

AUTOSAR verlässt die Straße

Automotive-Standard hält Einzug bei Landwirtschafts- und Baumaschinen

Ein Jahrzehnt nach seiner Einführung hält der AUTOSAR-Standard nun Einzug bei Landwirtschafts- und Baumaschinen. Aus Kosten- und Qualitätsgründen ist das sinnvoll, die Fahrzeughersteller sollten die Umsetzung aber genau planen.

AUTOSAR schreibt eine Erfolgsgeschichte. Nur zwölf Jahre nach Einführung zählt AUTOSAR (Automotive Open System Architecture)¹ zu den wichtigsten Standards in der Automobilbranche. Das hat Gründe: AUTOSAR-konforme Softwarefunktionen sind unabhängig von Hardware- und Software-Anbieter austauschbar und lassen sich wiederverwenden. Das jüngste Release weist nun über die Straße hinaus und nimmt auch Off-Highway-Fahrzeuge ins Visier. Erste Hersteller von Land- und Baumaschinen setzen auf den Standard. Andere wägen noch ab, ob ihnen AUTOSAR Vorteile bringt.

Ein erfolgreicher Standard

Knapp 180 Unternehmen weltweit sind der Entwicklungspartnerschaft AUTOSAR beigetreten, um den Standard für Software-Architektur, Schnittstellen und Methoden zur Konfiguration und Generierung von Steuergerätesoftware weiterzuentwickeln und zu nutzen. Kern ist das AUTOSAR-Schichtenmodell (Grafik), das es ermöglicht, Softwarekomponenten verschiedener Anbieter unabhängig von der Zielhardware über mehrere Produktgenerationen hinweg einzusetzen.

Spezifische Anforderungen für Landwirtschafts- und Baumaschinen

Der Einsatz im Off-Highway-Bereich setzt einige Vorüberlegungen voraus.

Zwar sind Steuerungen für Automobile, Landmaschinen und Baumaschinen prinzipiell ähnlich, zumal dieselben Mikrocontroller-Familien im Einsatz sind. Doch gibt es Unterschiede:

- Wegen geringerer Stückzahlen sind die Entwicklungskosten pro Steuergerät im Off-Highway-Bereich höher, was oft durch Wiederverwendung von Hard- und Software-Designs auf der Basis „generischer“ Steuergeräte kompensiert wird.
- Fahrzeughersteller entwickeln Software überwiegend inhouse. Nur die Board Support Packages stammen von Tier 1-Zulieferern.
- Vielfältige Anbaugeräte steigern die ohnehin hohe Varianz der Fahrzeuge und mit ihr die Varianz der Softwarefunktionen. Flexible Software-Architektur und Systemkonfiguration sind gefragt.
- Branchenspezifische Standards wie die Kommunikationsprotokolle J1939, ISOBUS, Profibus und CANOpen sowie die ISO 25119² „Functional Safety for Tractors and Machinery for Agriculture and Forestry“ sind einzuhalten.

Neben den Unterschieden gibt es eine Gemeinsamkeit: Hersteller von Land- und Baumaschinen wollen, wie Automobilhersteller, im Sinne der Qualität und Effizienz möglichst viele Softwarekomponenten wiederverwenden. Dafür bietet ihnen die AUTOSAR-Software-Architektur

den optimalen Rahmen. Und zwar gleichwohl für anwendungsspezifische Aufgaben wie das Steuern einzelner Geräte als auch für Systemdienste wie z. B. das Netzwerkmanagement. Die Hersteller können so die Entwicklung auf System- und Softwarefunktionen mit Mehrwert für Endkunden konzentrieren und ansonsten handelsübliche Standardsoftware kaufen und einsetzen.

Anforderungen an funktionale Sicherheit

Diese Modularität birgt Risiken in der funktionalen Sicherheit. So könnten Fehler zugekaufter Module sicherheitsrelevante Funktionen stören. Vor der Integration von Softwaremodulen aus verschiedenen Quellen muss das ausgeschlossen werden. Hier hilft der Standard ISO 25119. Er definiert Maßnahmen, die u. a. durch Software-Partitionierung sicherstellen, dass Fehler lokal isoliert bleiben. Daneben sichern Multicore-Systeme, Scheduling und Watchdog-Mechanismen die Kommunikation zwischen Steuergerät und Softwarekomponenten ab. AUTOSAR unterstützt die Maßnahmen der ISO 25119 durch eigene Software-Partitionierungsmechanismen. Ihr Einsatz ist gerade für Universalsteuergeräte ratsam, die in der Regel von verschiedenen Partnern entwickelt werden und die dennoch höchste Sicherheitsanforderungen erfüllen müssen. Der Standard gibt

eine Richtschnur vor, fördert die Orientierung an Best Practices der Software-Entwicklung und hilft beim Aufdecken von Schwächen auf Hardware-Ebene.

Werkzeuge und Prozesse als Erfolgsfaktoren

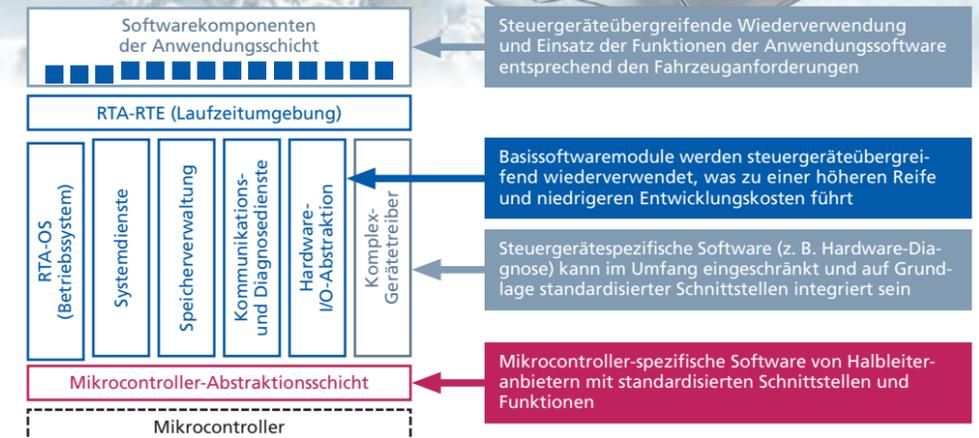
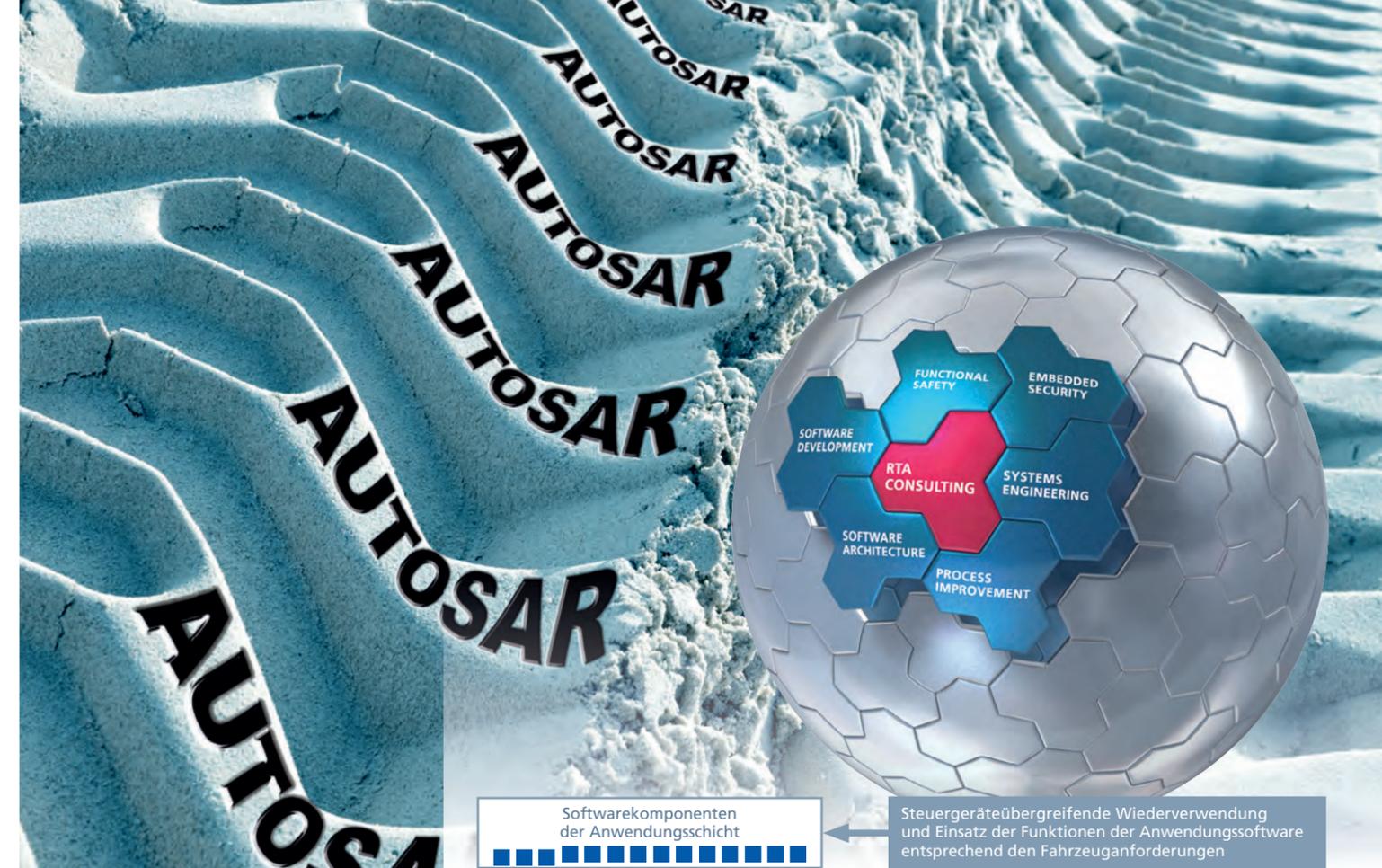
Für den erfolgreichen Einsatz der Sicherheitsmechanismen von AUTOSAR ist ein durchdachter Entwicklungsprozess erforderlich, der auch die verfügbaren Ressourcen und Budgets berücksichtigt. Wo diese begrenzt sind und zudem Erfahrung fehlt, ist kompetente Beratung ratsam. Der Bereich RTA (Real Time Architect) Solutions³ von ETAS zur Entwicklung kundenspezifischer Embedded Software blickt auf zahlreiche Off-Highway- und Schwerlastprojekte zurück und bietet umfassenden Support für die Migration nach AUTOSAR. Grundsätzlich sprechen Kosten- und Qualitätsgründe dafür, dass Hersteller von Land- und Baumaschinen

auf standardisierte AUTOSAR-Softwarekomponenten und eine entsprechende Entwicklungsumgebung zugreifen. Unterstützung bietet auch der Verein COMASSO⁴, dem schon mehrere Nutzfahrzeughersteller wie Caterpillar, CNH Industrial, MAN und Bosch Rexroth beigetreten sind. Sie finden hier hochwertige Serienprodukte sowie lizenzfreie Referenzimplementierungen von AUTOSAR-Standardkomponenten. Auch in Off-Highway-Fahrzeugen stößt diese Initiative auf zunehmendes Interesse.

Zusammenfassung

AUTOSAR bietet Herstellern von Landwirtschafts- und Baumaschinen großes Potential, um Embedded Software flexibel und in hoher Qualität zu entwickeln. Durch Wiederverwendung und Zukauf ausgereifter Softwarekomponenten sind spürbare Kostensenkungen möglich. Allerdings gilt es, Aspekte der funktionalen Sicherheit und die Organisation der Prozesskette im Detail zu planen. ETAS kann hier vielfältig unterstützen.

Quellen:
¹) www.autosar.org
²) ISO 25119, Functional Safety for Tractors and Machinery for Agriculture and Forestry – Safety-related parts of control systems, First edition 2010-06-01
³) www.etas.com/en/products/solutions_real_time_applications.php
⁴) www.comasso.org



Grafik:
Schichtenmodell der AUTOSAR-Software-Architektur.

AUTOREN

Dr. Simon Burton
ist Director Global Embedded Software Services bei der **ETAS GmbH**.

Jürgen Crepin
ist Senior Expert Marketingkommunikation bei der **ETAS GmbH**.

Daniele Garofalo
ist Senior Manager Embedded Software and Safety Consulting im **ETAS Center of Embedded Excellence** in York, Großbritannien.