

# AUTOSAR Schritt für Schritt einführen

Die Entwicklung von **STEUERGERÄTESOFTWARE** geht einen neuen Weg. Mit einer standardisierten Basissoftware, auf deren Grundlage wiederverwendbare Anwendungen entwickelt werden können, hat die AUTOSAR-Entwicklungspartnerschaft eine neue Software-Architektur definiert. Zur Umsetzung in der Praxis ist ein mehrstufiges differenziertes Vorgehen erforderlich.

**D**rei Jahre nach dem Start veröffentlichte die Entwicklungspartnerschaft AUTOSAR Anfang 2007 das Release 2.1. Mit diesem wurde ein stabiler Stand geschaffen, der in mehreren Validierungsprojekten sowohl von AUTOSAR als auch von unterschiedlichen OEMs auf Praxistauglichkeit geprüft wurde. Im Release 2.0 bzw. 2.1 wurde noch mehr Augenmerk auf die Konfiguration und die Methodik gelegt. Zielsetzung war, eine einheitliche Beschreibungssprache für die Konfiguration der Basissoftware zu definieren. Basierend auf der XML-Technologie können Steuergeräte und letztendlich auch einzelne Softwarekomponenten sowie die Basissoftware der jeweiligen Steuergeräte qualifiziert beschrieben werden. Erst die einheitliche Beschreibung aller Komponenten und Attribute macht es möglich, eine so komplexe Basissoftware zu integrieren. Mit der Veröffentlichung

der Spezifikationen ist es in Zukunft allen der AUTOSAR-Entwicklungspartnerschaft angehörenden Unternehmen möglich, AUTOSAR-konforme Komponenten zu entwickeln. Die Umsetzung in der Praxis birgt jedoch die eine oder andere Tücke. Der Übergang von Individual- zu Standardsoftware will gut geplant sein und ist wohl nur schrittweise denkbar. Gemäß dem Slogan „Cooperate on standards – compete on implementations“ wurde innerhalb AUTOSAR über alle Ebenen der Wertschöpfungskette ein Standard geschaffen, der nun genau diese Praxistauglichkeit zeigen wird. Denn in Zusammenhang mit der dahinterstehenden Philosophie und Beschreibungssprache ist ein mannigfaltiger Raum für den Einsatz geschaffen worden. Sei es, dass ein Mischverbau von AUTOSAR- und Nicht-AUTOSAR-Komponenten gefordert ist oder dass mehrere Softwarezulieferer eine Basissoftware für eine be-

stimmte Plattform erstellen und in Fahrzeugprojekte integrieren. Um einen mehrdimensionalen Einsatzraum erfolgreich auf die jeweilige Situation anzupassen, müssen unterschiedliche Rahmenbedingungen geklärt bzw. definiert werden.

## Managementsicht

Nüchtern betrachtet ist AUTOSAR ein kurz- und mittelfristiges Investitionsthema. Jedes einzelne Unternehmen verbindet mit der Investition individuelle Ziele. Sei es, um die Entwicklungskosten für ein Fahrzeug/Steuergerät zu senken oder um neue Geschäftsmöglichkeiten zu etablieren. Allem gemein ist die Strategie, mit Standardisierung einen Mehrwert zu generieren. Und genau hier soll jetzt angesetzt werden. Ein Standard wird nur so gut, so erfolgreich er im Markt eingesetzt wird. Dies heißt im Klartext, dass das Management als mittel- und langfristige

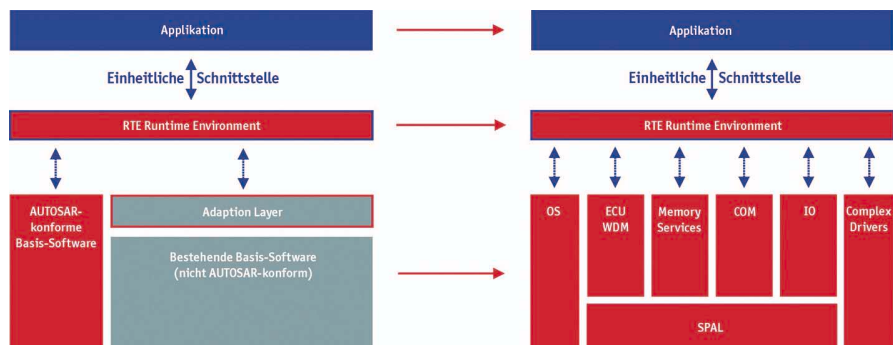
Strategie den Mehrwert von AUTOSAR auf der Technologie-Roadmap sehen und aktiv umsetzen muss. Die daraus resultierenden Entscheidungen bedürfen allerdings eines klaren Fahrplans, welcher massiven Einfluss durch die Technologie erfährt. Zudem will der Endkunde ein komfortables und ausgereiftes Fahrzeug in Händen haben.

**Fahrzeugsicht**

Wenn man die Entwicklung bei den OEMs derzeit betrachtet, findet man immer die gleichen Mechanismen. Es werden Basisplattformen, Technologieplattformen etc. entwickelt, von welchen die nächsten Fahrzeuggenerationen abgeleitet werden. Hintergrund hier ist das Ziel, ein und das selbe Steuergerät in viele Fahrzeuge zu integrieren und damit die Kosten zu reduzieren. Gleichzeitig sollen Qualität und die Stabilität des Fahrzeugs erhöht werden. Daraus abgeleitet ergibt sich ein Spagat zwischen den Unwägbarkeiten einer neu eingeführten Technologie und der Stabilität des Produktes.

**Architektursicht**

Wenn man nun von der Fahrzeugsicht in ein Steuergerät blickt und sich hier die Software-Architektur vor Augen führt, sind individuelle Ausprägungen erkennbar. Zumal bei der Basissoftware der aktuellen Steuergeräte zwei mitunter gegensätzliche Ansätze verfolgt werden. Zum einen geben viele OEMs Softwarekomponenten vor oder zumindest die Spezifikation dazu. Zum anderen sind die Steuergerätehersteller bestrebt, hausintern immer die gleiche Architektur für



**Bild 1: Die frühzeitige Einführung einer einheitlichen Schnittstelle und RTE erleichtert die Migration.**

eine Steuergeräteplattform zu verwenden. Hinzu kommt, dass der Standardisierungsgrad der Software nicht so umfassend ist, wie ihn AUTOSAR beschreibt. Ziel ist es, hier einen Standard bei nicht wettbewerbsdifferenzierender Software zu verwenden, um Raum für neue Innovationen zu schaffen. Optimalerweise fallen nur geringe Investitionen in neue Werkzeuge an, da die bereits im Einsatz befindlichen Tools größtenteils weiterverwendet werden können.

**Klare Migrationsstrategie als Erfolgsfaktor**

Aus Sicht der bisher gesammelten Erfahrungen ist es sinnvoll, eine mehrstufige Einführung zu wählen:

**Stufe I – Aufsetzen der Architektur und Erweiterung:**

An erster Stelle steht der Vergleich zwischen der bestehenden Individualsoftware und der AUTOSAR-Architektur. Nach Analyse hinsichtlich Überschneidungen

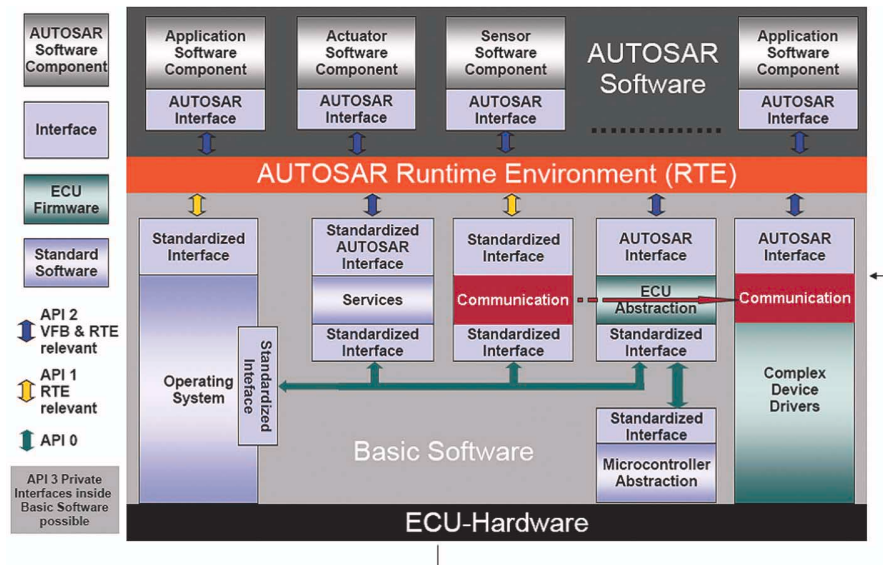
und Integrationsmöglichkeiten fällt die Entscheidung, welche Module bestehen bleiben und welche durch Standardsoftware ersetzt werden können. Es empfiehlt sich in diesem Stadium die Einführung einer Trennschicht zwischen Applikations- und Basissoftware und eine einheitliche Schnittstelle dahin.

Die so genannte Runtime-Environment (RTE) sorgt als Bindeglied für den nötigen Datenaustausch und ermöglicht als Puffer mit definierter Schnittstelle, dass modular und unabhängig programmiert werden kann. So lassen sich AUTOSAR-Komponenten ohne zusätzliche Änderung von Individual- und Anwendungssoftware integrieren. Die Individualsoftware wird über einen Adaption-Layer an die Gesamtarchitektur angebunden, damit ein Datenaustausch mit den AUTOSAR-Komponenten über die RTE erfolgen kann (Bild 1).

Um den jeweiligen Aufwand zu minimieren und eine optimale Gesamtlösung zu erhalten, ist es zu diesem Zeitpunkt hilf-

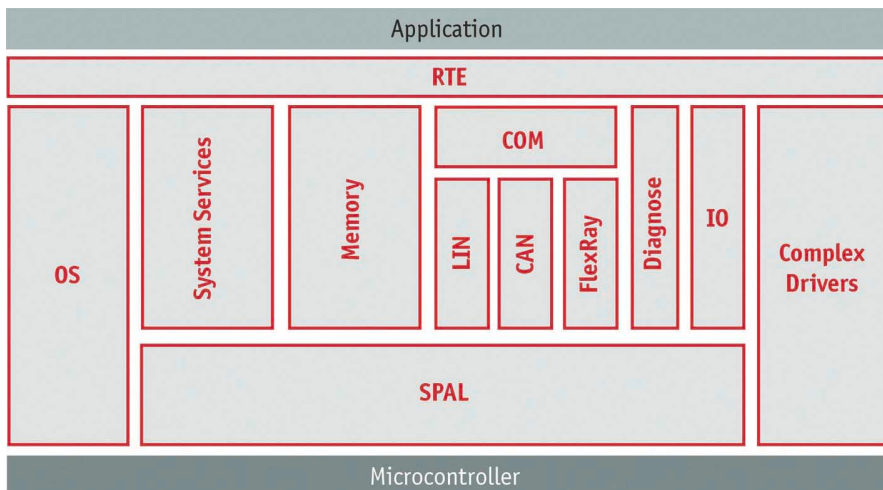
# MANAGEMENT

Grafik: Vector Informatik GmbH (basierend auf einem Bild der AUTOSAR Cbr)



**Bild 2:** Einbindung von Individualsoftware in die AUTOSAR-Architektur.

Grafik: Vector Informatik GmbH



**Bild 3:** Vector bietet mit MICROSAR die gesamte AUTOSAR-BSW inklusive RTE.

reich, die Individualsoftware in die Konfigurationswerkzeuge zu integrieren.

## Stufe II – Ersetzen:

Sukzessive können nun Nicht-AUTOSAR-Komponenten durch AUTOSAR-Komponenten ersetzt werden ohne dabei die Gesamtarchitektur zu gefährden oder Umprogrammierungen an anderen Modulen vornehmen zu müssen. Ziel ist es hier, eine AUTOSAR-Architektur aufzusetzen und die dazu passenden Werkzeuge zu verwenden. Zunächst beginnt dieser Prozess bei einzelnen Steuergeräten, aber am Ende wird das komplette Fahrzeug mit AUTOSAR-Software konzipiert: vom Systemdesign bis hin zur Integration.

## Verwendung der AUTOSAR-Architektur beim Design neuer Steuergeräte

Wie im Bild 2 angedeutet können der Applikation durch Freischneiden des Systems essentielle Software-Anteile über

eine Anpassungsschicht als Complex-Device-Driver zur Verfügung gestellt werden. Eine Überdeckungsmatrix zeigt die Anteile, bei denen AUTOSAR-Software ohne großes Risiko eingeführt werden kann. Das wird sich im wesentlichen mit dem Memory-Teil und der I/O-Hardware-Abstraktion problemlos durchführen lassen. Der Kommunikations-Stack dagegen kann über die entsprechende Schnittstelle als Complex Device Driver angebunden werden.

Der hier verwendete Ansatz ist kein reiner Top-Down-Approach, da an vielen Stellen schon auf den unteren hardwarenahen Schichten AUTOSAR-Software integriert werden kann. Der modulare Aufbau und die definierten Schnittstellen helfen dabei, auf SPAL-Ebene Standardsoftware einzusetzen, ohne die oberen Schichten zu beeinflussen. Dies bringt bei der Wiederverwendung einen enormen Vorteil.

Vector Informatik verwendet hier den Begriff der Produkt-Clusterung. Das Angebot erstreckt sich über mehrere Schichten und bietet in Anlehnung an die AUTOSAR-Vorgaben Gesamtlösungen für den Memory-, Kommunikations-, Diagnose- oder System-Bereich. Dies sind in sich funktionierende Bereiche, welche zum Teil auch ohne AUTOSAR-Architektur zum Einsatz kommen können. So lässt sich z. B. der Cluster-Memory schnell und einfach in viele Steuergeräte-Anwendungen integrieren (Bild 3).

## Unterstützung durch Werkzeuge

Als dritte wichtige Säule für die Einführung von AUTOSAR sind Werkzeuge zu nennen. Diese müssen die AUTOSAR-Schnittstellen bedienen können, aber trotzdem für die Integration von Drittkomponenten offen sein. Vor allem Konfigurationswerkzeuge sollen diese Herausforderung meistern und den Anwender auch bei der Validierung der Systemkonfiguration unterstützen.

Die Werkzeugwelt rund um AUTOSAR lässt sich in die drei Kategorien Design, Konfiguration und Test/Simulation aufteilen. Vor allem geeignete Testinstrumente sind essentieller Bestandteil einer erfolgreichen Entwicklung. Ein Steuergerät arbeitet als Teil eines Ganzen und ist auf leistungsfähige Simulationswerkzeuge wie CANoe von Vector angewiesen. Basierend auf angeführten Erfolgsfaktoren hat sich Vector Informatik diesen Anforderungen gestellt und kann mit umfassenden Lösungen und Unterstützung im Rahmen von Projektarbeit und Beratung einen Anteil am AUTOSAR-Erfolg leisten.

## Zusammenfassung

Eine schrittweise Einführung der von der AUTOSAR-Entwicklungspartnerschaft definierten Standardkomponenten ist der Weg, den die meisten Automobilhersteller gehen werden. Die schrittweise Migration an Stelle eines sofortigen Totalumstiegs führt zu einer AUTOSAR-Gesamtlösung im Fahrzeug, die ohne Qualitätsverluste oder Sicherheitsrisiken einhergeht.

AUTOSAR-Entwickler erhalten von Vector Informatik effektive Unterstützung beim schrittweisen Einführen der neuen standardisierten Architektur unter Berücksichtigung der individuellen Rahmenbedingungen. (av) ←

*Dipl.-Ing. (FH) Peter Schiekhofer leitet die Vector Niederlassung in Regensburg und ist verantwortlich für die technische Weiterentwicklung der AUTOSAR-Lösungen.*

**InfoDirekt** [www.all-electronics.de](http://www.all-electronics.de)  
weitere Infos Code:329AEL0107