



Das Modell der Conformance Tests im Umfeld von AUTOSAR 4.0: Erwartungen und Möglichkeiten

Uwe Hehn / Christian Wawersich

TAV 30 München
18.6.2010



- Motivation
- AUTOSAR-Konformitätstests
- Konformitätstests und Entwicklungsprozess
- Zusammenfassung und Ausblick



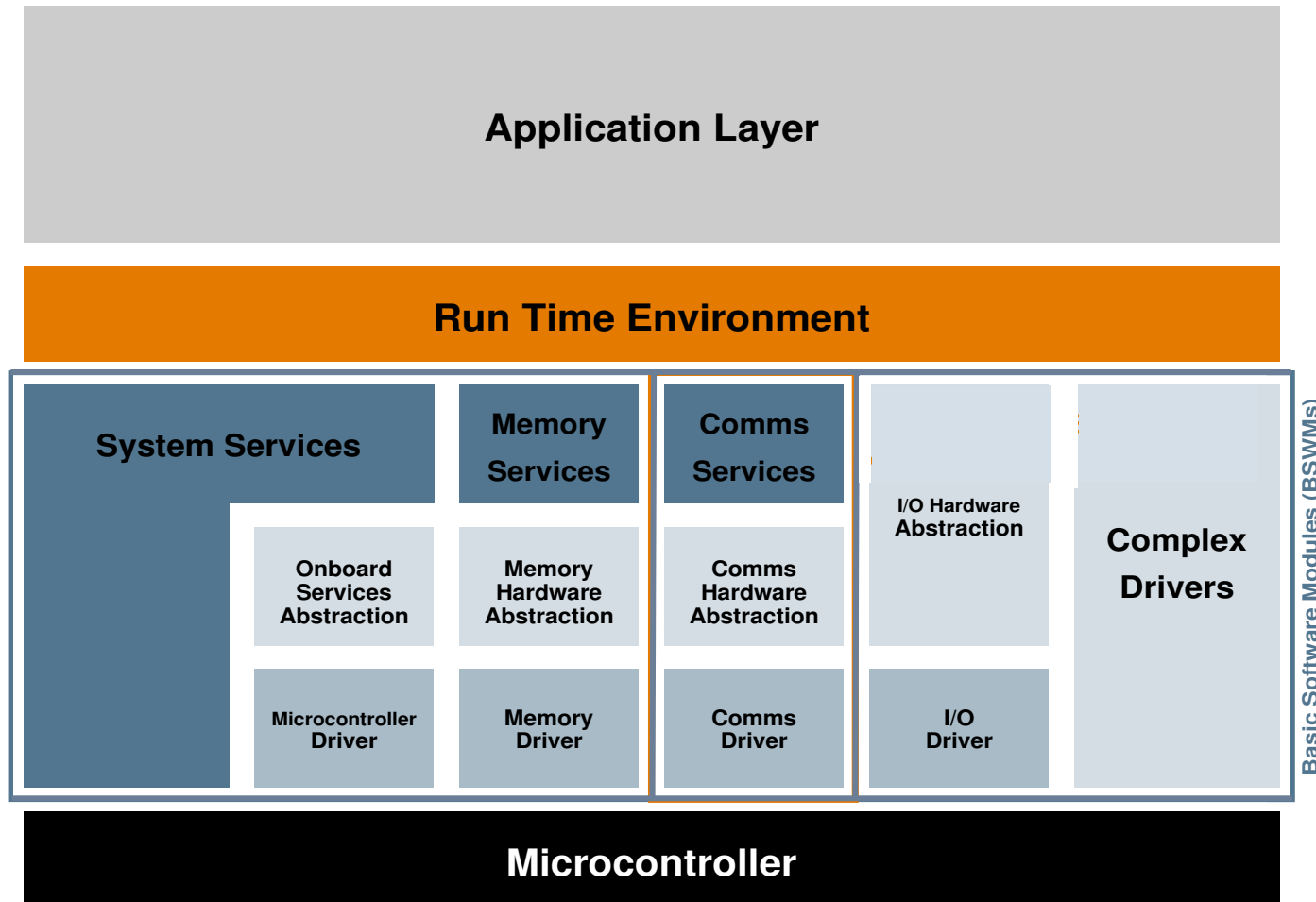
- AUTOSAR:
 - offener Standard für die Basis-Software im Automobil
 - erleichtern der Austauschbarkeit von Software- und Hardware-Komponenten
 - In der Produktentwicklung: Austauschbarkeit von Software-Komponenten noch eher Wunschdenken als Realität
- AUTOSAR-Komponenten und -Werkzeuge
 - von verschiedenen Zulieferern angeboten
 - entgegen der Erwartung oft nicht kompatibel
 - verlangen von den Produktentwicklern einen großen Konfigurations-, Integrations- und Anpassungsaufwand
- AUTOSAR-Konsortium: Lösung der Interoperabilitätsprobleme
➔ verbindliche Einführung von Konformitätstests

- AUTOSAR-Version 3.0
 - Konformitätstests adressiert [1][2][3][4]
 - Jedoch: bis heute nicht umgesetzt

- neue Version AUTOSAR 4.0
 - keine wesentlichen Veränderungen an den eigentlichen Dokumenten zu den Konformitätstests
 - Aber: AUTOSAR-Konsortium hat begonnen, konkrete Testfälle als Grundlage für Konformitätstests zu erarbeiten

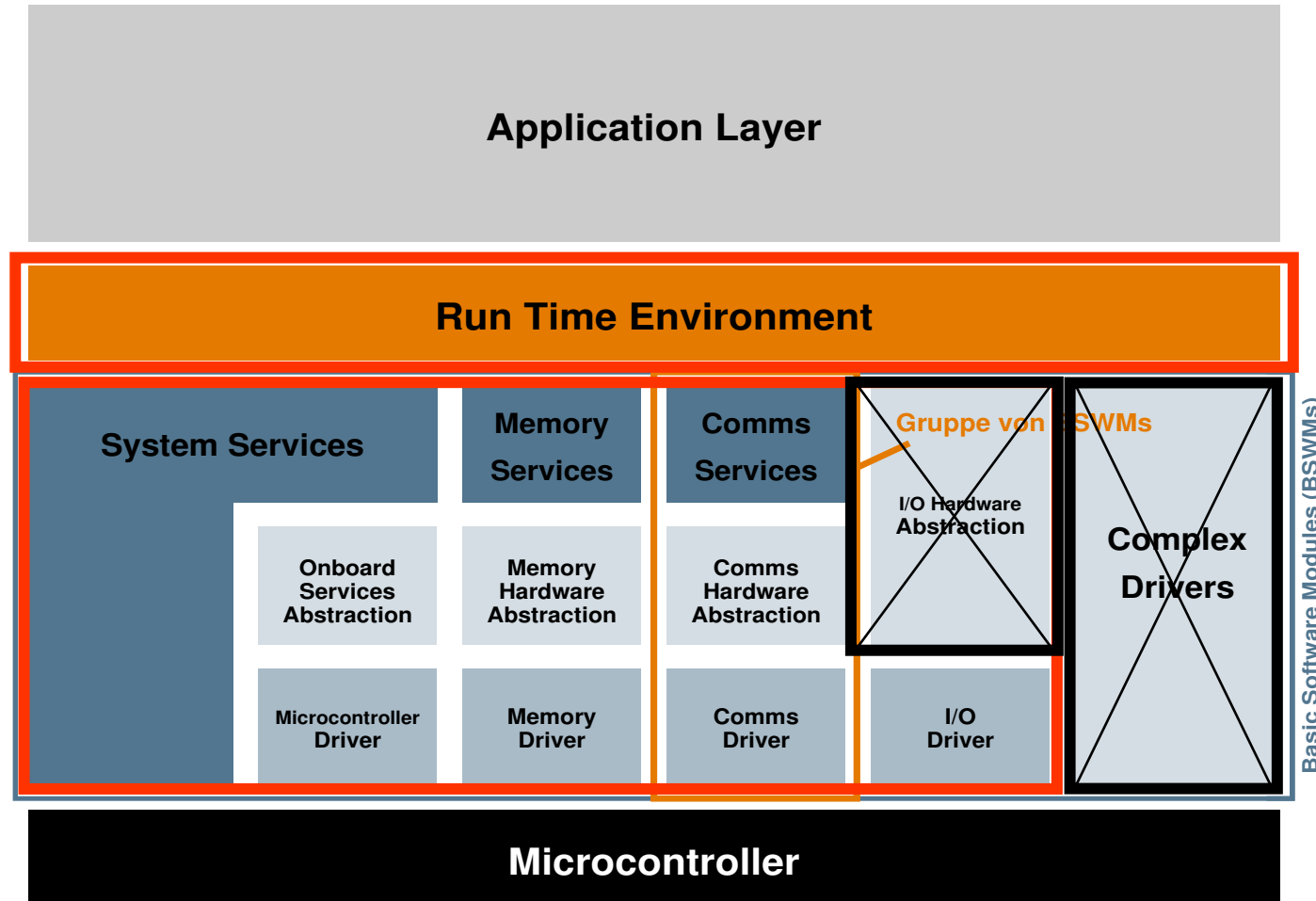
- ➔ kurzer Überblick über das Modell der AUTOSAR-Konformitätstests
- ➔ Auswirkungen auf bestehende Software-Entwicklungsprozesse

Vereinfachte Darstellung der AUTOSAR-Architektur



- Konformitätstests
 - Betreffen Basis-Software aus „**R**un **T**ime **E**nvironment“ (RTE) und „**B**asic **S**oftware **M**odules“ (BSWMs)
 - Nicht: Kundenspezifische und Systemerweiterungen („Complex Device Drivers“)

Vereinfachte Darstellung der AUTOSAR-Architektur



- Komponenten der Basis-Software oft von unterschiedlichen Herstellern, z.B.
 - Hardware-Treiber der Microcontroller-Abstraktionsschicht vom Microcontroller-Hersteller
 - Komponenten für die Netzwerkkommunikation vom Netzwerkspezialisten
 - restliche Komponenten von drittem Anbieter

- Ziel der Konformitätstests
 - „Verbessern der Kompatibilität zwischen den von unterschiedlichen Herstellern gelieferten Komponenten“

- 3 Konformitätstest-Klassen („**I**mplementation **C**onformance **C**lass“)
 - ICC1: Gesamtsysteme (*bisher unvollständig spezifiziert*)
 - ICC2: Gruppen von BSWMs (*bisher unvollständig spezifiziert*)
 - ICC3: hier behandelte Ansatz

- AUTOSAR-konforme System-Software
 - nicht nur Kombination von BSWMs
 - ➔ jedes BSWM kann in unterschiedlichen Varianten vorkommen
 - ➔ jeweilige Ausprägung einer Basis-Software-Komponente per Konfiguration bestimmt
(„**B**asic **S**oftware **M**odul **D**escription“, BSWMMD)

- Praktisch unmöglich, Konformitätstests für alle möglichen Varianten von BSW-Modulen auszuführen

- AUTOSAR
 - ➔ Einschränkung des Testumfangs auf eine Untermenge von Varianten
 - ➔ „**I**mplementation **C**onformance **S**tatement“ (ICS) legt Funktionsumfang und Wertebereiche der zu berücksichtigenden BSWMD Parameter fest
 - ➔ differenzierte Konformitätsaussage trotz großer Variabilität

- Konformitätsaussage mit diesem Ansatz jedoch aufwändig (keine Aussage der Form „*ist oder ist nicht konform zur Konformitätsklasse ABC*“)

- AUTOSAR-Konsortium
 - die für die Konformitätstests benötigten Testfälle müssen in der Testbeschreibungssprache TTCN-3 („Testing and Test Control Notation Version 3“) [6] erstellt werden
 - → diese Testfälle prinzipiell in unterschiedlichen Testumgebungen wieder verwendbar

- Anmerkung
 - TTCN-3 architekturunabhängige, für Testlösungen entwickelte Programmiersprache
 - Ursprünglich für die Automatisierung von Tests für kommunikationsbasierte Systeme vorgesehen
 - jedoch sehr allgemein für die Spezifikation von Testfällen und deren Ausführung geeignet

- Vorgeschriebener Testprozess [2] zur Erstellung und Validierung der Testfälle → ausreichende Qualität der Testfälle

- Ausführen von Konformitätstests und Erstellen von Konformitätserklärungen
 - Nur Unternehmen mit entsprechender/m Kompetenz und Know-how
 - Nachweis durch Akkreditierung gemäß AUTOSAR 4.0

- Vermutlich Anbieter von AUTOSAR-System-Software sowie unabhängige Testagenturen

Motivation

AUTOSAR-Konformitätstests

→ Konformitätstests und Entwicklungsprozess

Zusammenfassung und Ausblick



- Wann im Entwicklungsprozess sollten diese Tests ausgeführt werden?
- Klassischerweise am Ende des Entwicklungsprozesses der Basis-Software, d.h. beim Anbieter der AUTOSAR-System-Software („A“).

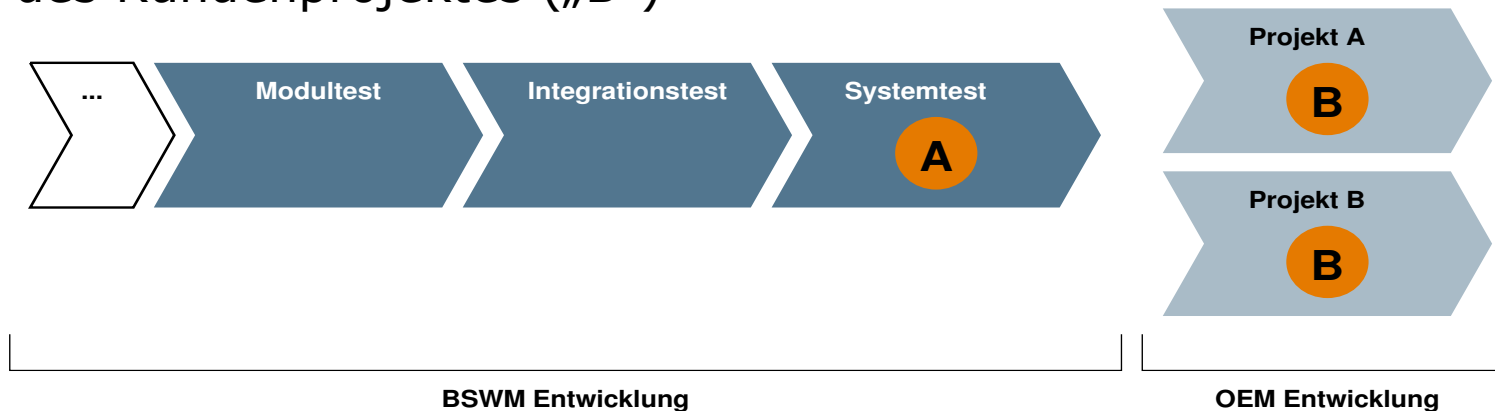


BSWM Entwicklung

- Aber: Das getestete System ist nicht identisch mit den späteren Anwendungssystemen
 - OEM-spezifische Entwicklungsprojekten
 - ➔ BSWMs werden zusammen mit projektspezifischen Modulen verwendet und durch Konfiguration angepasst
 - viele der Konfigurationsparameter für die BSWMs zum Zeitpunkt A noch unbekannt
 - ➔ zum Zeitpunkt A nicht ohne Weiteres möglich, das benötigte ICS für ein BSWM zu erstellen.

- Mögliche Lösung des Problems
 - Basis-Software-Anbieter führt Systemtests für alle im spezifischen Produktkontext möglichen Konfigurationen eines BSWMs und leitet daraus die Konformitätsaussage (ICS) ab
 - ➔ ggf. extrem hoher Testaufwand!

- Alternative: Durchführung der Konformitätstests erst im Kontext des Kundenprojektes („B“)



- Konfiguration (bzw. zumindest erheblicher Teil davon) bekannt
- projektspezifische Konformitätsaussage möglich
- „späte Konformitäts-Überprüfung“ in enger Zusammenarbeit zwischen OEM, BSWM-Anbieter und Testagentur
 - systemspezifisch und damit wesentlich aussagekräftiger
 - Aber: bei einer Veränderung des ICS Wiederholung der Tests!

Motivation

AUTOSAR-Konformitätstests

Konformitätstests und Entwicklungsprozess

→ Zusammenfassung und Ausblick



- AUTOSAR-Ziel:
„Problemloser Austausch von Software-Komponenten“
- Dazu: aussagekräftige Konformitätstests zwingend notwendig
- aufgrund der großen Variantenvielfalt: Konformitätstests erst im Projektumfeld sinnvoll machbar
 - ➔ vor Ort benötigte Dienstleistung
 - ➔ durch Basis-Software-Anbieter oder unabhängige Testagentur erbracht
- Mit der Verfügbarkeit einheitlicher Testfälle entsprechend AUTOSAR 4.0 könnte dieses Modell Wirklichkeit werden!

Uwe Hehn

uwe.hehn@methodpark.de

Christian Wawersich,

christian.wawersich@methodpark.de



1. AUTOSAR BSW & RTE Conformance Test Specification Part 1: Background. Version 1.0.2; AUTOSAR Release 4.0; Nov. 2009.
2. AUTOSAR BSW & RTE Conformance Test Specification Part 2: Process Overview. Version 1.1.0; AUTOSAR Release 4.0; Nov. 2009.
3. AUTOSAR BSW & RTE Conformance Test Specification Part 3: Creation & Validation. Version 1.1.0; AUTOSAR Release 4.0; Nov. 2009.
4. AUTOSAR BSW & RTE Conformance Test Specification Part 4: Execution Constraints. Version 1.1.0; AUTOSAR Release 4.0; Nov. 2009.
5. Automotive SIG; Automotive SPICE Process Reference Model. Version 4.4; August 2008.
6. ETSI. The Testing and Test Control Notation Version 3; Part 1: TTCN 3 Core Language. ETSI, 2003. <http://www.ttcn-3.org/>