

# Modellbasiertes Testen bei Infotainmentsystemen

Der Ansatz „Modellbasiertes Testen“ versucht, die Komplexität des Testens auf ein beherrschbares Niveau zu abstrahieren. Dazu wird eine grafische Notation in Form von UML-Diagrammen eingesetzt, die im Vergleich zu anderen Beschreibungsarten Vorteile verspricht. Dieser Bericht beschreibt den Ansatz des Tools Modena der Berner & Mattner Systemtechnik GmbH und die Erfahrungen, die im Zeitraum von etwa zwei Jahren bei den OEMs und deren Zulieferern gemacht wurden.

## 1 Einleitung

Die Software in Automobil-Steuergeräten wird immer komplexer und zu einem wichtigen Kriterium, das über den Erfolg eines Fahrzeugs entscheidet. Umso verwunderlicher ist die Tatsache, dass gerade in diesem Bereich die Qualität der Gesamtsysteme häufig nicht den Erwartungen entspricht. Ein erster Ansatz zur Lösung dieses Problems ist die Erhöhung von Anzahl und Umfang der Tests in den einzelnen Abteilungen, wodurch diese Abteilungen schnell an Größe zunehmen. Langfristig ist dieses Problem daher nur beherrschbar, indem die Ursachen identifiziert und durch geeignete Mittel und Methoden behoben werden.

Ein Problem sind unvollständige oder nicht eindeutige Spezifikationen der Einzelkomponenten, die in ein Gesamtsystem integriert werden sollen. Die Tester müssen das Sollverhalten kennen, um Tests spezifizieren und durchführen zu können. Grundlage sind die vorhandenen Spezifikationen, die meist in Form von Textdokumenten vorliegen. Diese Dokumente enthalten nahezu immer Lücken und Unklarheiten, die häufig erst in der Implementierungsphase eines Steuergeräts deutlich werden.

Weitere Probleme entstehen durch den starken Innovationsdruck in dieser Branche. Es müssen gerade im Infotainmentbereich immer mehr Funktionalitäten in immer kürzerer Zeit in ein System integriert werden. Dies führt zu stark verteilten Systemen, bei denen der Kommunikation zwischen den Steuergeräten eine immer höhere Bedeutung zukommt. Es zeigt sich zum Zeitpunkt der Systemintegration und des anschließenden Systemtests, dass die Beherrschbarkeit der Testvielfalt kaum noch möglich ist.

Die zunehmenden quantitativen und qualitativen Anforderungen können nur durch eine systematische Vorgehensweise bewältigt werden. Ein Ziel ist es, die Tests eines Systems automatisch durchführen zu können, um die Wiederholbarkeit eines Tests zu gewährleisten. Ein weiteres Ziel ist, so früh wie möglich testen zu können. Frühzeitiges Testen ist insbesondere dann problematisch, wenn ein Test viele verschiedene Komponenten umfasst, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten verfügbar sind. Dies ist bei Integrationstests, die im Zusammenhang mit der oben genannten Vernetzungsproblematik durchgeführt werden müssen, in der Regel der Fall.

## 2 Modellbasierte Ansätze als Problemlösung

Zurzeit werden häufig Testskripte zur Durchführung von Tests eingesetzt. Ein Testskript

umfasst eine Menge von Eingaben und die erwarteten Ausgaben; es beschreibt also neben dem Testablauf auch einen Ausschnitt des Sollverhaltens des zu testenden Systems. Aufgrund der engen Verzahnung von Teststeuerung und Sollverhalten sind zum einen Änderungen häufig problematisch und aufwändig, und zum anderen wird auch die Wiederverwendbarkeit der Skripte deutlich eingeschränkt. Das Problem an dieser Stelle ist, dass der skriptbasierte Ansatz nur die technischen Möglichkeiten zur Durchführung bereitstellt, aber kein Konzept zur sinnvollen Strukturierung beinhaltet. Dies führt häufig zu einem wenig systematischen Vorgehen.

Modellbasierte Ansätze lösen dieses Problem, indem sie eine klare Trennung zwischen der Modellierung des Sollverhaltens des zu testenden Systems und den Testfällen vorsehen, **Bild 1**. Applikationsmodelle bilden das Verhalten des zu testenden Systems an dessen Schnittstellen nach. Testmodelle modellieren einzelne oder mehrere Testfälle, die mit den Applikationsmodellen kommunizieren, um Tests durchzuführen. Bei Änderungen des Sollverhaltens eines zu testenden Systems muss nur das entsprechende Applikationsmodell angepasst werden, so dass der Änderungsaufwand gegenüber skriptbasierten Lösungen geringer ausfällt. Aufgrund der strikten Trennung zwischen Applikations- und Testmodellen können die Applikationsmodelle bereits in der Spezifikationsphase erstellt werden. Dies verringert den insgesamt zu leistenden Aufwand, da in der Testphase nur noch die Testmodelle erstellt werden müssen, und verbessert gleichzeitig die Qualität der Spezifikation, da eine modellbasierte Spezifikation weit-

## Die Autoren



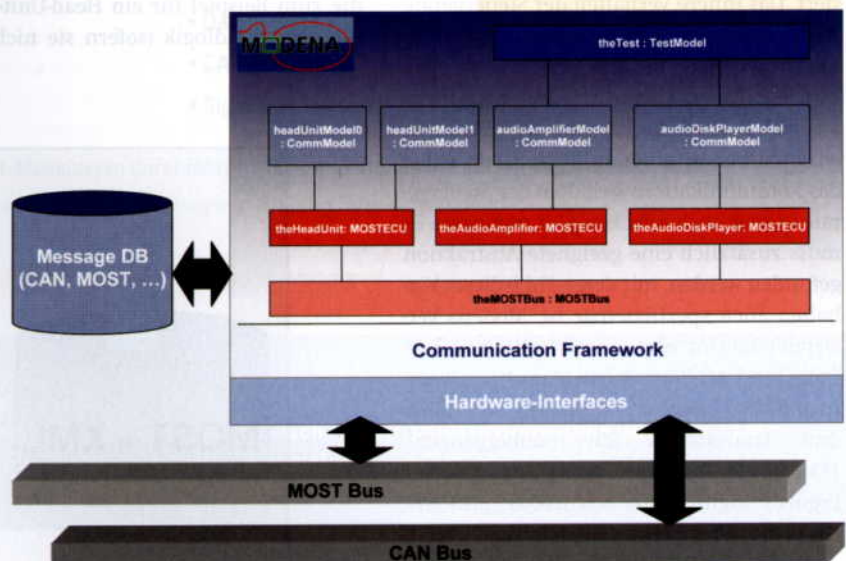
Dipl.-Ing. Jürgen Meyer ist Bereichsleiter Automotive bei der Berner & Mattner Systemtechnik GmbH in Ottobrunn.



Dipl.-Inform. Andreas Werner ist Leiter der Produktentwicklung Modena bei der Berner & Mattner Systemtechnik GmbH in Ottobrunn.



Dr. Lutz Bichler ist bei der Berner & Mattner Systemtechnik GmbH in Ottobrunn in der Produktentwicklung Modena tätig.



**Bild 1:** Systemübersicht  
**Figure 1:** System overview

