

beitet. Weiterhin berichtet das Open Source Automation Development Lab (OSADL) über »Free and Open Source Software«, deren Lizenzierung und rechtliche Anforderungen, außerdem wie man Open-Source-Software teilt und anwendet. In den MISRA-Sessions lernen die Teilnehmenden die Hintergründe zum Programmierstandard kennen und können sich erste Regeln zum Programmieren nach MISRA aneignen. Ein besonderes Highlight bieten in diesem Jahr die Sessions zu TinyML, in denen alles über Machine-Learning, neuronale Netze und deren Anwendung im Fokus stehen.

In den Keynotes sprechen Daniel Cooley, CTO von Silicon Labs, Prof. Ali Hessami von VEGA Systems sowie Prof. Dr. Albert Heuberger, Direktor des Fraunhofer IIS, über aktuelle Entwicklungen in Industrie und Forschung.

*Displays-Trends für den Automotive-Markt*

Tiefgreifende Einblicke in die Welt der Displays liefert in gewohnter Manier die electronic Displays Conference. Das Team um Prof. Dr. Karlheinz Blankenbach hat wieder ein spannendes Programm mit zehn Sessions und vielen interessanten Keynotes zusammengestellt. Ein Schwerpunkt sind sicherlich die Entwicklungen im Bereich der Automotive-Displays, ebenso bei OLEDs oder E-Paper-Displays. Auch bei den Dauerbrenner-Themen wie Optical Bonding, Measurement oder Interfaces können sich die Teilnehmer über aktuelle Trends informieren und mit Experten aus anderen Unternehmen austauschen. Um es mit den Worten von Prof. Blankenbach zu sagen: »Experten treffen Experten und treten in einen fachlichen Dialog. Die electronic displays Conference steht für



zwei Tage Wissenstransfer auf höchstem technischem und wissenschaftlichem Niveau.«

*Interviews und Diskussionen*

Bereits zum vierten Mal findet sich auf der embedded world die VIP-Bühne der WEKA Fachmedien, in diesem Jahr an Stand 311 in Halle 3A. Hier können Interessierte spannenden

Interviews und Diskussionsrunden beiwohnen. Die Themen decken die komplette Welt der Elektronik ab, von Distribution über Halbleiter, Messtechnik und Embedded Computing bis hin zu Karriere. Ein weiteres Highlight bietet der Media Summit mit Prof. Matthias Spörrle und Matthäus Hose, der am 14. März von 14 bis 15 Uhr im NCC Ost stattfindet – das Thema: »Wahrnehmung, Awareness und Reaktion im digitalen Zeitalter«. (ts)

Modulare Entwicklung

# Elektronikdesign für TSN

*TSN ermöglicht Echtzeitapplikationen über Ethernet. Die Technologie ist Grundlage für die Nutzung einer gemeinsamen, flexiblen und skalierbaren Infrastruktur für das Übertragen von Daten. Bis dato war das Entwickeln von TSN-Elektroniken aufwendig und teuer. AMD, hema und SoC-e möchten das ändern.*

Die Unternehmen AMD, hema und SoC-e haben sich zusammengetan und stellen auf der embedded world eine modulare Plattform vor, die kurze Entwicklungszeiten ermöglicht, Kosten reduziert

und das Designrisiko minimiert. Denn: Zahlreiche industrielle Applikationen erfordern Echtzeit-Daten. Sie gewährleisten vernetzten Geräten Informationen über das Einhalten maximaler Laufzeiten sowie Zeitinformatio-

nen mit geringem Versatz zwischen den einzelnen Knotenpunkten. Das ermöglicht ein besseres Synchronisieren und zeitgenaues Rückverfolgen, zum Beispiel zwischen Produktionsabläufen und der Qualitätskontrolle. Im

Ergebnis führt das zu schnelleren Zykluszeiten und einer insgesamt höheren Produktivität. In der Vergangenheit wurde die Echtzeitfähigkeit über proprietäre Systeme und Protokolle und oft über ein separates Verkabeln für zeitkritische Informationen bereitgestellt. Jedoch ist diese Systemarchitektur mit Einschränkungen der Netztopologie verbunden. Alternativ ist die Datenmenge der beteiligten Geräte pro Intervall stark zu begrenzen. Außerdem limitiert das Trennen von IT und OT die Skalierbarkeit und Flexibilität der Netzwerke und vervielfacht den Aufwand für Verkabelung und Wartung.

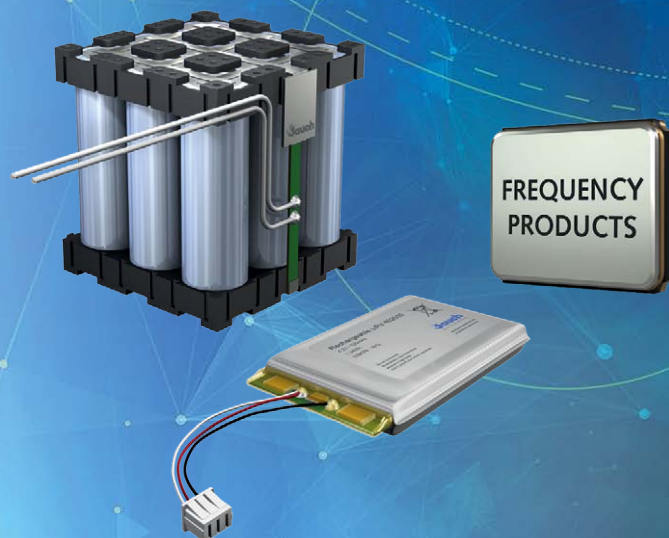
### Ein Netzwerk für alle Daten

Time Sensitive Networking (TSN) überwindet diese Einschränkungen. Alle Informationen sind im selben IoT-Netzwerk und für alle angeschlossenen Geräte sichtbar. So lässt sich der Verkabelungsaufwand reduzieren, weil nur noch ein gemeinsames Kabel für alle Übertragungsprotokolle zum Einsatz kommt. TSN nutzt hierfür virtuelle LANs in der Ethernet-Infrastruktur und ermöglicht so Determinismus für ausgewählte Datenströme. Hiermit lassen sich verschiedene Datentypen in einem gemeinsamen Netzwerk übertragen, ohne gegenseitig Echtzeit-Eigenschaften zu beeinträchtigen. Das macht TSN ideal, wenn Daten mit hoher Bandbreite – zum Beispiel Videodaten – parallel zu verarbeiten sind. Zum Einsatz kommt dies bei zyklischen Steuerungen, Management-, Diagnose- und Überwachungs-Applikationen oder gleichzeitigem Peer-to-Peer-Datenverkehr wie beim Software-Download.

### Kurze Entwicklungszeiten

Um alle Vorteile der Technologie optimal nutzen zu können, bedarf es Ethernet-Front-End-Geräten mit nativen TSN-Fähigkeiten. Um deren schnelles und einfaches Entwickeln zu ermöglichen, haben AMD, hema electronic und SoC-e ihr Know-how in einem TSN-over-Ethernet-Paket gebündelt. Es wird auf der embedded world erstmals als Demo vorgestellt und basiert auf der Embedded-Vision-Plattform von hema electronic, mit AMD-System-on-Module (SoM) »Kria« sowie einem TSN-IP-Core von SoC-e. Mit der modularen Plattform können Entwicklungsteams individuelle Mainboards nach ihren Anforderungen spezifizieren. In wenigen Wochen erhalten sie einen ersten seriennahen Prototyp ihrer Hardware. Er ermöglicht ein schnelles und einfaches Entwickeln der Softwareapplikation sowie eine schnelle Serienqualifizierung.

## ZUVERLÄSSIG UND SICHER: FREQUENZBAUTEILE UND BATTERIELÖSUNGEN VON JAUCH



Besuchen Sie uns auf der  
**embedded world 2023**  
Halle 3, Stand 349

- Quarze
- Quarz-Oszillatoren
- Schaltungsanalysen
- Batteriepacks
- Lithium-Batterien
- Transport- und Zertifizierungs Know-How

Frequenzgebende Bauteile von Jauch werden nach höchsten Qualitätsmaßstäben produziert und konfiguriert. So geben sie selbst unter extremen Bedingungen zuverlässig den Takt vor. Zudem bietet Jauch Komplettlösungen für Ihr Batteriesystem – von der einfachen Standardzelle bis zum intelligenten Lithium-Akkupack.



Modulare Plattform für TSN-Elektroniken

Das Kria-SoM liefert die Rechenleistung für die Plattform und besteht aus FPGA-SoCs. Außerdem Arm-Cortex-A53- und R5F-Rechenkernen. Vorteile des heterogenen Designs sind, dass die FPGAs zum einen die exakte Steuerung des Ausgangsverkehrs übernehmen, inklusive taktgenauer Steuerung des Auslesens der Puffer für abgehenden Verkehr. Außerdem entlasten sie die weiteren Prozessoren, in dem sie die sich wiederholenden Aufgaben des Data-Link-Layer übernehmen. Zudem sind die Arm-Kerne frei programmierbar und können anwendungsspezifische Software ausführen, mit Zugriff auf die zuvor TSN-verarbeiteten Daten aus dem FPGA. Weiterhin wurden die Kria-SoMs für KI-Unterstützung entwickelt und ermöglichen das Verwenden aktueller, rechenintensiver Technologien wie Machine-Vision und Vision-AI.

Perfekt aufeinander abgestimmt

SoC-e bietet Entwicklern FPGA-basierte Ethernet-Kommunikation an. Dafür hat SoC-e IP-Cores speziell für TSN-Applikationen entwickelt und an die Kria-SoMs und hema Embedded-Vision-Plattform angepasst. Die IP-Cores wurden für den Einsatz in kritischer Infrastruktur konzipiert und bieten eine hohe Skalierbarkeit, Interoperabilität und Ausfallsi-



AMD, hema electronic und SoC-e stellen zusammen eine Plattform für TSN-fähige Applikationen bereit.

Bild: AMD, hema electronic, SoC-e

cherheit. Sie bewähren sich in zahlreichen Applikationen, von der Industrieautomation über Energienetze bis hin zu Verteidigung und Raumfahrt. Grundsätzlich reicht das TSN-Portfolio von SoC-e von einfachen TSN-Endpunkten – mit einer oder zwei Ethernet-Schnittstellen, um Redundanz zu gewährleisten – bis hin zu komplexen TSN-Switches mit mehreren Ports und unterschiedlichen Datenraten. Sie sind von Fast Ethernet bis hin zu 10-Gbit/s-Schnittstellen skalierbar. Zudem sind die IPs konfigurierbar in Bezug auf Funktionen, Konfiguration und verfügbaren TSN-Standards. Hiermit lassen sie sich an die spezifischen TSN-Profile der Zielapplikation anpassen. So ist das Nutzen einer einfach konfigurierbaren Technik wie der Kria-SoMs und der Embedded-Vision-Plattform eine ideale Basis hierfür.

Aufgrund der Konvergenz von IT- und OT-Netzwerken und des Zusammenführens aller Datenströme in einer gemeinsamen Ethernet-Infrastruktur ermöglicht TSN Flexibilität und Skalierbarkeit – von der industriellen Automation, dem Fabrikdesign über medizinische Applikationen bis hin zu Applikationen für die Qualitätssicherung, Rundfunkgeräte oder Fahrzeugsysteme für Fahrerassistenz. Nutzen Entwickler AMDs Kria-SoMs mit den IP-Cores von SoC-e und der Plattform von hema, können sie ihre TSN-Applikationen und -Elektroniken schnell und günstig entwickeln. Zudem profitieren sie von einem aufeinander abgestimmten Ökosystem, kurzen Entwicklungszeiten und einer langfristigen Verfügbarkeit. (ts)

hema electronic  
Halle 2, Stand 444

Mit analogem Front-End

# Daten am Edge einfach aufnehmen

*Trotz zunehmend digitaler Technik leben wir in einer analogen Welt mit allen ihren physikalischen Parametern wie Temperatur oder Druck. Bevor solche Daten mit moderner Rechentechnik weiterbearbeitbar sind, sind sie zunächst zu erfassen. Hier spielt die analoge Messtechnik eine entscheidende Rolle.*

VON KONRAD ZÖPF,  
DEPUTY DIRECTOR BEI TQ-EMBEDDED

**E**in analoges Front-End zum präzisen Erfassen von Spannung, Strom und Widerstand, dort wo die Daten anfallen, also am Edge, ist ein zuverlässiger Weg, um sowohl die Ansprüche der Mess- als auch der Computertechnik zu erfüllen. Lange Kabelstrecken be-

aufschlagen das Nutzsignal mit parasitären Widerständen, Kapazitäten und Induktivitäten und verfälschen das Messergebnis. Hinzu kommen das Thema der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sowie Material- und Montagekosten. Als Faustformel gilt: Je näher man