



Zentralisierte Architektur mit
Master Controller und Zone
Controllern © Vitesco Technologies GmbH
(exklusive Rechte)

Wie sehen Sie bei Vitesco Technologies die Zukunft der E/E Architektur im Auto, und wie sehen Sie Ihr Unternehmen dafür aufgestellt?

Gerd Winkler: Wir werden schon in naher Zukunft eine sehr viel höhere Komplexität auf der Steuerungsebene bewältigen müssen, und wir werden diese Komplexität in einer anderen Weise managen als bisher. Bisher ist es noch so, dass für jede neue Antriebsfunktion ein eigenes Steuergerät integriert und vernetzt wird. Dadurch entstehen Komplexität, Kosten, Raumbedarf, elektrische Kontaktstellen und Gewicht in der Folge. Außerdem werden bestimmte Systemanteile bei diesen vielen Embedded Systems praktisch zwangsläufig dupliziert, weil jede ECU ihre eigene Peripherie benötigt. Wir sind davon überzeugt – und vor dem Hintergrund vieler Kundengespräche kann ich bestätigen, das ist tatsächlich die vorherrschende Meinung – dass sich die Komplexität, die wir jetzt bekommen, besser auf der Ebene der Software-Umfänge bewältigen lassen wird.

Das heißt, wir benötigen viel leistungsfähigere Steuergeräte mit neuen Eigenschaften, die sich an den typischen Anforderungen von wirklich großen Software-Systemen orientieren. Deshalb sprechen wir von einem Co-Development von Hardware und Software.

»Die Ära von Supercomputer und Software«

Thomas Reindl und Gerd Winkler von Vitesco Technologies sind für das Co-Development einer neuen Hardware-Generation nach Software-Vorgaben verantwortlich. Sie sagen eine Ära der Supercomputer und der Software-Dominanz im Antrieb voraus. Worauf kann sich die Branche in den kommenden Jahren einstellen?

Eines bedingt das andere. Solche künftigen, höher integrierten und leistungsfähigeren Master Controller Motion sind plakativ gesagt Supercomputer, die Software unterschiedlichster Art und aus vielen Quellen hosten. Und zwar reichlich Software! In Fahrzeugen mit rein verbrennungsmotorischem Antrieb umfasst eine typische Motorsteuerung bisher rund 80 Funktionen, die sich auf bis zu zwei Millionen Zeilen Code verteilen. Schon bis etwa zum Jahr 2025 – und das ist in der Automot-

obilwelt ja bereits übermorgen – wird vor allem die Elektrifizierung den Software-Umfang im Motion-Steuergerät voraussichtlich auf acht bis zehn Millionen Codezeilen im Vergleich zur klassischen Motorsteuerung vervielfachen.

Welchen Einfluss hat die Elektrifizierung auf die Komplexität, den Funktionsumfang und den Software-Anteil als Umgebungsmerkmale der künftigen elektronischen Steuergeräte?

© Vitesco Technologies GmbH (exklusive Rechte)



Dipl.-Ing., MBA Gerd Winkler

ist Entwicklungsleiter Elektronik Architektur & Software Technology im Bereich Forschung & Entwicklung bei Vitesco Technologies in Regensburg.

Thomas Reindl: Speziell bei den antriebsnahen Funktionen, also bei allem, was die Fahrzeugbewegung betrifft, hat die Elektrifizierung einen gigantischen Einfluss. Der Horizont der Funktionen ist hier ein ganz anderer als beim Verbrenner. Beim herkömmlichen Antrieb haben wir es mit einem monokausalen System zu tun. Antrieb ist hier gleich Motormanagement. Zur Elektrifizierung gehören viel mehr Aspekte. Deshalb sprechen wir hier auch nicht mehr von Antrieb, sondern von der

Fahrzeugbewegung beziehungsweise Motion. Zum Funktionsumfang gehören zentrale neue Funktionen wie das Laden, das Batteriemanagement, die Ansteuerung des Elektromotors, die Rekuperation, das Thermomanagement im gesamten Antrieb/Fahrzeug, die Energieverteilung und zum Beispiel auch die Wankstabilisierung bis hin zum vorausschauenden energieeffizienten Fahren sowie das Management großer Datenmengen mit Cloud-Anbindung und der Möglichkeit einer regelmäßigen Aktualisierung der Fahr-Software.

Wenn sie eine solche Funktionsvielfalt nicht mit Einzelsteuergeräten umsetzen wollen, weil das schlichtweg nicht mehr vernünftig zu handhaben ist, dann brauchen sie völlig neue Geräte. Das Ganze wird nicht über Nacht passieren. Wir gehen davon aus, dass die Migration der Funktionen aus den heutigen Einzel-ECUs über Zwischenstufen erfolgen wird. Letztlich wird das aber zu einem Software Clustering in einem zentralen, leistungsfähigen Steuergerät führen – dem Master Controller Motion. Zu den Merkmalen dieses Gerätetyps gehört die Virtualisierung, wie sie in der PC-Welt üblich ist, allerdings übertragen auf Multi-Core-Mikrocontroller.

Durch die Integration von Funktions-Software aus bisherigen Einzel-ECU entstehen sehr große Software-Systeme. Damit diese Systeme funktionieren, muss es gewährleistet sein, dass man einzelne Funktionen von



© Vitesco Technologies GmbH (exklusive Rechte)

Dipl.-Ing. Thomas Reindl

ist Principal Expert für EE Architecture and Electrified Systems im Bereich Forschung & Entwicklung bei Vitesco Technologies in Regensburg.

unterschiedlichen Herstellern jederzeit hinzufügen oder aktualisieren kann. Dabei darf eine Funktion die andere nicht beeinträchtigen. Wir sehen das sehr klar kommen und haben deshalb frühzeitig Partnerschaften mit spezialisierten Unternehmen, zum Beispiel im Bereich AUTOSAR, geschlossen. Partner sind etwa Vector Technologies, ETAS und Elektrobit.

Gerd Winkler: Gleichzeitig hat AUTOSAR auch seine Grenzen. AUTOSAR umfasst zwar viele Standard-Software-



Entdecken Sie die **CONix Testfleet Solution**



Die ganzheitliche Lösung für Ihr Testflottenmanagement

- + GPS Tracking
- + Scene Tagging
- + Remote Access
- + Live Status Monitoring
- + Offenes Schnittstellenkonzept

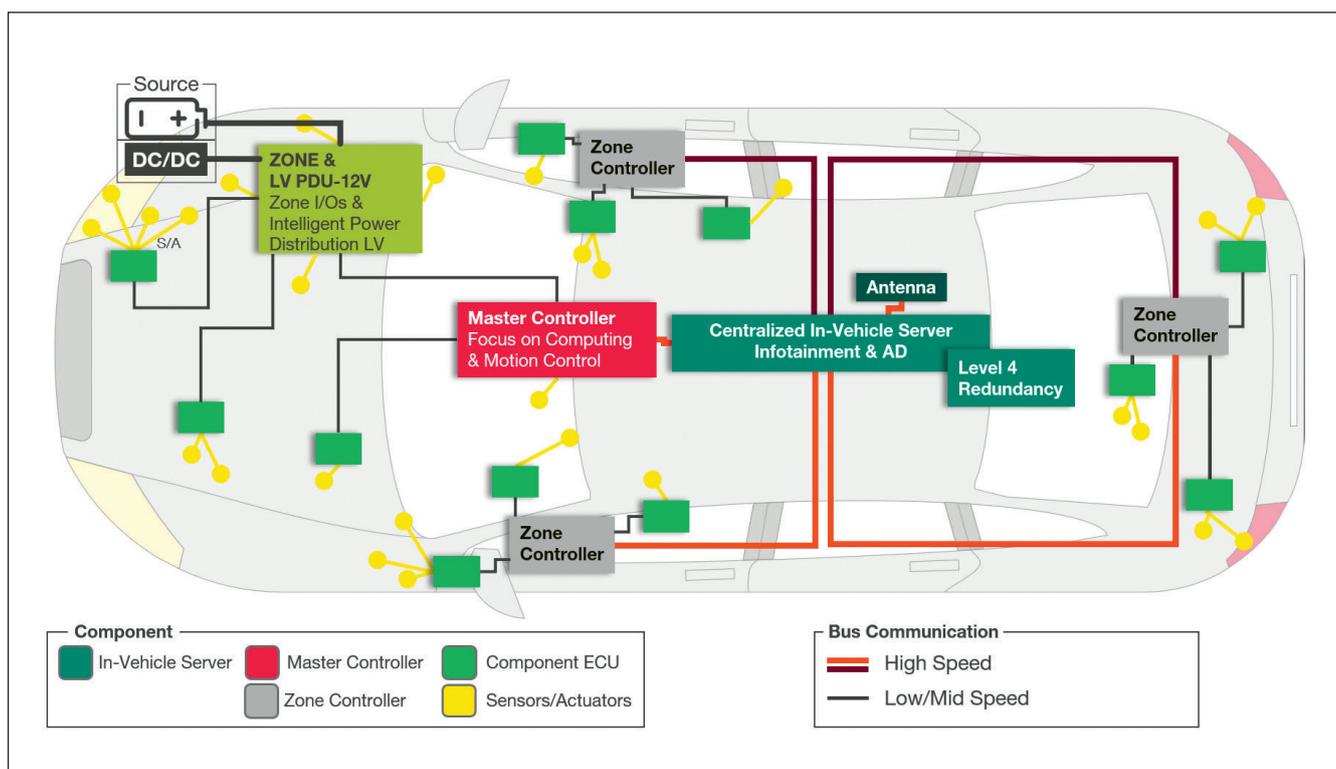


Für mehr Infos besuchen Sie gerne unsere Produktseite

Definitionen, aber bei weitem nicht alles, was zur vollständigen Funktion eines Steuergerätes notwendig ist. Ein Software-System nur aus den AUTOSAR-Standard-Bestandteilen ist deshalb für sich genommen gar nicht funktionsfähig. Maßgeschneiderte, domänen-spezifische Software und vor allem die Systemkompetenz werden weiter gebraucht. Um künftige Steuerungslösungen für Motion umzusetzen, benötigen sie also nicht „nur“ die Technik, sondern auch jemanden, der die einzelnen Software-Komponenten so zusammenbaut, dass ein in sich stabiles Gesamt-

gen als Branche den Schalter umlegen, und dann ist die E/E Architektur radikal neu. Das wird nicht funktionieren. Da warten so viele Fahrzeugmarken und -modelle, bei denen in den kommenden Jahren der sukzessive Übergang zu einer stärker zentralisierten Steuerungsarchitektur ansteht! Genau dafür sind skalierbare Plattformen unerlässlich. Sie ermöglichen eine schrittweise Migration heutiger Software-Systeme, Schlagwort Legacy, auf neue, zentralisiertere Hardware und gleichzeitig eine neue Partitionierung und Kapselung von Funktionen. Das ist ungeheuer wichtig,

Gerd Winkler: Bei Vitesco Technologies blicken wir heute auf mehr als 25 Jahre Software-Kompetenz in komplexen Antriebssystemen zurück. Wir waren Mitbegründer von AUTOSAR und sind aktives Mitglied im Konsortium. Diese Erfahrung setzen wir aktuell ein, um in dem erwähnten Co-Development Prozess Software und Hardware für eine zentralisierte Steuerungsarchitektur für die Fahrzeugbewegung bereit zu stellen. Der dabei entstehende Master Controller Motion hat weiter entwickelte Eigenschaften im Vergleich zu den bisherigen Powertrain-Domänen-



Die bisherige E/E-Architektur wird stärker zentralisiert und die Komplexität der Vernetzung gesenkt. © Vitesco Technologies GmbH

system mit einem robusten dynamischen Funktionsverhalten entsteht. Diese Rolle des Software-System-Architekten und Software-Integrators nehmen wir ein. Vitesco Technologies integriert die vielen Einzelbestandteile eines Systems als passgenaue Konfiguration für jedes Fahrzeug zu einem funktionierenden Ganzen.

Wie schätzen Sie die Bedeutung von Merkmalen wie Skalierbarkeit und Integrationsfähigkeit für künftige E/E-Architekturen ein?

Gerd Winkler: Skalierbarkeit ist eine entscheidende Erfolgsvoraussetzung. Wir werden ja nicht von heute auf mor-

weil in der Legacy Jahrzehnte an Erfahrung und ein immenser wirtschaftlicher Wert stecken. Um diese Legacy zu bewahren, muss man eine Hardware und Architekturen haben, die die Software aus den Einzel-ECU überhaupt lauffähig in einem großen System macht. Und das heißt, einerseits die bisherige Komplexität innerhalb der Software zu bewältigen, dabei andererseits aber auch die Kosten zu senken und neue Hardware gezielt für die neuen Software-Anforderungen vorzubereiten.

Wie sieht es mit der Software-Erfahrung bei Vitesco Technologies aus und wo wollen sie Schwerpunkte setzen?

Controllern. Zusammen mit den ebenfalls neuen Zone-Controllern bildet der Master Controller Motion die Grundlage für neue Software-Technologien wie etwa die Software-Cluster-Lösung, sowie ein ganz neues Virtualisierungskonzept für Mikrocontroller.

Wie innovativ Vitesco Technologies bei Software wirklich ist, zeigt eine aktuelle Entwicklung. Wenn Steuergeräte neu partitioniert werden und kostenoptimiert schrittweise in Zentralsteuergeräten zusammengefasst werden sollen, brauchen sie dafür neue Software-Technologien. Dabei müssen sich Firmen- und Domänengrenzen überwin-



Steht kurz vor der Serieneinführung: Master Controller Motion in der ersten Ausbaustufe

© Vitesco Technologies GmbH (exklusive Rechte)

den lassen. Unser jüngster Ansatz ist ein Framework für virtuell eingebettete Applikationen, genannt veApp. Dieses neue veApp-Framework kapselt Software-Umfänge aus bisherigen Einzelsteuergeräten – die Legacy, von der wir vorhin sprachen – und ermöglicht einzeln programmierbare Einheiten, sozusagen Apps. Sie lassen sich dynamisch an Schnittstellen innerhalb der Master Controller Motion Architektur andocken. Das ist eine Weiterentwicklung auf der Basis unserer umfangreichen Erfahrung mit Multicore-Architekturen sowie der Entwicklung des Software-Clusterkonzepts. Das veApp-Framework verfügt über eine clevere Separationstechnologie. Sie sichert eine deterministische, dynamische Architektur, bei der neue Versionen einer Funktion aufgespielt werden können, ohne das zeitliche Verhalten anderer Funktionen zu beeinträchtigen.

Der echte Clou dabei ist folgender: Während normalerweise AUTOSAR-Adaptive-Architekturen mit ihren umfangreicheren Betriebssystemen, wie Linux, für eine solche Herangehensweise benötigt werden, bildet das neue veApp-Framework durch einen gemeinsamen Unterbau für alle Funktionen/Apps eine entsprechende Flexibilisierung für das deutlich echtzeitfähigere AUTOSAR Classic ab. Im Klartext: Damit haben sie eine flexible und wesentlich schlankere Integrationstechnologie für Funktionen mit Speicherbedarf im Mega-Byte-Bereich. Und nicht im Giga-Byte-Bereich, wie bei AUTOSAR Adaptive. Damit sind wir wieder beim kostenoptimierten Vorgehen.

Wie wollen sie die Hardware- und Software Lösungen für Master und Zonen Steuergeräte in dieser neuen Umgebung umsetzen?

Thomas Reindl: Die Master-Controller-Hardware ist als skalierbarer Modulbaukasten für unterschiedliche Anforderungen ausgelegt. Vorläufer dieser neuen Hardware sind die Domänen-Controller. Deren ursprünglich verteilte Hardware und Funktionalität wird mit der Einführung der Zonenarchitektur verdichtet und massiv erweitert. Der Master Controller Motion fungiert als das Gehirn für das Management der Fahrzeugbewegung. In Kombination mit den neuen Software-Technologien wird so eine nie dagewesene Flexibilität im Sinne einer Integrationsplattform verfügbar. Die Ausführung der Befehle des Master Controllers erfolgt vor Ort über die zweite neue Steuergeräteklasse, die sogenannten Zone Controller. Im Unterschied zum Master Controller liegt der Fokus beim Zone Controller auf der Steuerung einer Vielzahl von Ein- und Ausgängen, der Gateway-Funktionalität und der Stromversorgung beziehungsweise der Stromverteilung inklusive elektronischer Sicherungen. Die Rechenleistung der Zone Controller ist ebenfalls skalierbar und bedient ein breites Spektrum an Sensoren und Aktuatoren. Durch das Zusammenspiel der komplementären Produkte von Master Controller und Zone Controller wird die E/E Architektur wesentlich vereinfacht und die Menge der Steuergeräte im Fahrzeug reduziert. Und genau darum geht es ja. ■

Vitesco Technologies

www.vitesco-technologies.com

SCHEID automotive

Software-Entwicklung für AUTOSAR basierte Steuergeräte auf höchstem Niveau

SCHEID automotive ist seit Jahren professioneller Partner der Automotive-Industrie. Wir bieten Ihnen speziell auf den Automobilbereich ausgerichtete Software-Entwicklung und Projektmanagement einschließlich Anforderungsmanagement nach Automotive SPICE.

Ihr Projekt in versierten Händen

Machen Sie Ihren Kopf frei und übertragen Sie uns die Verantwortung für die Software-Entwicklung. Geschäftsführer Oliver Scheid: „Ziel ist die Entlastung unserer Kunden. Konzentrieren Sie sich auf Ihre Kernkompetenz und delegieren Sie die Software-Entwicklung an uns. Wir realisieren Ihr AUTOSAR-System – absolut zuverlässig und pünktlich.“

Design, Konfiguration, Treiber, Integration

Unsere Leistungen umfassen vom Design bis zum Test die komplette Software-Entwicklung für alle elektronischen Steuergeräte auf der Basis von AUTOSAR. SCHEID automotive konfiguriert und integriert die Basissoftware und entwickelt die erforderlichen Treiber (complex device driver) für die Microcontroller Peripherie, wie z. B. SBC (System-BaseChips) oder Transceiver; projektspezifisch oder „off the shelf“. Darüber hinaus bieten wir Basic Software (BSW) Komponenten, wie z. B. StbM und CanTSyn.

SCHEID
automotive

SCHEID automotive GmbH
Werner-von-Siemens-Straße 2–6
76646 Bruchsal, Germany
Telefon: +49 (0) 72 51/93 69 91–0
Web:
www.scheid-automotive.com
E-Mail:
info@scheid-automotive.com