



Bei der Entwicklung zukünftiger Mobilitätskonzepte arbeitet First Automotive Works (FAW) nach dem AUTOSAR-Standard. Mit Hilfe von virtuellen Steuergeräten (V-ECUs), dem dSPACE Prototyping-System MicroAutoBox II, dem dSPACE Seriene-Code-Generator TargetLink und der Architektur-Software dSPACE SystemDesk setzt FAW neue Antriebsfunktionalitäten modell- und AUTOSAR-basiert in die Praxis um.



AUTOSAR-basierte Entwicklung
für zukünftige Elektro- und
Hybridantriebe

Standardmäßig exzellent

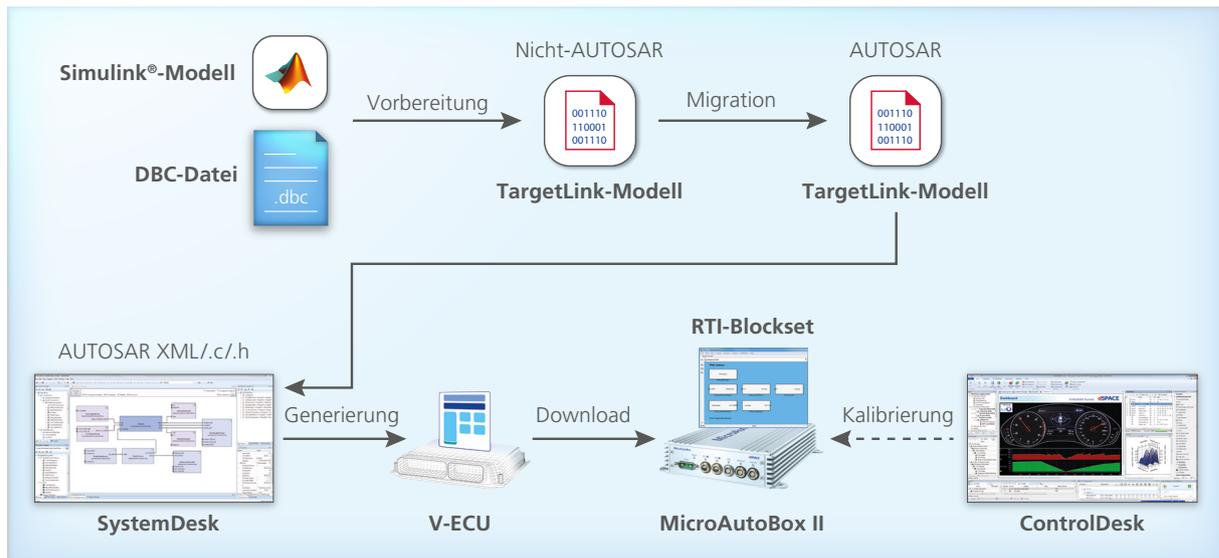
Um die Entwicklung elektrischer und hybrider Mobilitätskonzepte auf Basis etablierter Standards voranzutreiben, setzt FAW bei neuen Elektro- und Hybridfahrzeugen auf AUTOSAR-konforme Reglersoftware. Hierfür wurde ein Forschungsprojekt zur eigenständigen Durchführung bei FAW angesetzt. Es

mussten bestehende Reglermodelle nach AUTOSAR migriert werden. Zusätzlich zur werkzeuggestützten Migration mussten die neu entstandenen Funktionen im Fahrzeug erprobt und überprüft werden, unter anderem mit Hilfe von Rapid Control Prototyping. Die bisherige Werkzeugkette bei FAW war nicht für AUTOSAR ausgelegt,

weshalb verschiedenste Änderungen vorgenommen werden mussten, insbesondere wurden bestehende Werkzeuge durch neue, für eine AUTOSAR-konforme Vorgehensweise optimierte Werkzeuge ergänzt.

AUTOSAR-Migration
Ausgangspunkt für die Migration hin

>>



Migrationsprozess für die Reglersoftware eines AUTOSAR-kompatiblen Steuergeräts. Die Reglersoftware kann mit dem Prototyping-System im Fahrzeug getestet werden.

zu AUTOSAR waren Simulink-Modelle und bestehende Kommunikationsbeschreibungen aus Nicht-AUTOSAR-Entwicklungsprojekten. Um AUTOSAR-kompatible Software-Strukturen zu generieren, nutzten die FAW-Entwickler den Seriene-Code-Generator TargetLink und seine zahlreichen Erweiterungen. Eine davon ist das TargetLink AUTOSAR Migration Tool, das herkömmliche Nicht-AUTOSAR-TargetLink-Modelle umgehend AUTOSAR-kompatibel macht. Nach dem Import der Simulink-Modelle nach TargetLink und somit deren Migration in TargetLink-Modelle konnten diese sofort eingesetzt werden, um AUTOSAR-kompatible Code sowie eine AUTOSAR-Software-Komponenten-Beschreibung zu generieren. Die flexiblen Konfigurationsmöglichkeiten des AUTOSAR Migration Tools nutzte FAW, um die eigenen spezifischen Anforderungen in Bezug auf Software-Architektur zu erfüllen. Als Ergebnis standen somit AUTOSAR-kompatible Software-Kom-

ponenten (SWCs) zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung.

Generieren des virtuellen Steuergeräts

Die nächste Herausforderung für FAW bestand darin, die AUTOSAR-kompatiblen Software-Komponenten für die Tests im Fahrzeug einzusetzen. An dieser Stelle kommen virtuelle Steuergeräte (V-ECUs) ins Spiel – sie konnten auf der MicroAutoBox II ausgeführt werden und spielten eine entscheidende Rolle. Eine zentrale Aufgabe bei der V-ECU-Generierung hatte auch die Architektur-Software dSPACE SystemDesk. Nach dem Import der neu generierten SWC und der DBC-Dateien stellte SystemDesk ein ECU-Konfigurations-Framework mit Automatisierungsfunktionalitäten zur Verfügung. So war die AUTOSAR-konforme Konfiguration automatisiert möglich und die V-ECU-Generierung schnell erledigt. Mit diesen Schritten und den Werkzeugen konnte FAW die Regler-

software erfolgreich nach AUTOSAR migrieren.

Vorbereiten des Prototyping-Systems

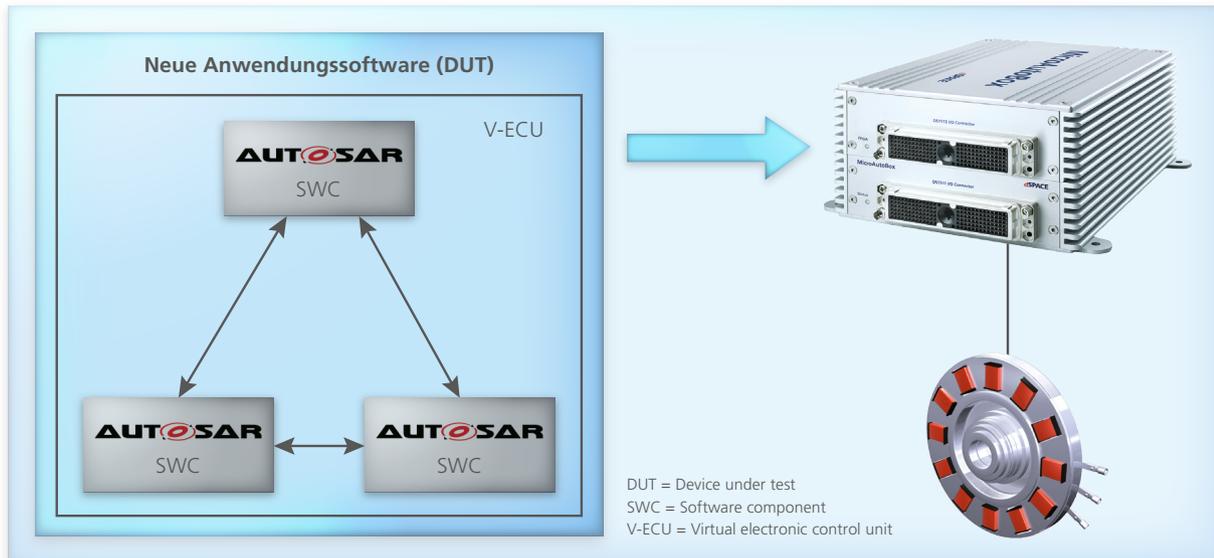
Mit einem klassischen Prototyping-Ansatz hat FAW die neue Reglersoftware im Fahrzeug getestet und dabei geprüft, ob sich diese wie die Nicht-AUTOSAR-Version verhält. Die Entwickler nutzten Real-Time-Interface (RTI)-Blocksets, um die Informationen zwischen der V-ECU und der MicroAutoBox II auszutauschen. Mit den RTI-Blocksets konnten sie die I/O und die Signale der V-ECU komfortabel mit der I/O und den Kommunikationsschnittstellen der MicroAutoBox II verbinden. Somit übernahm die MicroAutoBox II beim Prototyping die Rolle des Steuergeräts im Fahrzeug.

Ergebnisse und Ausblick

FAW konnte ein zentrales Prototyping-Projekt zum Thema AUTOSAR-kompatible Reglersoftware für Elektroan-

„Die durchgängige Werkzeugkette von dSPACE verfügt über genügend Komfort und Funktionalität, um auch weniger erfahrene Entwickler ihre Reglersoftware erfolgreich nach AUTOSAR migrieren lassen zu können.“

Guohuang Ji, FAW



Die Reglersoftware wurde erfolgreich in eine AUTOSAR-kompatible Struktur migriert, so dass FAW sie im Fahrzeug testen konnte.

triebe erfolgreich durchführen. Dank der werkzeuggestützten AUTOSAR-Migration konnten sich die Entwickler primär auf die Modelle und die neuen Funktionen konzentrieren. Die Ergebnisse des Projekts bilden die Basis für weitere Verbesserungen und werden in der Serienfertigung der Regler zum Einsatz kommen. Da die hervorragen-

den Resultate effizient erreicht werden konnten, wird FAW weitere Steuergeräte mit der angewandten Methode entwickeln. Die eingesetzte Werkzeugkette aus SystemDesk, TargetLink und der MicroAutoBox II von dSPACE kommt dann erneut zum Einsatz. ■

Guohuang Ji, Dali Jiang, FAW

„Der Seriencode-Generator TargetLink hat bei der Implementierung der Steuergeräte-Software eine wesentliche Rolle gespielt und unterstützt uns auch zukünftig bei der neuen, AUTOSAR-konformen Vorgehensweise.“

Dali Jiang, FAW

Guohuang Ji

Guohuang Ji ist leitender Ingenieur in der Abteilung Electronic Control System Development für Batteriemanagementsysteme (BMS) bei FAW in Changchun, China.



Dali Jiang

Dali Jiang leitet die Abteilung Electronic Control System Development für BMS bei FAW in Changchun, China.



Auf einen Blick

Die Aufgabe

Die Reglersoftware zukünftiger Elektro- und Hybrid-Fahrzeuge bei FAW soll vollständig AUTOSAR-konform entwickelt werden.

Die Herausforderung

Aufbau einer Werkzeugkette für die AUTOSAR-konforme Entwicklung und Migration von herkömmlich entwickelter Software. Schnelle Migration herkömmlich entwickel-

ter Software nach AUTOSAR und Erprobung im Fahrzeug.

Die Lösung

Der Einsatz der durchgängigen Werkzeugkette von dSPACE ermöglichte es, Reglersoftware mit geringem Aufwand und Kenntnissen nach AUTOSAR zu migrieren. Mit der MicroAutoBox II und den V-ECUs konnte die AUTOSAR-konforme Software im Fahrzeug erprobt werden.