

Weiß Elektronik und Software setzt System-on-Modules von MicroSys als smarte Edge-Datenlogger ein

# Intelligente Auswertung von Fahrzeugdaten leicht gemacht



# MicroSys-Hardware-Design-Know-how für Fahrzeugcomputer macht intelligente Auswertung von Fahrzeugdaten einfach

Die Weiß Elektronik und Software GmbH, Warmisried, hat mit seinem WeMOTA G2 eine Over-the-Air-updatefähige Edge-Computing-Plattform zum Einsatz in Fahrzeugen entwickelt. Entwickler nutzen sie zur intelligenten Auswertung von Komponenten- und Umgebungsdaten in Testfahrzeugen sowie beim Kunden während der kompletten Fahrzeuglebensdauer. Die Systemlösung basiert auf System-on-Modules für Fahrzeuge des Embedded- und Edge-Computing-Plattformanbieters und NXP Gold Partners MicroSys.

Die NXP S32G Vehicle-Network-Prozessor basierte Lösung ist für den universellen Einsatz in Fahrzeugen konzipiert: Anwendungen reichen vom Datenlogger und Connected Car Gateway bis hin zum Domain- oder Safety-Controller. Mit CAN, FlexRay und LIN sowie Ethernet, Ethernet T1 werden die aktuell und zukünftig gängigen Fahrzeugschnittstellen unterstützt. Dank seiner

WeMOTA Mainboard. Für vom Kunden zusätzlich benötigte Schnittstellen werden von Weiß Elektronik und Software Mezzaninekarten für das Mainboard entwickelt und gefertigt.

## Big Data auf den Punkt gebracht

Alleinstellungsmerkmal der Systemlösung ist die sehr differenzierte und weitestgehend freie Over-the-Air Konfigurierbarkeit der Datenerfassung und Auswertung am Edge. Durch intelligente Vorbedingungen und Trig-



Das WeMOTA G2 der Firma Weiß Elektronik und Software GmbH ist ein Edge-Gateway für Fahrzeuge, die Entwicklern eine mächtige Edge-Logik zur Auswertung von Fahrzeugdaten im Feld bietet und benötigte Fahrzeug- und Umgebungsdaten auf den Punkt bringt. Entsprechend minimal sind die Datenübertragungsanforderungen in Richtung Cloud. Durch Over-the-Air Updates können jederzeit die zu ermittelnden Fahrzeug- und Umgebungsdaten neu parametrisiert werden.



optional bis zu acht Arm Cortex-A53 Cores eignet sich das System sogar zur Aufzeichnung und Auswertung von Lidar- und Kameradaten, was für zunehmend autonom fahrende Fahrzeuge von entscheidender Bedeutung ist.

MicroSys Electronics liefert für das System sowohl das applikationsfertige System-on-Module als auch das



Das WeMOTA G2 basiert auf MicroSys miriac System-on-Modules mit NXP S32G Prozessoren, die durch nativen Support von CAN, FlexRay und LIN, sowie TSN-fähigem Ethernet und Ethernet T1 für den Einsatz in Fahrzeugen prädestiniert sind. MicroSys bietet sie derzeit in zwei Konfigurationen an mit entweder 4 Arm Cortex-A53 Prozessoren und 3 Arm Cortex-M7-Prozessoren oder mit 8 Arm Cortex-A53-Prozessoren und 4 als Dual-Lockstep-Paar geclusterten Arm Cortex-M7-Prozessoren.



ger ist es möglich, die immens großen Datenmengen, die ein smartes Fahrzeug heute produziert, auf das Essenzielle zu destillieren. Das Ziel ist, exakt nur die Daten bereitzustellen, die benötigt werden. Zur Aggregation der Big Data kann dank der hohen Rechenleistung von

WeMOTA auch eine komplexe Vorverarbeitung der Daten erfolgen. Beispielsweise können Lastkollektive gebildet werden, die die Beanspruchung von Komponenten in wenigen relevanten Kennzahlen zeigen und nur z.B. wöchentlich übertragen werden. Der Kunde kann dann mit seinem Systemwissen prädiktiv Diagnose oder Wartungsarbeiten einleiten. Es können also nicht mehr nur Gigabytes an Rohdaten geloggt und übertragen werden, um sie erst später in einer Cloud zu analysieren. Messreihen können vielmehr auf wenige Kilobyte reduziert und zudem zur Datenübertragung auch noch komprimiert und verschlüsselt werden. Alle notwendigen Auswertungen lassen sich also bereits am Edge ausführen. Vorteile sind deutlich reduzierte Bandbreiten- und Datenvolumenanforderungen an die integrierten GSM- und Funkmodule, sowie vor allem auch Informationen, die Entwickler interessieren, auf den Punkt gebracht.

#### Minimierter Datentransfer in Richtung Cloud

Über das Cloud-Backend werden die Daten zudem passgenau zu kundenspezifischen Reports aufbereitet, auf einem Dashboard dargestellt und zum Download bereitgestellt. Auch dieser ist bedarfsgerecht konfigurierbar. Anwender können also entscheiden, ob sie die Daten beispielsweise im Excel-, CSV-, HTML -oder TXT-Format – um nur einige Optionen zu nennen – zur



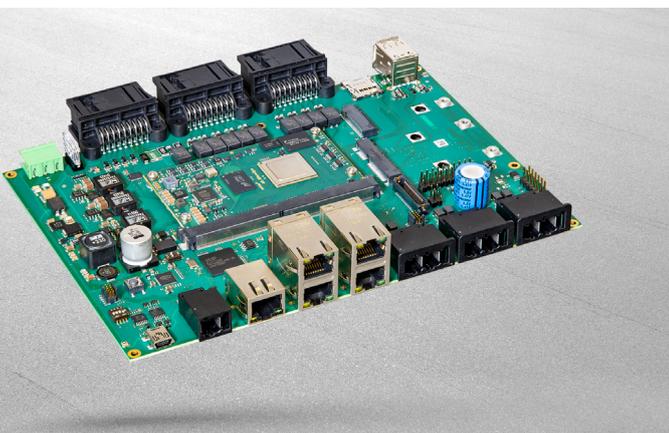
Weiß Elektronik und Software GmbH entwickelte eine eigene Mezzanekarte für Analogeingänge, TFT-Displaysupport, GPS, Beschleunigungs- und Gyrosensoren sowie Leistungsausgänge. Sie wird auf dem kundenspezifischen SBC montiert. Der Heatspreader des WeMOTA G2 koppelt direkt an das Gehäuse und ist in Richtung Modul passkonform ausgefräst.

Verfügung gestellt bekommen.

Selbst Kameradaten können mit dem neuen WeMOTA G2-System bei bestimmten Situationen aufgezeichnet werden. Über einen Temperatursensor getriggert kann beispielsweise die Aufzeichnung einer Thermalkamera gestartet werden, um das Glühen eines Krümmers zu dokumentieren. Auch Verkehrsgeschehen ist dokumentierbar. Das Abspeichern einer Videosequenz kann dabei zum Beispiel auf 15 Sekunden vor und 30 Sekunden einer nach einer Vollbremsung parametrieren werden. Alles ist also sehr frei konfigurierbar und mit zahlreichen Bedingungen verknüpfbar. OTA-Updates sind für diese Linux-basierten Systeme zudem jederzeit möglich, sodass neue Messreihen-Konfigurationen sowie auch die Applikationssoftware und die Firmware des Systems remote aktualisiert und geflashed werden können.

#### OTA-Updates von Konfiguration und Firmware

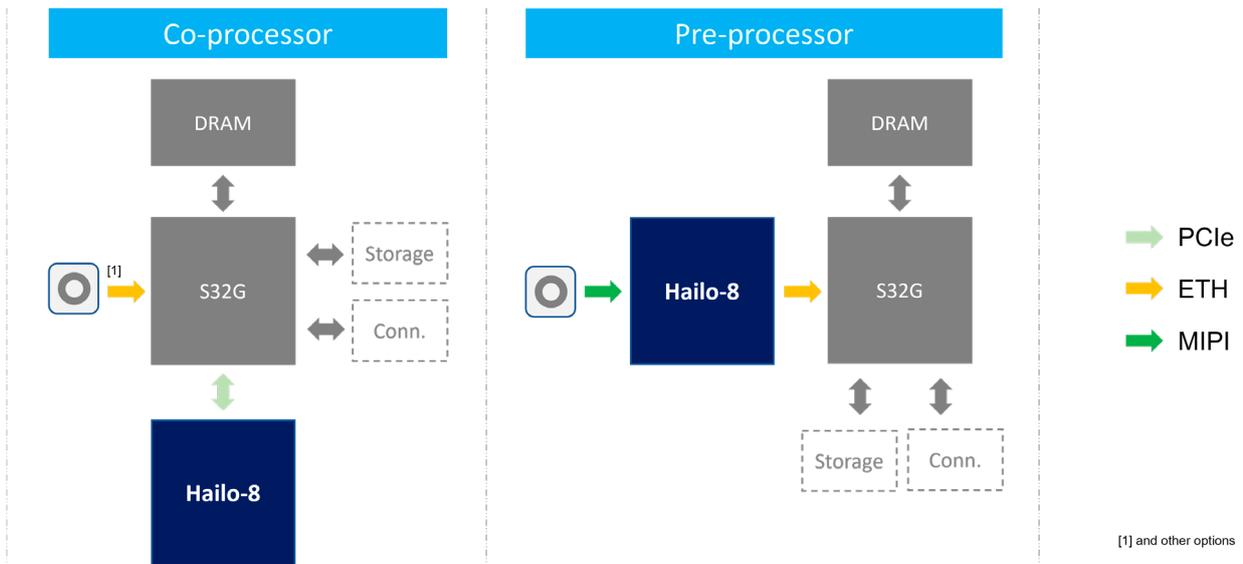
Zum Einsatz kommen die WeMOTA G2-Systeme vor allem zur Nutzungsdatengenerierung, die wertvolle Erkenntnisse zur Weiterentwicklung von Fahrzeugkomponenten liefern. Ein weiterer Einsatzbereich ist auch die Vorserienentwicklung, um beispielsweise neue Sensoren zu testen. Über das System lassen sich hierfür Daten nicht nur auslesen, sondern auch Gateways zwischen unterschiedlichen Bussystemen realisieren. Weitere Anwendungsbereiche sind Misuse- und Beha-



Für seine System-on-Modules bietet MicroSys auch Carrierboards an, die als modulare SBCs applikationsfertig in dem WeMOTA G2 System zum Einsatz kommen. Kundenspezifische Auslegungen lassen sich auf solchen Carrierboards deutlich kostengünstiger umsetzen als in einem Full-Custom-Design.



## Hailo-8 System Usage Scenarios



MicroSys unterstützt auf seinen NXP S32G Plattformen auch die KI-Beschleuniger Hailo-8, die sich durch hohe Rechenleistung bei minimalem Stromverbrauch auszeichnen und damit für Edge-Computing Applikationen in Fahrzeugen prädestiniert sind.

vor-Tests, um die Robustheit einer Systemkonfiguration auszutesten. Beispielsweise um Third-Party-Komponenten zu testen. Auch im Showcarsektor kann das System zum Einsatz kommen, um beispielsweise noch nicht implementierte Funktionen darzustellen.

Anwender des WeMOTA G2-Systems sind dabei nicht nur Motor-, Fahrwerk- und Grundfahrzeughersteller, sondern auch OEM-Hersteller zahlreicher Nutzfahrzeugbranchen, deren Kernkompetenz in den spezifischen Aufbauten liegen. Sie alle können das System nutzen, um die Anwendung ihrer Lösungen unter realen Einsatzbedingungen zu verstehen und infolge Komponenten zu optimieren. Für einen Müllfahrzeughersteller können beispielsweise vor allem die Daten der Hydraulik und des Kompressors der Müllpresse sowie deren Füllstand wichtig sein. Auch mag er an der Geschwindigkeit des Fahrzeugs interessiert sein. Hat er jedoch keine Möglichkeit auf den Geschwindigkeitssensor des Motors zuzugreifen, kann er die Position und Geschwindigkeit auch über den im System integrierten GPS-Sensor ermitteln.

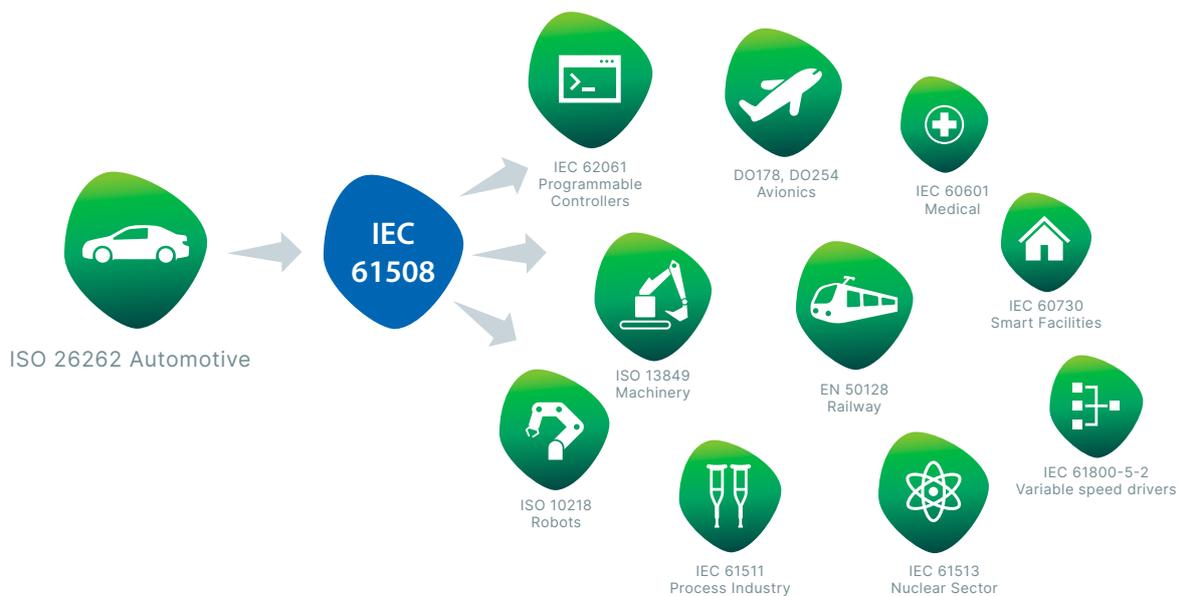
### Universell einsetzbar

Für all diese und zahlreiche weitere Anwendungsbereiche bietet das WeMOTA G2 mit unter anderem Ethernet, 100 Base-T1, 1000 Base-T1, USB, LIN, CAN und

FlexRay sowie digitalen I/O und Ausgängen zur Leistungsschaltung und Pulsweitenmodulation alle in Fahrzeugen heute gängigen Schnittstellen. Diese sind bei Bedarf auch über eine kundenspezifische Auslegung

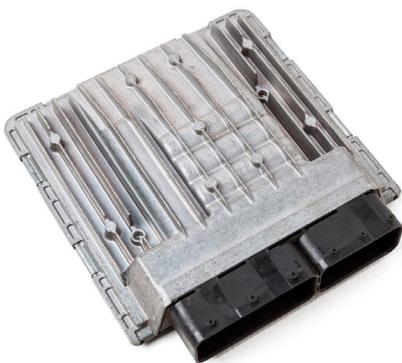


"Die Beschleunigung des Entwicklungsprozesses war uns besonders wichtig", erklärt Dipl. Ing. (FH) Gerhard Weiß, Geschäftsführer der Weiß Elektronik & Software GmbH.



Alle von MicroSys gelieferten Komponenten des Systems sind automotive-grade ausgelegt und können damit auch in Serienfahrzeugen verbaut werden. Sie sind für die ISO 26262 qualifiziert. MicroSys Electronics portiert diese auch in alle Anwendungsbereiche analog zur IEC 61508, darunter Märkte wie Bahntechnik (EN 50155), Luftfahrt (DO-160), stationäre und mobile Maschinen (ISO 13849) sowie Fertigungsroboter (ISO 10218), Steuerungssysteme (IEC 62061) und Antriebssysteme (IEC 61800-5-2).

der Mezzanine-Karte oder des Carrierboards anpassbar. Damit das System in Fahrzeugkabinen bis zu einer Umgebungstemperatur von 75 °C zum Einsatz kommen kann, hat WeMOTA G2 zur Kühlung des Prozessors einen zur Systemauslegung individuellen Heatspreader, der direkt an das Gehäuse gekoppelt ist. Das aus Alu gefräste passive Kühlkörperkonzept kann als Referenz auch für weitere kundenspezifische Systemdesigns herangezogen werden.



Während Metallgehäuse in Serienfahrzeugen üblicherweise im Spritzgussverfahren hergestellt werden, fertigt MicroSys solche Systeme optional auch aus gefrästen Aluminiumblöcken, wodurch die extrem hohen Werkzeugkosten, die mit industriellen Serien verbunden sind, entfallen.

 **Systems from milled aluminium blocks**

### System-on-Modules für Fahrzeuge

Das WeMOTA G2 ist eines der ersten Systeme für diese von MicroSys im Jahr 2021 erstmals verfügbare neue Gattung von System-on-Modules, die speziell für das Vehicle Network Computing ausgelegt sind, die bereits Serienreife erreicht hat. Entsprechend früh war Weiß Elektronik und Software in das Design-In des NXP S32G Prozessor basierten Prozessormoduls eingestiegen. Die neuen, automotive-grade und funktionale Sicherheit unterstützenden System-on-Modules von MicroSys eignen sich speziell für die individuelle Systemplattformauslegung in industriellen Losgrößen, damit Lösungsanbieter wie Weiß Elektronik und Software ihre Entwicklungskosten für individuelle Systemlösungen reduzieren und NRE-Kosten durch Upgrade-Pfade der Prozessormodule langfristig sichern können. Zum Einsatz kommen die neuen System-on-Modules für Fahrzeuge jedoch nicht nur in Systemen für das Engineering von Fahrzeugen, sondern vor allem auch in Fahrzeugen. Zum Beispiel als Edge-System in Nutzfahrzeugen mit Sonderaufbauten, Bau- und Landmaschinen, mobilen Robotern und autonom geführten Logistikvehikeln. Sie alle werden eher in hunderten oder tausenden denn in hunderttausenden Stückzahlen produziert. Dies erfordert modulare Designs, da nur so bereits fertig entwickelte Commercial off-the-Shelf Komponenten (COTS) zum Einsatz kommen können.

## Wann brauchen Fahrzeughersteller eine Datenerfassung im laufenden Betrieb?



Universell einsetzbare Datenlogger für Fahrzeuge müssen zahlreiche Schnittstellen unterstützen

Daten sind das Gold dieses Jahrhunderts. Wie vielfältig diese sein können, zeigt schon allein diese Nahaufnahme der Verkabelung eines LKW-Motorsteuergeräts. Systeme, die alle Nutzungsdaten liefern können, bieten zum einen wertvolle Daten zur Weiterentwicklung von Fahrzeugen: Fahren Kunden beispielsweise sehr oft im dritten Gang, ist es wichtig, dieses Getriebe besonders gut auszulegen, damit Motoren eine Lebensdauer von beispielsweise einer Million Kilometer erreichen. Fährt der Kunde kaum im 12. Gang, kann dieser vergleichs-

weise deutlich schwächer dimensioniert werden. Auch zur Problembehandlung sind diese Daten wichtig. Hierzu müssen zunächst Referenzdaten zur Belegung des Regelbetriebs und zur Gutfallvalidierung erhoben werden. Infolge kann man dann Fehlerfälle und Ausreißer mit diesen Referenzdaten vergleichen, um herauszufinden, ob es spezifische Anwendungsszenarien gibt, weshalb diese Fehler auftreten: Geht beispielsweise ein Turbolader beim Anwender des Öfteren kaputt, könnte es daran liegen, dass er das Fahrzeug in Höhen über 6.000 Meter bei kalter Luft einsetzt. Solche Szenarien unterscheiden sich schließlich eklatant vom Normalbetrieb, denn mit jedem Höhenmeter verringert sich der Luftdruck. Sinkt der Luftdruck steigt jedoch die Drehzahl des Turboladers. Deshalb ist es mit dem WeMOTA G2 beispielsweise möglich, den Umgebungsluftdruck plus Motordrehzahl und -drehmoment nur dann aufzuzeichnen, wenn die Geodaten aussagen, dass das Fahrzeug sich beispielsweise über 3.000 Höhenmetern befindet. Zeichnet man dann noch die Geoposition und Geschwindigkeit des Fahrzeugs exakt auf, kann man beispielsweise auch Steigungsstrecken exakt identifizieren.

Dies war auch für Weiß Elektronik und Software wichtig. „Vor allem die Beschleunigung des Entwicklungsprozesses war mir wichtig,“ erklärt Dipl. Ing. (FH) Gerhard Weiß, Managing Director, der Weiß Elektronik und Software GmbH. Das gewählte Systemdesign überzeugt dabei in zweierlei Hinsicht. Zum einen bietet die NXP S32G Prozessorfamilie mit nativen CAN, FlexRay und Lin sowie zahlreichen weiteren nativen Schnittstellen bereits einen hohen Integrationsgrad, welcher Designs per se schon sehr effizient gestaltet. Dies alles jedoch nicht nur auf Bauelementebene, sondern als Commercial-off-the-Shelf als bootfähige Boardlevelplattform von MicroSys beziehen zu können, hat das Systemdesign nochmals deutlich beschleunigt.

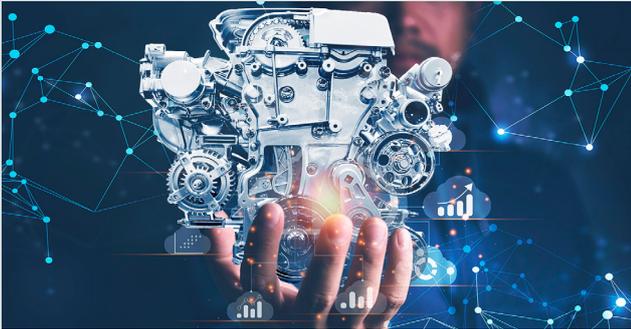
### NXP S32G Prozessor basierte SOMs

Angeboten werden NXP S32G Systemlösungen von MicroSys in unterschiedlichen Konfigurationen, die aktuell vom System-on-Module (SOM) miriac MPX-

S32G274A mit 4 Arm Cortex-A53 Prozessoren und 3 Arm Cortex-M7-Prozessoren bis hin zum miriac MPX-S32G399A mit 8 Arm Cortex-A53 Prozessoren und 4 als Dual-Lockstep-Paar geclusterten Arm Cortex-M7 Prozessoren reichen. Deren integrierte 18x CAN FD-, 2x FlexRay- und 4x LIN-Schnittstellen sowie der integrierte TSN-Support über 10BASE-T1L für den Echtzeitbetrieb über IP-basierte Protokolle sind für die Kommunikation in Fahrzeugen prädestiniert.

Damit Entwickler unmittelbar mit der Entwicklung eigener Applikationen starten können, bietet MicroSys auch passende Development Kits an. Diese können zusammen mit den Modulen auch als modulare Single Board Computer (SBC) applikationsfertig eingesetzt werden und bei Bedarf auch mit vergleichsweise geringem Entwicklungsaufwand an kundenspezifische Applikationen angepasst werden. Über diese Produkte und Engineering-Services auf Boardlevel hinausgehend bietet MicroSys zudem auch kundenspezifische Sys-

## Inbetriebnahme des WeMOTA G2



Das WeMOTA G2 System von Weiß Elektronik und Software liefert Entwicklern alle Informationen, die Sie brauchen, auf einem silbernen Tablett

Das WeMOTA G2 System von Weiß Elektronik und Software ist dazu ausgelegt worden, dass Kunden auf sämtliche aktuell üblichen Schnittstellen eines Fahrzeugs zugreifen können. Anwender müssen jedoch über die

temdesigns an. Spezialisiert ist MicroSys hier vor allem auch in besonders robusten Systemauslegungen für Offroad-Fahrzeuge wie Bau- und Landmaschinen. Einer der weltweit größten Baumaschinenhersteller zählt beispielsweise zu den Kunden von MicroSys. Das Systemdesign wollte Weiß Elektronik und Software jedoch selbst umsetzen, zumal das Unternehmen auch mit der Entwicklung der eigenen Mezzaninekarte hinreichend Erfahrung in der Elektronikentwicklung hat.

Entschieden hat sich Weiß Elektronik und Software für das miriac MPX-S32G274A System-on-Module mit dem dazugehörigen Carrierboard von MicroSys aufgrund der Option, das WeMOTA G2 zukünftig auch mit noch mehr Rechenleistung ausstatten zu können. Die von Weiß Elektronik und Software zusätzlich entwickelte Mezzanine-Baugruppe erweitert die Funktionalität dieser Basisplattform um Analogeingänge, TFT-Displaysupport, GPS, Beschleunigungs- und Gyrosensoren sowie Leistungsausgänge. Zudem hat WeMOTA G2 über PCIe und M.2-Schnittstellen Massenspeicher und Kommunikationskarten für GSM, 3G, 4G und 5G angebunden.

### Effiziente Engineeringpartnerschaft

Über die Zusammenarbeit mit MicroSys kann Weiß Elektronik und Software nur gutes berichten. „Die Zusammenarbeit mit den Entwicklern von MicroSys war

Beschreibungen der spezifischen Fahrzeugnetzwerke und Kommunikationsprotokolle verfügen. OEM, die Fahrzeuge aus Komponenten mehrerer Hersteller zusammenstellen, müssen also auch die Daten ihrer Zulieferer kennen. Haben sie diese vorliegen, ist die Inbetriebnahme einfach. Sie brauchen diese Datenbasen – beispielsweise die CAN-Netzwerkbeschreibungen – lediglich über die Konfigurationssoftware des WeMOTA G2 Systems einlesen und können anschließend sofort ihre spezifische Messung konfigurieren – beispielsweise die Ablesung der Motordrehzahl alle 10 Millisekunden – und so ganz individuelle Aufzeichnungen fahren. Diese können in dem Edge-System derart aggregiert werden, dass nur noch die essenziellen Daten an die Dashboards der Cloud übertragen werden müssen, sodass Entwicklern alle Informationen wie auf einem silbernen Tablett serviert werden können.

direkt und konstruktiv. Es wurden alle Bedarfe sehr gut erkannt und wirklich hervorragend umgesetzt. Auch softwareseitig wurden alle unsere Belange schnell bearbeitet, obwohl der Prozessor und damit auch die MicroSys Module zu Design-Beginn noch in der Beta-Testphase waren“, erklärt Gerhard Weiß. Für Weiß Elektronik und Software ist dieser hervorragende Support auch ein Beleg dafür, dass MicroSys sehr eng mit NXP zusammenarbeitet, was im Falle des Falles von entscheidender Bedeutung ist, da so schnelle Problemlösungen herbeigeführt werden können. Wichtig war auch die lokale Präsenz des Unternehmens, denn schlussendlich will man sich bei Herausforderungen in der Entwicklung auch mal zusammensetzen können. Deshalb ist Gerhard Weiß auch froh, dass MicroSys in Sauerlach nur etwas mehr als 100 Kilometer von seinem Firmenstandort in Untereggen entfernt ist.

### Künstliche Intelligenz? Eine Option!

Die Möglichkeit der Integration von Hailo-8 Beschleunigern für Künstliche Intelligenz, die MicroSys für seine S32G-Plattformen ebenfalls anbietet, ist für Weiß eine willkommene Option, um – in zukünftigen Entwicklungen und gemeinsam mit OEM-Partnern – Daten direkt im Fahrzeug mit den modernen Verfahren zu analysieren. Deep-Learning-Verfahren eignen sich schließlich

hervorragend, um beispielsweise aus dem immer größer werdenden Datenstrom für den Entwickler relevante Merkmale zu extrahieren. So ist für einen Entwickler eventuell nicht ein vollständiger Videodatenstream interessant, sondern nur die Anzahl der detektierten Fahrzeuge etc. Dies reduziert die zu übertragende Datenmenge und passt sehr gut zur Strategie von Gerhard Weiß: „Daten werden auf das Wesentliche reduziert, um damit auch für den Kunden kostengünstige, sichere und zuverlässige Mobilfunkverbindungen zur Datenübertragung zu ermöglichen.“



Wenn der Turbolader eines Nutzers häufig ausfällt, könnte das daran liegen, dass er das Fahrzeug in Höhen über 6.000 Metern bei kalter Luft benutzt. Deshalb kann das WeMOTA G2-System so programmiert werden, dass es den Umgebungsluftdruck, die Motordrehzahl und das Drehmoment nur dann aufzeichnet, wenn sich das Fahrzeug laut Geodaten auf über 3.000 Metern befindet. Wenn auch die genaue Geoposition und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs aufgezeichnet werden, ist es auch möglich, Steigungen genau zu identifizieren.

## Über MicroSys Electronics

MicroSys Electronics entwickelt und produziert seit 1975 Embedded Systemlösungen, ist Gold Partner von NXP und integriert maßgeblich deren S32 Automotive, Layerscape und QorIQ Prozesstechnologie. Designs auf Basis von System-on-Modules (SoMs) sind die Stärken des Unternehmens aus Sauerlach bei München. Das Portfolio reicht von applikationsfertigen SoMs über kundenspezifische Carrierboard-Designs bis hin zu komplett integrierten Systemen. Einsatzbereiche dieser besonders robusten und langzeitverfügbaren Designs finden sich vor allem in Märkten, in denen Sicherheitsstandards analog der IEC61508 gefordert sind, wie Bahntechnik (EN50155), Luftfahrt (DO-160) und Mobile Maschinen (ISO 13849) sowie Fertigungsroboter (ISO 10218), Steuerungen (IEC 61131-6) und Antriebssysteme (IEC 61800-5-2). Weitere Anwendungsbereiche finden sich in der Medizintechnik (60601) und in kritischen Infrastrukturen, wie dem Nuklearsektor (IEC 61513) oder der Prozessindustrie (IEC 61511). MicroSys arbeitet in all diesen Branchen eng mit seinen Kunden zusammen, um sicherzustellen, dass die jeweils zugehörigen Standards vollständig erfüllt werden.

Weitere Informationen unter [www.microsys.de](http://www.microsys.de)



## MicroSys Electronics GmbH

Mühlweg 1  
82054 Sauerlach, Germany  
Tel: +49 (8104) 801-0  
Fax: +49 (8104) 801-110  
Web: [www.microsys.de](http://www.microsys.de)  
Email: [info@microsys.de](mailto:info@microsys.de)

## Über die Weiß Elektronik und Software GmbH

1993 wurde das „Ingenieurbüro Weiß“ durch Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Weiß in Warmisried gegründet. 1995 wurde das Ingenieurbüro in die „Weiß Elektronik und Software GmbH“ umfirmiert. Seitdem entwickelt und fertigt die Firma Weiß Elektronik und Software GmbH verschiedenste Steuergeräte und Gateways für Kleinserien und Prototypen für den Automotive Bereich und Industrieanwendungen.

Unter Anderem realisiert die Weiß Elektronik und Software GmbH für international tätige Fahrzeughersteller Steuergeräte und Datenlogger zur Erfassung von Komponenten- und Umgebungsdaten in Kunden- und Testfahrzeugen während der kompletten Fahrzeuglebensdauer. Neben der kontinuierlichen Messdatenerfassung (data streaming) setzen sie auch Lastkollektivalgorithmen ein, die die Daten bereits bei der Erfassung verarbeiten und aufbereiten. Dadurch wird die Datenmenge stark reduziert, was die Kosten und Bandbreitenanforderungen an die integrierten GSM- und Funkmodule reduziert. Die aufgezeichneten Daten werden komprimiert und verschlüsselt zu deren Servern übertragen, nach Kundenwunsch aufbereitet und zum Download bereitgestellt. Über das Dashboard wird über den Zustand der Geräte informiert und der Datendownload konfiguriert. Die Firmware/Software kann dabei jederzeit remote aktualisiert werden.

Weitere Informationen unter [www.weiss-elektronik.de](http://www.weiss-elektronik.de)

## Weiß Elektronik & Software GmbH

Lauchdorfer Str. 6-8  
87782 Unteregg/Warmisried  
Germany  
Phone: +49 (8269) 1474  
[info@weiss-elektronik.de](mailto:info@weiss-elektronik.de)  
[www.weiss-elektronik.de](http://www.weiss-elektronik.de)