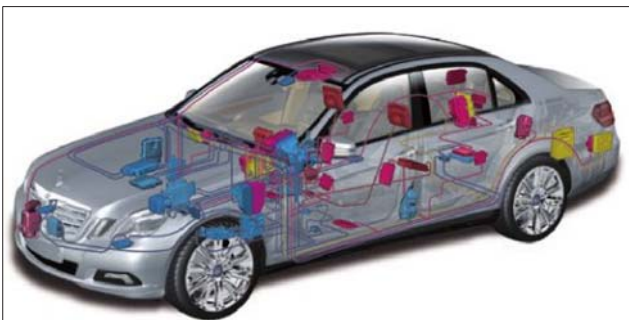


## Ein Code für alle Fälle – Wie Automobilhersteller durch Software im Fahrzeug flexibel bleiben **Volker Wilhelmi**

Im nächsten Jahr wird das Automobil 125 Jahre alt. Doch gegenwärtig gibt es kaum Grund zum Feiern: Die Weltwirtschaftskrise führte durch den Einbruch der Absatzmärkte der traditionellen Autohersteller zu großen Überkapazitäten bei der Produktion von Fahrzeugen. Allein im letzten Jahr sanken die weltweiten Verkaufszahlen bei PKWs um 22 Prozent, bei LKWs um 40 Prozent und bei Vans sogar um 44 Prozent. Neue aufstrebende asiatische Automobilhersteller verschärfen zudem den globalen Wettbewerb und strenge CO<sub>2</sub>-Gesetzgebungen erhöhen den Innovationsdruck auf die Hersteller. Hinzu kommt: Länder- und marktspezifische Gesetze und Vorschriften stellen die Automobilindustrie vor zusätzliche wirtschaftliche und technologische Herausforderungen in Entwicklung und Produktion.

Die Automobilindustrie ist gerade dabei, ihre Entwicklungsprozesse radikal anzupassen. Vor allem weist sie der Elektronik eine zentrale Rolle zu: Schätzungsweise 98 Prozent der Innovationen in einem Fahrzeug gehen mittlerweile auf das Konto elektrischer und elektronischer (E/E-)Systeme. 25 Prozent der Fertigungs- und Montage-Kosten entstehen durch die Elektronik. In einem PKW befinden sich heutzutage komplexe, vernetzte mechatronische Systeme mit mehreren tausend voneinander abhängigen Einzelfunktionen. Ein Leitungssatz kann bis zu fünf Kilometer Einzeldrähte umfassen – Tendenz steigend.



Gesamtvernetzung der neuen Mercedes-Benz E-Klasse

### Flexibel durch modularen Ansatz

Die Industrie tritt diesen Herausforderungen mit einem modularen Entwicklungsansatz entgegen, der sich an den einzelnen Funktionen des Systems „Auto“ orientiert. Er ermöglicht den baureihenübergreifenden und flexiblen Einsatz dieser Funktionsmodule und den Systemplattformen, auf denen sie basieren. Damit das Prinzip „Wiederverwendung“ funktioniert, ist eine Standardisierung der Module und Plattformen erforderlich. Automobilhersteller nutzen dafür unter anderem unternehmensübergreifende Industriestandards, die insbesondere Bussysteme und die Software-Entwick-

lung betreffen. Dass das Thema „Standards“ in der Autoindustrie einen hohen Stellenwert besitzt, zeigt zum Beispiel der herstellerübergreifende, internationale Verbund AUTOSAR (AUTomotive Open System ARchitecture), der einen offenen Standard für Software-Architekturen in Kraftfahrzeugen entwickelt und vorantreibt. Automobilhersteller können so Software-Module und deren Schnittstellen ohne Hürden integrieren und wiederverwenden.



Volker Wilhelmi

Die standardisierten und modularen E/E-Systeme lassen sich durch Software an spezifische Gegebenheiten einzelner Fahrzeuge und deren Derivate anpassen, dadurch mit verschiedenen Funktionseigenschaften ausstatten und mehrfach verwenden. Dieses Vorgehen ermöglicht es zudem, marktspezifische Funktionen und Vorschriften in einzelnen Ländern individuell zu erfüllen. Ein Beispiel sind die vorderen Lichter am Auto, wie das Fernlicht, das Abblendlicht und der Nebelscheinwerfer, die je nach Land nur in bestimmten Kombinationen eingeschaltet sein dürfen. Über individuell codierte Software-Versionen können die einheitlich konzipierten Lichtanlagen den unterschiedlichen Vorschriften individuell angepasst werden – ohne eine komplett neue Entwicklung oder separate Produktion.

### Ein Bausatz – mehrere Funktionen

Doch wie funktioniert das in der Praxis? Die länderspezifischen Vorgaben zur Lichtausgestaltung formuliert der Hersteller in Form einer Spezifikation und übergibt sie an den Zulieferer, der die gewünschten Anforderungen umsetzt, indem er ein darauf abgestimmtes Software-Modul entwickelt. Im nächsten Schritt liefert der Entwicklungspartner die Elektronik mit dem entsprechenden generierten Spezial-Code an den Automobilhersteller. Nach Implementierung des E/E-Systems in das Fahrzeug, lädt der Hersteller den jeweils benötigten Code herunter und konfiguriert das Fahrzeug online. Die länderspezifische Beleuchtung ist jetzt auf das Fahrzeug übertragen. Nach dem gleichen Prinzip kann der Hersteller ohne großen Entwicklungsaufwand individuelle Kundenwünsche umsetzen.

Bevor Module oder Systemplattformen als baureihenübergreifende Standard-Komponenten zum Einsatz kommen,

sind diese ausgiebig zu testen. Die Kosten für eine nachträgliche Fehlerbehebung oder für einen Rückruf, wenn das Produkt schon auf dem Markt ist, wären um ein Vielfaches höher, als die Investitionen in das Testen – ganz zu schweigen vom Imageschaden des Unternehmens. Das Testen von E/E-Systemen umfasst drei Schritte: Nach dem Einzelkomponententest, folgt der Test der vernetzten Komponenten und zuletzt des Gesamtfahrzeugs. Der Komponententest, den in der Regel der Zulieferer durchführt, sichert die Funktionalität der einzelnen Komponenten sowie ihre Integrierbarkeit in das Gesamtsystem.

Der Zulieferer gibt dann die getesteten Komponenten mit einem Prüfprotokoll an den Automobilhersteller weiter. Dieser testet mit einem „Hardware-in-the-loop“- (HiL-) Prüfstand die bereits verdrahteten Komponenten: Von elektrischen Fensterhebern über alle Beleuchtungen bis hin zur kompletten Motor- und Antriebssteuerung. Integriert in eine simulierte Testumgebung, werden die softwaregesteuerten Komponenten entsprechend ihrer späteren Anwendung belastet – 24 Stunden, 7 Tage die Woche, rund um die Uhr. Getestet wird in Echtzeit und unter realen Umweltbedingungen. Dazu gehören zum Beispiel auch Tests für nicht-funktionale Anforderungen wie zum Beispiel große Temperaturgefälle, Beschleunigungsvorgänge, starke und lang anhaltende Vibrationen oder das Besprühen mit salzigem Nebel. Schließlich müssen die Autos in fast allen Klimaregionen der Welt reibungslos funktionieren. Jedes Testereignis wird protokolliert und ausgewertet. Damit ist eine frühe Analyse des entwickelten Gerätes möglich.

#### Testfahrten zum Abschluss

Hat ein E/E-System bewiesen, dass es funktioniert und stabil läuft, implementieren die Ingenieure es in das Fahrzeug und stoßen in einem letzten Schritt den Funktions- und Integrationstest im Gesamtfahrzeug an – in einem Prototypen also. Da diese Vorabexemplare einer späteren Serienfertigung sehr teuer sind, ist es umso wichtiger, dass alle elektrischen Funktionen, die im Komponententest und HiL außerhalb des Automobils getestet wurden, reibungslos funktionieren. Der Prototypen-Test sichert, dass das Fahrzeug an den Kunden ausgeliefert werden kann. Mit ihm gibt der Hersteller die Fahrzeugfunktionen frei. Die gesamten Erprobungsergebnisse der E/E-Systeme – vom Check der einzelnen Komponenten bis zur Testfahrt mit dem Prototypen – werden dokumentiert und in einer zentralen Datenbank abgelegt. So lassen sich die Ergebnisse zentral verfolgen und bei Bedarf heranziehen – zum Beispiel wenn es darum geht, eine neue Funktionsvariante oder einen weiteren Kundenwunsch zu berücksichtigen. So gibt der modulare, von Software getriebene und ausreichend qualitätsgesicherte Entwicklungsansatz den Herstellern jene Flexibilität, die sie im Wettbewerb brauchen. Der Autogeburtstag im kommenden Jahr kann also kommen.

Mehr Infos unter: [www.iqnite-conferences.com](http://www.iqnite-conferences.com)



Diskutieren Sie mit uns zu diesem Thema in der ASQF XING-Gruppe unter [www.xing.com/net/asqf](http://www.xing.com/net/asqf)!

#### Der Autor

Volker Wilhelmi war Keynote-Referent auf der Konferenz iqnite. Diese fand vom 28. – 30. April 2010 in Düsseldorf statt. Die Konferenz zählt zu den wichtigsten Foren für den Gedanken- und Ideenaustausch innerhalb der Software Quality Community.

20.11.2010

Kongresshotel Potsdam am Templiner See

# TULIP 2010

Die Deutsche Parkinson Gala

Jennifer Rush  
und weitere  
Künstler

LIVE  
AUF DER  
TULIP!



Durch Ihre Teilnahme an der Gala unterstützen Sie die Entwicklung einer alternativen Bewegungstherapie für Parkinsonkranke in der Fachklinik Beelitz-Heilstätten

[www.parkinson-gala.org](http://www.parkinson-gala.org)

Medienpartner

POTSDAMER  
Neueste Nachrichten  
Wir sind Potsdam.