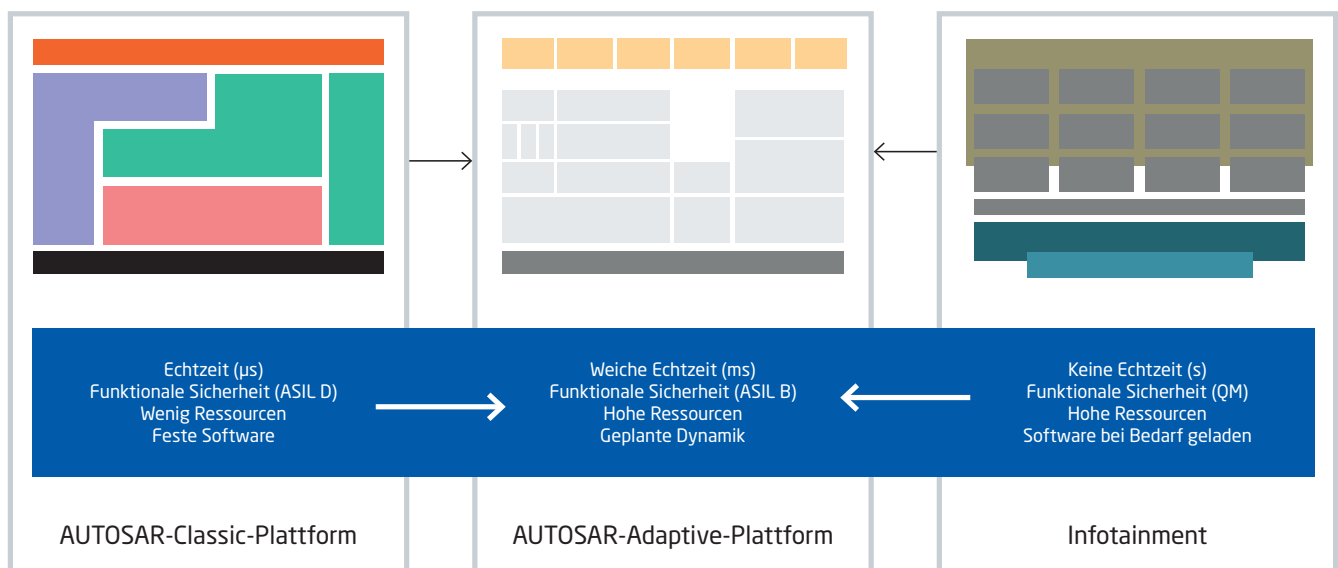


Die Zukunft beginnt jetzt

Trends wie Vernetzung und das automatisierte Fahren führen heutige dezentrale Steuergerätearchitekturen an Grenzen. Mit leistungsstarken Vehicle Computern und dem künftigen Standard AUTOSAR Adaptive ist eine Lösung in Sicht. Diese Lösung wird den Markt für Automotive-Software grundlegend verändern. Bosch und ETAS haben bereits ein Software-Framework für die neuen E/E-Architekturen samt Early Access Program aufgelegt. Frühstarter können sich damit ab sofort in die Entwicklungsabläufe der Zukunft einarbeiten.



Die Fahrzeuge der Zukunft werden im Internet of Things (IoT) vernetzt sein, bei Bedarf automatisiert fahren und eine große Auswahl an Hybrid-, Elektro- und Brennstoffzellenantrieben bieten. Doch bei der Umsetzung dieser Systeme stoßen heutige E/E-Architekturen mit teils über 120 hoch spezialisierten, dezentralen Steuergeräten (ECUs) an ihre Grenzen.

Mit jeder neuen Funktion steigt auch die Komplexität des Systems. Zudem sind immer öfter mehrere Domänen gemeinsam an neuen Funktionen beteiligt. Die Folge: Der Umfang an Software schwillt unaufhörlich an. Schon heute sind es über 100 Millionen Lines of Code – hundert Mal mehr als im Space Shuttle und über viermal so viel wie in einem Verkehrsflugzeug. Experten bei

Die AUTOSAR-Adaptive-Plattform ist ein wichtiges Bindeglied zwischen AUTOSAR Classic und Infotainment.

Bosch und ETAS gehen davon aus, dass durch die Verbindung mit dem Internet und die (teil-)automatisierten Fahrfunktionen der Umfang der Automotive-Software von heutigen 8 MB um den Faktor 10 000 auf 80 GB wachsen wird.

Vehicle Computer als zentrale Knotenpunkte sind gefragt

Um diese Herausforderungen zu meistern, streben viele OEMs einen Systemwechsel an. Leistungsstarke Vehicle Computer (VC) sollen in zentralisierten E/E-Architekturen herkömmliche ECUs

ergänzen oder ersetzen, die Funktionen mehrerer Domänen zusammenführen sowie über breitbandige Ethernet-Busse auf externe Speicher und File-Systeme oder auf Cloud-Services zugreifen.

Der Hauptunterschied der VCs gegenüber Mikrocontroller (μ C)-basierten Embedded ECUs ist ihre Hardware aus dem IT- und Smartphone-Bereich: Hoch performante Mikroprozessoren (μ P) sowie System-on-a-Chip-(SoC)Architekturen mit mehreren Kernen in der Central Processing Unit (CPU) und Co-Prozessoren kommunizieren über High-Speed-Ethernet. Die leistungsstarken Rechner lassen sich per Hypervisor in viele virtuelle Maschinen partitionieren: Jede Partition stellt eine virtuelle ECU dar, auf der eine überschaubare Menge an Softwarefunktionen läuft.



E/E-Architekturen mit VCs erleichtern die Umsetzung domänenübergreifender Funktionen und ermöglichen darüber hinaus die völlige Entkopplung der Softwareentwicklung von der Hardware. Verschiedene Anbieter können unabhängig voneinander Software mit verschiedenen Sicherheitseinstufungen nach Automotive Safety Integrity Level (ASIL) für die gekapselten virtuellen Maschinen entwickeln, ohne auf andere Softwarekomponenten achten zu müssen.

Durch die Einführung von AUTOSAR Adaptive ist es dann möglich, Software wie bei PC und Smartphone nachträglich zu installieren und over-the-air (OTA) zu aktualisieren. In vielen Fällen werden agile Prozesse die klassische Entwicklung ablösen. Prozessoptimierungsansätze wie DevOps, in denen Softwareentwicklung und Betrieb parallel laufen, sind im vernetzten Umfeld ohnehin nötig, um veränderliche Cyber-Bedrohungen abzuwehren.

Rasanter Umbruch

Die neuen Technologien werden den Automotive-Software-Markt gründlich verändern und eröffnen Chancen für neue Geschäftsmodelle. App-Stores für Fahrzeug-Software können entstehen. Software Dutzender Anbieter lässt sich integrieren, die auch neue, branchenfremde Partner liefern können.

Weil der Software-Umfang um ein 10 000-Faches steigt, wird es auch für typische Automotive-Player (OEM, Tier-1 und andere Zulieferer) viel zu tun geben: Sichern sie sich ein Zehntel des Kuchens, entspräche das einem Anstieg um den Faktor 1 000. Dafür allerdings müssen sie sich organisatorisch und gedanklich umstellen. Wo Hardware und Software separat entstehen, brauchen sie Geschäftseinheiten für reine Softwareentwicklung, -vermarktung und -vertrieb, die den Wettbewerb mit Anbietern aus der IT-Branche annehmen.

Bosch und ETAS haben früh erkannt, welche Wucht der Wandel entfalten wird – und wie wichtig es für Akteure aus dem Automotive-Umfeld wird, sich schnell und konkret darauf vorzubereiten. Rund um die VC-Hardware haben

sie daher ein neues Entwicklungsumfeld auf Basis des AUTOSAR-Adaptive-Standards geschaffen. Anwender können damit sofort ins Prototyping einsteigen, die Architektur durchdringen und Software integrieren, erproben und debuggen.

Neue Betriebssysteme – Neue Entwicklungsplattformen

Herzstück des Angebots ist das Basissoftware-Framework RTA-VRTE (Vehicle Runtime Environment) – eine Multi-Layer-Plattform, auf der sich die eigentlichen Softwarefunktionen aufsetzen lassen und die sowohl bewährte AUTOSAR-Classic-Abläufe als auch AUTOSAR-Adaptive-konforme Prozesse integriert. Entwicklungsorganisationen können sich im Early Access Program parallel zum Standardisierungsprozess mit den neuen Architekturen vertraut machen, neue Abläufe trainieren und lernen, den neuen Methodenbaukasten effizient zu nutzen. Neben einem „Ready to go“ Software Development Kit (SDK) gehören auch Beratung und Trainings zum Early Access Program.

Wie auf VCs übernehmen virtuelle Maschinen (VM) in der RTA-VRTE die Funktion virtueller ECUs. Entwickler können sie auf üblichen Desktop-PCs samt Ethernet-Kommunikation simulieren. Letztlich liefert ETAS Nutzern ein komplettes Virtualbox™-Abbild des Vehicle Computers mit einer aus fünf Ebenen/Layern aufgebauten AUTOSAR-Adaptive-Architektur. Das SDK enthält Konfigurationswerkzeuge für die Integration POSIX-konformer Betriebssysteme wie Linux oder BlackBerry QNX. Ihre Subsysteme laufen auf den VMs wie auf einem eigenen Computer. Die Kontrolle der Interaktion findet auf einer dritten Ebene statt, auf der eine Kommunikations-Middleware gewährleistet, dass es bei Problemen einer Softwarefunktion keinesfalls zu ungewollten Rückwirkungen auf andere, möglicherweise ASIL-relevante Funktionen kommt. RTA-VRTE hilft Entwicklern also, Softwareintegration auf VCs sauber auf- und umzusetzen. Die Middleware managt die Kommunikation zwischen den virtuellen Maschinen. Sie sichert das Zusammenspiel der Funktionen ab und sorgt dafür, dass sich diese nicht gegenseitig beeinflussen (Freedom from Interference).

ETAS

Wir stehen für innovative Lösungen zur Entwicklung von Embedded Systemen für die Automobilindustrie und verwandte Branchen. Als Systemanbieter verfügen wir über ein Portfolio von durchgängigen Werkzeuglösungen bis hin zu Engineering-Dienstleistungen, Consulting, Training und Support.

International präsent

ETAS ist inzwischen mit mehr als 1 400 Mitarbeitern in zwölf Ländern in Europa, Asien sowie Nord- und Südamerika präsent.

Unsere Kunden

Unsere Kunden repräsentieren einen Querschnitt der globalen Automobilindustrie und verwandter Branchen. Zu ihnen zählen Fahrzeughersteller, Automobilzulieferer, Steuergeräteleveranten sowie Engineering-Dienstleister.

Herausforderungen des Marktes – Lösungen von ETAS

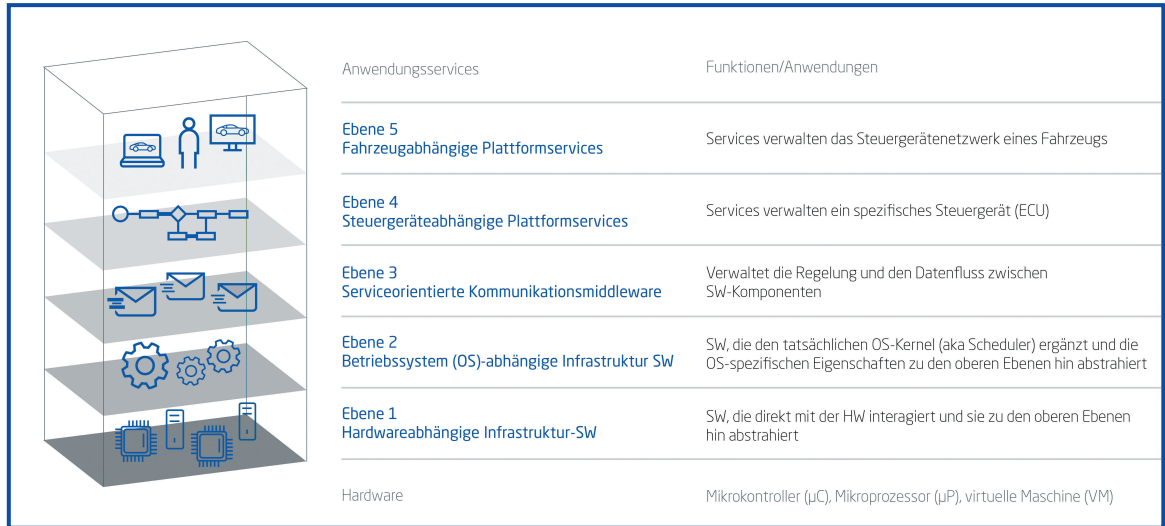
Die Automobilindustrie befindet sich in einem starken Wandel. Energieeffiziente, neue Fahrzeugantriebe, (teil-)autonomes Fahren, Digitalisierung, Vernetzung und Cyber-Security. Die Liste der Innovationen war noch nie so lang. Gleichzeitig sollen neue Systeme immer schneller auf den Markt gebracht werden. Die Schlüsselfaktoren heißen Elektronik und Software. Hier sind wir bei ETAS vorne mit dabei. Mit Expertenwissen und den richtigen Werkzeugen ermöglichen wir die Entwicklung sicherheitsrelevanter Software.

Die steigende Vernetzung der Fahrzeugelektronik muss zudem vor unerlaubtem Zugriff geschützt werden. Die ETAS-Tochtergesellschaft ESCRYPT bietet daher ganzheitliche Lösungen für die Bereiche Embedded Security, Operational Technology Security und Enterprise IT Security an.

DRIVING EMBEDDED EXCELLENCE

ETAS GmbH
Borsigstraße 24
70469 Stuttgart
Telefon: +49 (0) 711/34 23-0
Web: www.etas.com
E-Mail: sales.de@etas.com

Das RTA-VRTE-Schichtenmodell unterstützt die wichtigen Software-funktionen und -anforderungen.



Flexibilität und Sicherheit

Der Middleware kommt noch eine weitere – für vernetzte Fahrzeuge immens wichtige – Funktion zu: Sie regelt die Kommunikation zwischen unterschiedlichen Protokollen an Bord (CAN, LIN, FlexRay, Ethernet etc.) und hebt die übermittelten Signale auf eine serviceorientierte Ebene an. Daten werden dabei zu semantischen Informationen. Das lässt sich bildlich mit einem modernen Telefon vergleichen. Es verlangt keine Nummerneingabe mehr, sondern reagiert etwa auf gesprochene Namen und wählt automatisch die Nummer und das passende Übertragungsprotokoll. Je nach Verfügbarkeit

wechselt es unbemerkt von LTE zu G3 oder G4.

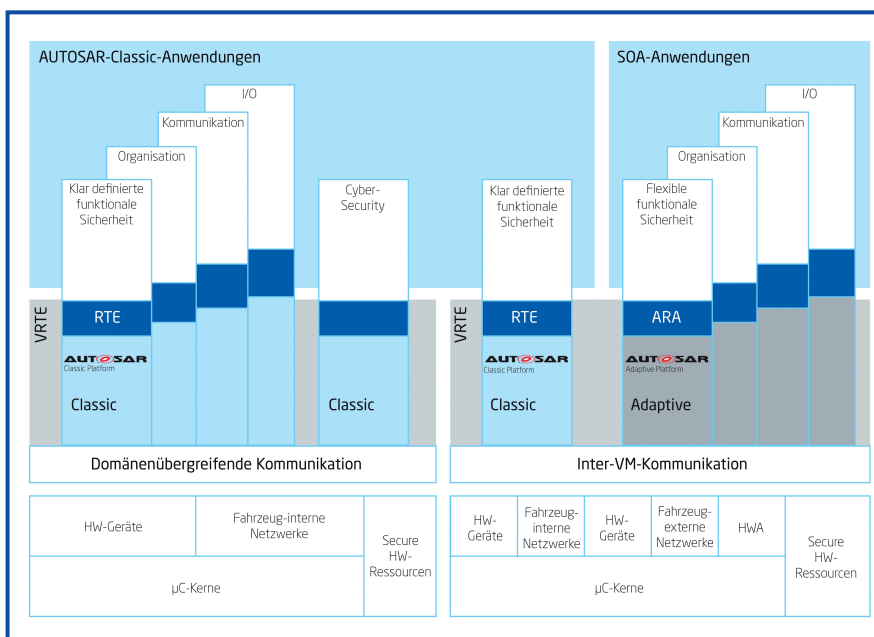
In E/E-Architekturen mit verteilten ECUs und Vehicle Computern gewährleistet die Middleware, dass vernetzte Systeme schnellstmöglich auf relevante Informationen zugreifen können. Wenn etwa ein autonomes Fahrzeug seine Entscheidungen mit Fahrzeug- oder Umfeld-Informationen absichert, dann kommt es nicht darauf an, welcher Sensor sie über welchen Kommunikationsbus bereitstellt, sondern dass die Informationen exakt und aktuell sind.

Von höchster Relevanz ist es zudem, vernetzte Fahrzeugsysteme zuverlässig

gegen unbefugte Zugriffe und böswillige Attacks abzusichern. Das nötige Rüstzeug bieten die Ebenen 4 und 5 der RTA-VRTE, auf denen ECU-spezifische Grundfunktionen wie Diagnose-, Security-Funktionen und neue Fahrzeugservices integriert sind. Dazu zählen Quarantänezonen für OTA-Updates sowie flottenübergreifende Security-Services wie die Angriffserkennung und Angriffsabwehr für Fahrzeuge von der ETAS-Tochter ESCRYPT.

Fazit und Ausblick

Die Schichten-Struktur der ETAS RTA-VRTE deckt die ganze Vielfalt der Funktionen und Anwendungen im Fahrzeug ab – ob automatisiertes Fahren, Chassis-Kontrolle, Infotainment oder vernetzte Security-Services. RTA-VRTE liefert somit das Fundament, auf dem künftige Entwicklungsprozesse für VC- und ECU-Software aufsetzen werden. OEMs und Zulieferer können damit parallel zur AUTOSAR-Adaptive-Standardisierung neue Entwicklungsabläufe trainieren, das Potenzial VC-basierter E/E-Architekturen ergründen und es in wirtschaftliche Erfolge ummünzen. ■



Prinzipieller Aufbau einer Software für Vehicle Computer mit AUTOSAR-Classic- und AUTOSAR-Adaptive-Komponenten.

ETAS GmbH
www.etas.com

Dr. Darren Buttle ist Senior Manager des Bereichs RTA-Consulting bei der ETAS GmbH in Stuttgart.

Jürgen Crepin ist Senior Manager für Marketingkommunikation bei der ETAS GmbH in Stuttgart.