

Durchstarten!

Mit dem richtigen Standard

Einführungsszenarien in den AUTOSAR-Standard
mit Fallstudien aus der Industrie



Die Ausgangssituation in Sachen Steuergeräteentwicklung dürfte in nahezu allen Fällen ähnlich sein: eine Entwicklungsmethodik ist eingeführt, die Werkzeugketten und Prozesse sind installiert und im Einsatz. An ihnen wird gelegentlich optimiert – Revolutionen sind jedoch nicht vorgesehen. Klar, besteht das vorrangige Ziel doch darin, mit effizienten Werkzeugen und Prozessen erfolgreich und schnell neue Produkte auf den Markt zu bringen und sich nicht zum Selbstzweck mit der Infrastruktur zu beschäftigen. Da kommt ein neuer Standard, der in viele Entwicklungsbereiche eingreift, nur bedingt gelegen.



Der AUTOSAR-Standard bietet zwar genau die Lösungsprinzipien zur Beherrschung komplexer Software-Architekturen, die in den Entwicklungsabteilungen häufig gefordert werden, wirft jedoch vor seiner Einführung auch viele Fragen auf. Kann man existierende, ausgereifte Funktionssoftware bzw. deren Modelle weiterverwenden? Ist die spezifizierte, ausgeklügelte Kommunikation des Steuergeräteverbands noch zu gebrauchen? Benötigt man ein Entwicklerteam, das parallel zur herkömmlichen Entwicklung AUTOSAR-Projekte durchführt? Welche Tools sind erforderlich, und welche braucht man evtl. nicht mehr? Wie geht man bei der Softwareentwicklung strategisch vor: möglichst viel neu machen oder die maximale Wiederverwendung anstreben? Die Fragen nehmen kein Ende.

Annäherung durch Szenarien

Anhand praxiserprobter Szenarien soll aufgezeigt werden, wie man das Thema AUTOSAR angehen kann. Da die Ausgangssituation aufgrund von Firmen- und Projektkonventionen immer unterschiedlich sein wird, können die Szenarien bestenfalls eine grobe Annäherung an die jeweiligen Erfordernisse beschreiben. Es sollte jedoch möglich sein, grundsätzliche Präferenzen auszumachen. Die aufge-

zeigten Wege orientieren sich an tatsächlich durchgeführten Projekten in verschiedenen Unternehmen. Gerade die unterschiedlichen Ansätze zeigen, dass für die jeweilige Situation eine geeignete Vorgehensweise gefunden werden muss.

AUTOSAR-Quintessenz

Der AUTOSAR-Standard ist vielschichtig. Der Standard

- identifiziert die Beschreibungselemente, die im System- und Architekturaufwurf genutzt werden können,
- legt ein Datenaustauschformat fest, mit dem diese Elemente beschrieben werden können,
- führt ein Schichtenkonzept einer Steuergeräte-Softwarearchitektur mit Schnittstellenvereinbarungen ein, und
- beschreibt einen Ablaufrahmen zur Software-Entwicklung nach AUTOSAR.

Folglich kann der Standard an sehr unterschiedlichen Stellen in einem AUTOSAR-Projekt sichtbar werden. Angesichts des Umfangs des Standards ist zu erwarten, dass die Einführung schrittweise erfolgen wird. Vor einer Einführung ist zunächst die Frage zu klären, wie die AUTOSAR-konformen Beschreibungen entstehen.

AUTOSAR

Szenario 1: Bottom-Up-Ansatz

Voraussetzungen für die einfache Gewinnung von AUTOSAR-Beschreibungen sind, dass die Software-Entwicklung für Steuergeräte schon jetzt nach firmen- oder projektspezifischen Vorgaben erfolgt sowie geeignete Richtlinien und Strukturierungsansätze existieren. Signallisten, Module und Parameter werden in Excel-Tabellen, A2L-Dateien, grafischen Modellen oder anderen Formaten gespeichert.

Um vorhandene Applikationssoftware in ein AUTOSAR-Projekt zu migrieren, kann man die vorhandenen Datenkataloge in das AUTOSAR-Format transformieren. Dieser Schritt ist einmalig erforderlich.

mit dSPACE vorgenommen und dauerte etwa ein halbes Jahr.¹

Szenario 2: Instrumentale Alternative

Szenario 1 lässt sich auch so abwandeln, dass sowohl AUTOSAR als auch klassische Entwicklungen durchführbar sind. Dazu bleiben die bestehenden Modelle, C-Codes und Datenkataloge einschließlich der damit verbundenen Toolketten erhalten. Die vorliegenden Beschreibungen werden „instrumentiert“, so dass an diesen Eingriffsstellen die Beschreibungen für AUTOSAR- und klassische Implementierungen umschaltbar sind. Solche Eingriffsstellen sind entweder auf der Code-Ebene

kennzeichnend ist die strategische gesamtheitliche Ausrichtung.

Beispiel Body-Steuergerät

Im Fall des OEMs Daimler AG wurde zur Einführung des Standards die Softwarearchitektur konsequent in Applikations- und Basissoftwareanteile aufgeteilt, die über eine definierte Schnittstelle miteinander kommunizierten. Basis für die Definition dieser Schnittstelle war der AUTOSAR-Standard. Die Basissoftware und die Standard-Softwarearchitektur basierten zunächst auf einem etablierten Standard-Core und wurden um ausgewählte AUTOSAR-Softwaredienste ergänzt. Durch dieses initial ausgewählte Vorgehen war die Netzwerk-Kompatibilität der so entwickelten Steuergeräte mit klassisch entwickelten Steuergeräten weiterhin gegeben. Dadurch war eine schrittweise Einführung der AUTOSAR-Technologie möglich.²

Mit AUTOSAR machen wir nicht alles neu; wir sprechen nur eine andere Sprache.

Er ist beherrschbar, wenn die Datenkataloge konsistent gepflegt wurden. Eine formal auswertbare Struktur ermöglicht sogar den Einsatz automatischer Skripte.

Beispiel Motorsteuerung

Ein Beispiel dafür ist ein Projekt des Zulieferers Magneti Marelli S.p.A. Die konkrete Aufgabe bestand darin, die Software eines bereits existierenden Motorsteuergeräts vollständig nach AUTOSAR zu migrieren und wiederum auf demselben Steuergerät zu implementieren. Um dies umzusetzen, wurden beispielsweise Informationen, die zur Rekonstruktion der Software-Architektur und des Scheduling wichtig waren, aus den existierenden Steuergerätedaten extrahiert und per Skript in die Systemarchitektursoftware dSPACE SystemDesk transferiert. Die Migration wurde von den Entwicklern des Unternehmens in Zusammenarbeit

möglich, beispielsweise in Form von Makros für Zugriffsfunktionen, oder auf der Modell-Ebene, beispielsweise durch Verwendung des dSPACE TargetLink AUTOSAR Blocksets mit nachgelagerten Generierungsalternativen.

Szenario 3: Top-Down-Ansatz

Ein anderer Ansatz geht von der Architekturebene aus. Hierbei wird zunächst das System geplant und dann die Verhaltensmodellierung der Funktionen vorgenommen. Dabei setzt man konsequent auf die AUTOSAR-Beschreibungsformate im Software-Entwicklungsprozess. Autorenwerkzeuge wie SystemDesk zur grafischen Modellierung von Software-Komponenten kommen hier ebenso zum Einsatz wie zentrale Datenbanken zur Verwaltung aller Projektdaten. Die vorher genannten Szenarien sind in diesem Szenario auch enthalten und darstellbar. Aber

Vorteile durch AUTOSAR

Nachdem AUTOSAR-konforme Beschreibungen vorliegen, ergeben sich innovative Einsatzmöglichkeiten im Rahmen von Prozessen, Werkzeugketten und Methoden.

Datenaustausch

Die Stärken von AUTOSAR zeigen sich unter anderem im Datenaustausch zwischen Fahrzeugherstellern und Zulieferern. Es ist möglich, Projektvereinbarungen zu treffen, die auf einem Standard basieren. Eine Erkenntnis aus dem ersten AUTOSAR-Serienprojekt der Daimler AG: „Die Voraussetzung für einen prozesssicheren und breiteren Einsatz der modellbasierten Entwicklung ist somit eine einheitliche lieferantenübergreifende Softwarearchitektur und eine standardisierte Beschreibung der Metadaten.“²

Je strukturierter die bisherigen Prozesse und Methoden definiert sind, desto einfacher gelingt die Migration nach AUTOSAR.

Der AUTOSAR-Standard erfüllt diese Forderungen. Diese Vorteile sind auch innerhalb eines Unternehmens, beispielsweise eines Zulieferers mit weltweiter Präsenz darstellbar. Software-Module, die nach einem Standard wie AUTOSAR einheitlich erfasst werden, können in allen Regionen und Ländern in gleicher Weise aus einem zentralen Repository bezogen und eingesetzt werden.

Werkzeugkopplung

Erleichtert werden auch Kopplungen zwischen Werkzeugen. Es ist leichter möglich, Software-Komponenten in einem Autorenwerkzeug wie SystemDesk mit Funktionsbeschreibungen in einem Werkzeug wie MATLAB®/ Simulink® oder TargetLink zu verknüpfen.

Entsprechendes gilt auch für die Kopplung zwischen Autorenwerkzeug und Werkzeugen für die Konfiguration der Basis-Software.

„Im Zusammenspiel der unterschiedlichen Tools liegt ein Schlüssel für die erfolgreiche Umsetzung der AUTOSAR-Idee. Hierbei stellt dSPACE

mit TargetLink und SystemDesk sowie definierten Dateiformaten und offenen Schnittstellen eine hervorragende Ausgangsbasis zur Verfügung.“³

Offline- und Online-Testprozess

Zusätzlich zum Entwurfsprozess ergeben sich durch AUTOSAR auch neue Möglichkeiten für den Testprozess. Durch die formale Beschreibung von Applikationssoftware nach AUTOSAR lassen sich mit einem Systementwurfswerkzeug die Software-Module frühzeitig simulieren. Die Audi Electronics Venture GmbH führte eine virtuelle Integration eines vernetzten Regelsystems mit SystemDesk durch. Das System konnte mit einer Testautomatisierung auf dem PC systematisch simuliert und analysiert werden. Als Zukunftsszenario ist vorstellbar, dass Bestandteile der Offline-Simulation für den Steuergerätetest am Simulator wiederverwendbar sind.⁴ Ergänzend kann dieser Testprozess nicht nur die Applikationssoftware, sondern auch Dienste der Plattform-Software umfassen, beispielsweise Diagnosedienste. Dies zeigt ein Pro-



AUTOSAR Literaturverzeichnis

¹ Alessandro Palma, Luigi Romagnoli, Walter Nesci, Magneti Marelli: Motorsteuerung alla AUTOSAR – Magneti Marelli migriert Steuergeräte-Software in den AUTOSAR-Standard. dSPACE Magazin 2/2008.

² Christian Dziobek, Dr. Florian Wohlgemuth, Dr. Thomas Ringler, Daimler AG: AUTOSAR im Entwicklungsprozess – Vorgehen bei der Serien-Einführung der modellbasierten AUTOSAR-Funktionsentwicklung mit TargetLink. dSPACE Magazin 1/2008.

³ Dr. Karsten Schmidt, Frank Gesele, Audi Electronics Venture GmbH: Systematische AUTOSAR-Migration. In: dSPACE NEWS 1/2008.

⁴ Dr. Karsten Schmidt, Dipl.-Inf. Stephan Reichelt, Dipl. Ing. Marko Maleuda, Audi Electronics Venture, Dr. Dirk Stichling, Dr. Oliver Niggemann, dSPACE GmbH: Durchgängige Systemtests – Von der virtuellen Integration bis zum Verbundtest. ATZelextronik 06/2008.

⁵ Matthias Kohlweyer, Valentin Adam, Daimler AG, Heinrich Balzer, Universität Paderborn, Oliver Niggemann, Dirk Fleischer, dSPACE GmbH: Using Simulation to Verify Diagnosis Algorithms of Electronic Systems. SAE Paper No. 2009-01-1043 Detroit, USA.

Zusammenfassung

Die Entwicklung modularer und verteilter Regelsysteme setzt eindeutige Definitionen von Schnittstellen, Sprachen und Protokollen voraus. Der AUTOSAR-Standard bietet Lösungsprinzipien für deren effiziente Entwicklung. Anhand von Szenarien lassen sich prinzipielle Vorgehensweisen bei der Einführung von AUTOSAR darstellen. Fallstudien belegen, wie diese in Entwicklungsprojekten umsetzbar sind und welche Vorteile sich dabei ergeben. Die AUTOSAR-Einführungsprojekte zeigen, dass durch eine durchgängige Toolunterstützung auch umfangreiche Projekte beherrschbar bleiben.

Möchten Sie mehr über die Anwendung und den Nutzen von AUTOSAR in Ihren Projekten erfahren? Wir beraten Sie gern: info@dSPACE.de oder +49 5251 16380.

jekt bei der Daimler AG für die Validierung von Diagnosefunktionen in sehr frühen Entwicklungsphasen. Dabei werden Testvektoren herkömmlicher Diagnostests auf die Offline-Simulation mit SystemDesk angewendet. Der virtuelle Fehlerpeicher konnte in Abhängigkeit von der Stimulation ausgewertet und die Fehlereinträge auf Plausibilität geprüft werden.⁵