	9	NNG	18	Rutronic	48	Vector Informatik	18, 20
Audi	8	EDAG	14, 18	HERE Technologies	9, 20	Nordsys	9	RWE	9	VinFast	9
Aurora	20	Elektrobit	20	Huawei	18	NXP	8, 10, 20	Saferide	18	Visteon	7
AutoX Technologies	20	ETAS	7, 18	Hyundai	9	Panasonic	9	SAIC Volkswagen	18	Volkswagen	9, 18
AVL	18	Faurecia	9	IBM	34	Philotch	9	Silicon Mobility	18	Volvo	9
Bertrandt	9, 18	FEV	9, 18	Indie Semiconductor	8	PLS	48	Star	18	Wind River	9
Blickfeld	10	Five	20	Infineon	20, 48	Porsche	20	Stellantis	9, 20	ZF Friedrichshafen	9, 20
BMW	8, 20, 28	FMT	20	Inova Semiconductors	9, 28	Power Integrations	48	Synopsys	18	ZVEI	6
BorgWarner	9	Ford	18, 20, 42	IonQ	9	Preh	42	Tactotek	18		
Bosch	7, 20	Fortellix	9	KPIT Technologies	9	ProLogium	9	Tesla	9, 44		
Cariad	9, 20	Forvia	9	Kugler Maag Cie	18	Prozesswerk	18	Texas Instruments	10		
Cognata	18	Fraunhofer	34	Lear	18	Qnovio	9	TomTom	9		

## Personen

Amon, Cristiano	20	Behrens, Jorgen	20	Grote, Christoph	20	Kure, Bunsu	7	Schleicher, Martin	6	Vukotich, Alejandro	20
Anderschitz, Martin	20	Boland, Stan	20	Hagel, Jochen	14	Miller, Manfred	9	Seifert, Oliver	20	Weber, Frank	20
Andreesen, Marc	6	Brady, Patrick	20	Hegn, Markus	7	Pérrillat, Christophe	7	Sievers, Kurt	20	Wittwer, Manuel	42
Anhalt, Maria	20	Carlo, Cosimo De	14	Hudi, Ricky	18, 20	Ploss, Reinhard	20	Slack, Todd	38	Xiao, Jiangxiong	20
Asselmeyer, Marius	20	Curic, Ned	9, 20	Kellerwessel, Christof	18	Ruf, Jürgen	34	Tanneberger, Volkmar	18	Yoshioka, Shinishi	20
Baumgartner, Matthias	9	Gray, Chuck	20	Kopetz, Georg	20	Schäfer, Markus	20	Urmson, Chris	20		
Beck, Thomas	20	Großberger, Gerhard	44	Kröger, Harald	7, 20	Scheider, Wolf-Henning	20	Vos, Glen De	20		

## Impressum

AUTOMOBIL  
ELEKTRONIK

www.automobil-elektronik.de  
www.all-electronics.de  
20. Jahrgang  
ISSN 0939-5326

Ihre Kontakte:  
Abonnement- und Leser-Service:  
E-Mail: leserservice@huthig.de  
Tel: +49 (0) 8191 125-777



**Hüthig**

erfolgsmedien für experten

## Vertrieb

Vertriebsleitung: Hermann Weixler  
Abonnement und Leser-Service:  
Hüthig GmbH, Leserservice, 86894 Landsberg  
E-Mail: leserservice@huthig.de  
Abonnement:  
http://www.automobil-elektronik.de/abo/  
Bezugsbedingungen und -preise (inkl. ges. MwSt.)  
Inland € 89,88 zzgl. € 8,65 Versand = € 98,44  
Ausland € 89,88 zzgl. € 17,12 Versand = € 107,00  
Einzelverkaufspreis € 20,00 inkl. ges. MwSt. & zzgl. Versand  
Der Studentenrabatt beträgt 35 %.  
Kündigungsfrist:  
jederzeit mit einer Frist von 4 Wochen zum Monatsende.  
Erscheinungsweise: 5 x jährlich + Sonderausgaben

## Redaktion

Chefredaktion:  
Dipl.-Ing. Alfred Vollmer (av) (vi.S.d.P.)  
Tel: +49 (0) 8191 125-206,  
E-Mail: alfred.vollmer@huthig.de  
Redaktion:  
Dr.-Ing. Nicole Ahner (na)  
Tel: +49 (0) 8191 125-494,  
E-Mail: nicole.ahner@huthig.de  
Martin Probst (prm)  
Tel: +49 (0) 8191 125-214,  
E-Mail: martin.probst@huthig.de  
Redaktionsassistent und Sonderdruckservice:  
Diemut Baldauf,  
Tel: +49 (0) 8191-125-408  
E-Mail: diemut.baldauf@huthig.de

## Anzeigen

Head of Sales Elektronik:  
Frank Henning, Tel: +49 (0) 6221 489-363,  
E-Mail: frank.henning@huthig.de  
Anzeigendisposition:  
Sabine Greinus  
Tel: +49 (0) 6221 489-598,  
E-Mail: ael-dispo@huthig.de  
Zur Zeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 20 vom 01.10.2021

## Verlag

Hüthig GmbH, Im Weiher 10, 69121 Heidelberg  
www.huthig.de, Amtsgericht Mannheim HRB 703044  
Geschäftsführung: Moritz Warth  
Leiter digitale Produkte: Daniel Markmann  
Leitung Zentrale Herstellung: Hermann Weixler  
Herstellung: Herbert Schiffers  
Art Director: Jürgen Claus  
Layout und Druckvorstufe: Cornelia Roth  
Druck:  
QUBUS media GmbH, Beckstraße 10, 30457 Hannover  
© Copyright Hüthig GmbH 2022, Heidelberg.  
Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion, vom Verleger und Herausgeber nicht übernommen werden. Die Zeitschriften, alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen, sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Mit der Annahme des Manuskripts und seiner Veröffentlichung in dieser Zeitschrift geht das umfassende, ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich unbeschränkte Nutzungsrecht auf den Verlag über. Dies umfasst insbesondere das Printmediarecht zur Veröffentlichung in Printmedien aller Art sowie entsprechender Vervielfältigung und Verbreitung, das Recht zur Bearbeitung, Umgestaltung und Übersetzung, das Recht zur Nutzung für eigene Werbezwecke, das Recht zur elektronischen/digitalen Verwertung, z. B. Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen, zur Veröffentlichung in Datennetzen sowie Datenträger jedweder Art, wie z. B. die Darstellung im Rahmen von Internet- und Online-Dienstleistungen, CD-ROM, CD und DVD und der Datenbanknutzung und das Recht, die vorgenannten Nutzungsrechte auf Dritte zu übertragen, d. h. Nachdruckrechte einzuräumen. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zur Annahme, dass solche Namen im Sinne

des Warenzeichen- und Markenschutzgesetzes als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Mit Namen oder Zeichen des Verfassers gekennzeichnete Beiträge stellen nicht unbedingt die Meinung der Redaktion dar. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen für Autorenbeiträge.

Auslandsvertretungen

Schweiz, Liechtenstein:  
Katja Hammelbeck, interpress gmbh  
Ermatinger Straße 14, CH-8268 Salenstein,  
Tel: +41 (0) 71 552 02 12, Fax: +41 (0) 71 552 02 10,  
E-Mail: kh@interpress-media.ch

USA, Kanada, Großbritannien, Österreich:  
Marion Taylor-Hauser,  
Max-Böhm-Ring 3, 95488 Eckersdorf,  
Tel: +49 (0) 921 316 63, Fax: +49 (0) 921 328 75,  
E-Mail: taylor.m@t-online.de

Angeschlossen der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern (IVW), (Printed in Germany)

Datenschutz:

Ihre Angaben werden von uns für die Vertragsabwicklung und für interne Marktforschung gespeichert, verarbeitet und genutzt und um von uns und per Post von unseren Kooperationspartnern über Produkte und Dienstleistungen informiert zu werden. Wenn Sie dies nicht mehr wünschen, können Sie dem jederzeit mit Wirkung für die Zukunft unter leserservice@huthig.de widersprechen. Ausführliches zum Datenschutz und den Informationspflichten finden Sie unter [www.huthig.de/datenschutz](http://www.huthig.de/datenschutz)

Inhaber und Beteiligungsverhältnisse:  
(Entsprechend der Bekanntgabepflicht nach dem Gesetz über die Presse vom 03. Okt. 1949):  
Alleingesellschafter:  
Süddeutscher Verlag Hüthig Fachinformationen GmbH, München (100 %).



# Neues Jahr, neues Agilitäts-Glück?

Dr. Lederers Management-Tipps



Konkret: Heinrich Schwarz-Banke

Im Vorstandsmeeting des mittelständischen Zulieferers drehte sich zu Jahresbeginn mal wieder alles um die Agilität. Das Thema war beileibe nicht neu, hatte man doch vor zwei Jahren eine groß angelegte Organisationsentwicklung in Angriff genommen mit dem Ziel, mehr Kundenorientierung, Geschwindigkeit und Effizienz in den Entwicklungsprojekten zu erreichen. Die Heilsversprechen der hinzugezogenen Berater hörten sich fantastisch an, Wettbewerber setzten schon länger auf Agilität, Mitarbeiter und Bewerber fragten zunehmend danach. Die Entscheidung war schnell klar: Einführen – und sich damit das Leben leichter machen.

Doch der durchschlagende Erfolg wollte sich nicht einstellen. Die Berater waren längst von Bord, Mitarbeiter fanden sich in neuen Rollen wieder sowie in regelmäßigen Stand-ups, machten Sprint-Planungen und Retros. Kanban-Boards waren etablierte Praxis und man hatte Scrum-Master ausgebildet, die energisch die Methodik

hochhielten. Das Ganze musste doch endlich die gewünschte Wirkung zeigen, dachte sich der Technik-Chef, sichtlich genervt von der Kritik seiner Vorstandskollegen an der schlechten Prognostizierbarkeit, der häufig chaotischen Arbeitsweise und dem regelmäßigen Überziehen der Budgets in der Entwicklung. Was lief falsch?

## Genau hinsehen!

Lapidar gesprochen, stellt sich die Frage, ob die Lösung „Agilität“ zum vorhandenen Problem passt. Die folgenden Punkte geben Aufschluss darüber.

- **Mehr Varianz, mehr Chaos:** Arbeitet eine Organisation chaotisch, d.h. mit mehr Projekten als machbar, mit hoher Variabilität bei Prozessen und Schnittstellen, mit geringer Standardisierung im Produkt, dann verschlimmert Agilität die Situation. Und zwar schlichtweg, weil eine zusätzliche, nicht beherrschte Varianz ins Spiel kommt.
- **Erst Kompetenz, dann Methode:** Hat es mit dem Verständnis der Anforderungen,

der Architektur und des Projektmanagements bisher nicht funktioniert, wird es auch mit Agilität nicht besser. Die dafür benötigte Kompetenz kommt via Personalentwicklung, nicht via Methode.

• **Führung ist unersetzlich:** Eine Organisation weiterzuentwickeln, klappt nur mit stringenter Führung, mit Erklären, Unterstützen, Einfordern und Nachhalten. Das ist anstrengend, doch unerlässlich, und keinesfalls ein Beifang von Agilität.

Das Glück liegt also nicht in der Einführung einer bestimmten Methode, sondern darin, genau hinzusehen, welche Probleme bestehen und wie diese passgenau zu lösen sind. Das ist anspruchsvoller als das Ausrufen einer neuen Methode, jedoch wesentlich erfolgversprechender. Wofür werden Sie sich entscheiden? (na)

## Autor

**Dr. Dieter Lederer**

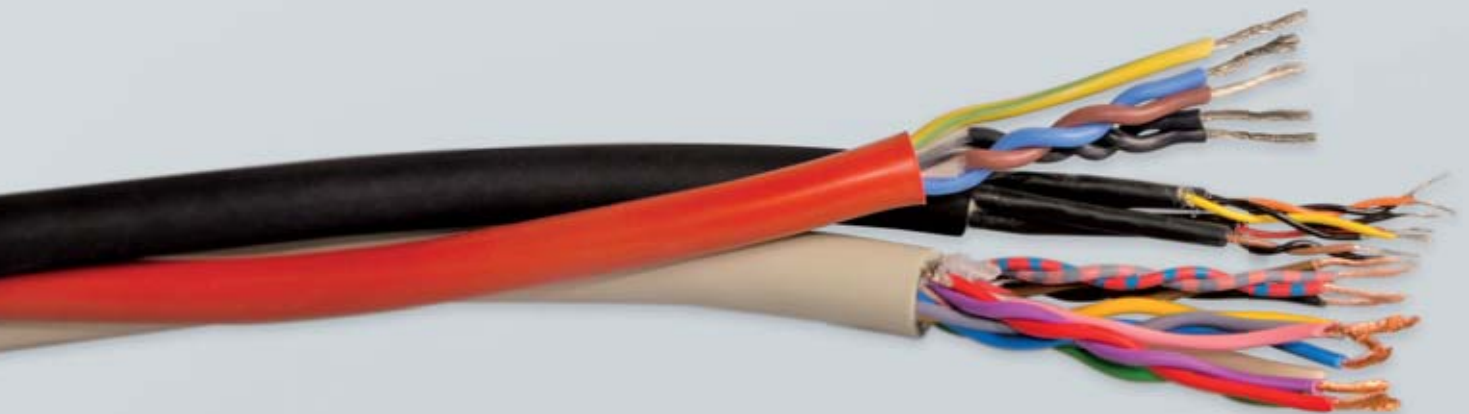
Veränderungsexperte, Unternehmer, Investor und Musiker





# **Die DNA von Metrofunk**

ist Leistungsgarant  
im Automobil



**Metrofunk Kabel-Union GmbH**

Lepsiusstraße 89, D-12165 Berlin, Tel. 030 79 01 86 0

info@metrofunk.de – [www.metrofunk.de](http://www.metrofunk.de)



WÜRTH ELEKTRONIK MORE THAN YOU EXPECT

# WE ENABLE E-VOLUTION. FROM THE PAST TO THE FUTURE.



**WE are here for you!**

Nehmen Sie teil an unseren  
kostenlosen Webinaren:  
[www.we-online.de/webinare](http://www.we-online.de/webinare)

## **Störungsfrei. Seit über 35 Jahren.**

Seit über 35 Jahren ist Würth Elektronik Partner der Automobilindustrie. Störungsfrei und zuverlässig. Das macht den Unterschied. Automotive-Bauelemente nach AEC-Q200, PPAP Level 3 und IATF 16949 zertifiziert. Im Rennsport erprobtes Know-how kommt serienmäßig auf die Straße. Unsere Key Account Manager vor Ort unterstützen sie dabei in Landessprache.

Weitere Informationen: [www.we-online.com/automotive](http://www.we-online.com/automotive)



SMT Spacer  
Studs Automotive  
WE-SMSA



Soldered Contact  
Finder Automotive  
WE-SCFA



Axial EMI  
Suppression Ferrite  
WE-AEFA



Toroidal EMI  
Suppression Bead  
WE-TEFA



Snap Ferrite  
WE-STAR TEC