

Wie teste ich komplexe, vernetzte Funktionen bis hin zu kompletten Fahrzeugen möglichst früh und möglichst flexibel? Wie kann ich Testartefakte von einem Prozessschritt in den nächsten übernehmen, um Aufwand zu sparen? dSPACE Testsysteme unterstützen Sie bei allen aktuellen und kommenden Herausforderungen.

Es lässt sich nicht exakt vorher-sagen, in welche Richtung sich Fahrzeuge weiterentwickeln werden, aber schaut man auf die vergangenen Jahre, dann führt der Weg weiter zu mehr und komplexeren Elektrik/Elektronik (E/E)-Funktionen im Fahrzeug. 100 Millionen Code-Zeilen für ein gesamtes Steuergeräte-Netzwerk sind in modernen Fahrzeugen vielerorts bereits Realität und die Komplexität nimmt weiter zu, unter anderem durch Fahrerassistenzsysteme. Um diese Komplexität absichern zu können, steigen auch die

Herausforderungen an die Absicherungs- und Testsysteme.

Große Herausforderungen

Mehrere Aspekte beeinflussen die zukünftigen Testprozesse und Testsysteme:

■ **Vernetzte Funktionen**

Neue Fahrerassistenzfunktionen benötigen vernetzte Sensoren und Aktuatoren, von denen sie Informationen über die Umgebung oder andere Verkehrsteilnehmer erhalten. Dies erfordert detaillierte Simula-

tionsmodelle der Fahrzeuge, der Sensoren und der Umgebungen. Zahlreiche Steuergeräte interagieren hierbei eng miteinander. Hier kommen neben den klassischen Fahrzeugbussystemen neue Kommunikationsnetzwerke wie CAN FD und Ethernet zum Einsatz, deren Verhalten in den Tests ebenfalls abgesichert werden müssen.

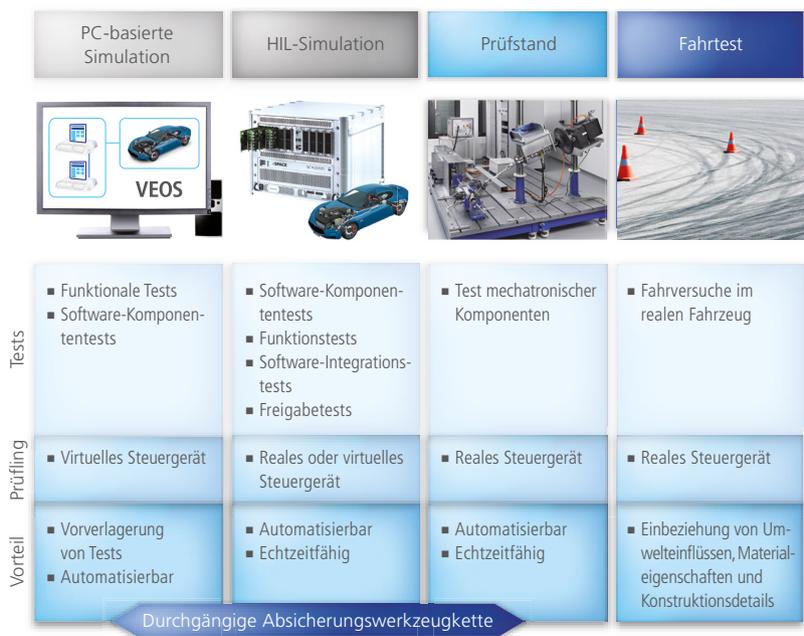
■ **Fahrzeug- und Modellvarianten**

Zur steigenden Vernetzung der Funktionen und Steuergeräte kommen eine hohe Varianten- und Modellvielfalt der Fahrzeuge sowie neue Antriebskonzepte wie Elektro- oder Hybridfahrzeuge hinzu. Dies erhöht die Vielfalt der abzusichernden Steuergeräte und eingebetteten Software, da Steuergeräte über mehrere Fahrzeugvarianten hinweg eingesetzt werden. Hier kommt es zunehmend auf ein intelligentes und prozesssicheres Datenmanagement für das Testsystem an.

■ **Spezielle Anforderungen von Verbrennungs- und Elektromotoren**

Neue Technologien im Bereich des Batteriemangements und der Elektromotoren verändern den Absicherungsprozess, da im Vergleich zu konventionellen Antrieben beispielsweise deutlich höhere Ströme und schnellere Regelalgorithmen zu berücksichtigen sind. Bei Verbrennungsmotoren führen neue Abgas-gesetze zum verstärkten Einsatz von Abgasreinigungssystemen und präziseren Einspritzsystemen, die wiederum im Absicherungstest berücksichtigt werden müssen. >>

Abbildung 1: Die dSPACE Testwerkzeugkette kommt über mehrere Testphasen hinweg durchgängig zum Einsatz.



A person wearing a blue and white plaid shirt and blue jeans is walking away from the camera down a long, brightly lit server aisle. The aisle is filled with rows of server racks on both sides, and the perspective is drawn out, creating a strong sense of depth. The floor is dark blue with white lines. The overall color palette is dominated by blues and greys.

Quo vadis, Test?

Testsystemlösungen aus einer Hand

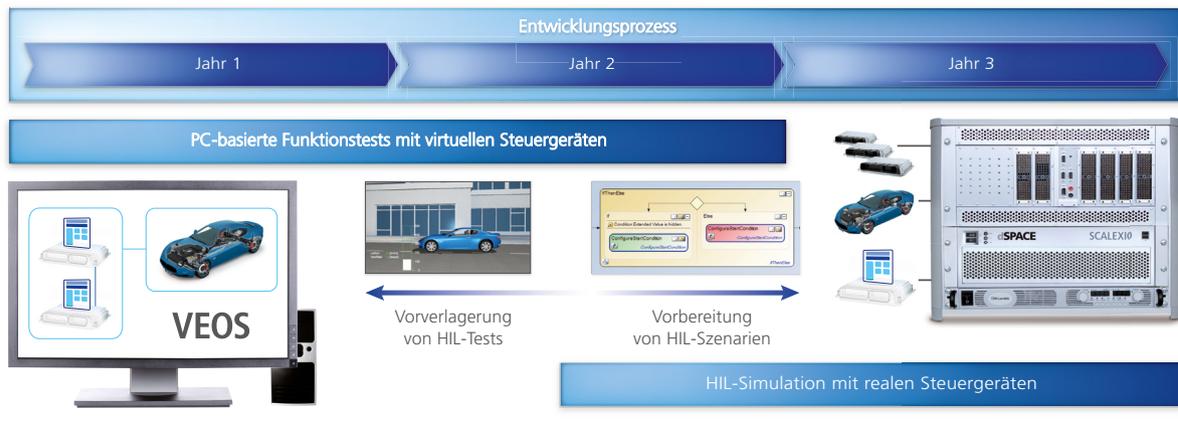


Abbildung 2: Die Kombination von PC-basierter Simulation mit HIL-Tests ermöglicht eine frühzeitige Funktionsabsicherung sowie die Vorbereitung von Testscenarien während des gesamten Entwicklungsprozesses.

■ Standards und Normen

Testsysteme werden zunehmend durch geltende Standards und Normen beeinflusst, beispielsweise durch die ISO 26262 zur Entwicklung sicherheitsrelevanter E/E-Systeme für Kraftfahrzeuge.

Durchgängige Testsysteme

dSPACE bietet durchgängige Testsystemlösungen aus einer Hand, um die komplexen Herausforderungen beherrschbar zu machen. Hardware-in-the-Loop (HIL)-Tests und Fahrversuche spielen hierbei eine große Rolle, werden aber durch die reine Software-Simulation mit virtuellen Steuergeräten ergänzt (Abbildung 1).

Frühzeitige Absicherung am PC

Eine steigende Anzahl von Modellvarianten, erhöhte Funktionsvielfalt und kürzere Entwicklungszyklen machen es immer schwieriger bis unmöglich, alle Tests mit Fahrzeugprototypen durchzuführen. Neben der HIL-Simulation ermöglicht die Absicherung am PC deutlich früheres Testen, da funktionale Tests in frühere Entwicklungsphasen vorverlagert werden. dSPACE bietet dafür die PC-basierte Simulationsplattform VEOS® an. Funktionsentwickler erhalten damit ihre eigenen Testplatfor-

men, um mit virtuellen Steuergeräten funktionale Tests durchzuführen. So können sie jederzeit frühzeitig und kosteneffizient Entwicklungsschritte überprüfen.

Zuverlässige Echtzeittests am HIL-Simulator

Mit dem HIL-Simulator dSPACE SCALEXIO® schließen sich die HIL-Tests an die PC-basierte Simulation an. Die HIL-Simulation ist ein etablierter und effizienter Prozessschritt, um die später im Fahrzeug verbauten Steuergeräte automatisiert prüfen zu können. Insbesondere die Buskommunikation, unter anderem über CAN/CAN FD, LIN oder Ethernet SOME/IP, kann mit einem dSPACE HIL-System verlässlich und reproduzierbar in einer simulierten Fahrzeugumgebung überprüft werden.

Für Anwendungen mit speziellen Anforderungen bietet dSPACE darauf abgestimmte Hardware. Beispielsweise stehen für den Test von Elektroantrieben, die kurze Regelungszyklen und hohe Ströme erfordern, die dSPACE Simulationsmodelle Automotive Simulation Models (ASM) und FPGA-basierte Hardware zur Verfügung. Für Fahrerassistenzanwendungen bietet dSPACE Simulationen für die Fahrzeugumgebung und die Sensorik, um die Viel-

zahl von Verkehrsszenarien in der virtuellen Welt am HIL überprüfen zu können.

Mechatronische Tests am Prüfstand

In manchen HIL-Testfällen ist der Zugriff auf das Steuergerät nicht alleine über seine elektrischen Schnittstellen möglich, so dass der mechanische Zugriff unverzichtbar ist, zum Beispiel beim Anlegen mechanischer Lasten an Elektroantriebe, bei der Stimulation der integrierten Sensoren für Mechatronik-Steuergeräte oder für die Stimulation von Mensch-Maschine-Schnittstellen. Hier bietet dSPACE hochdynamische Prüfstände für mechatronische Komponenten und Systeme in Kopplung mit der Echtzeitsimulation. Lesen Sie hierzu auch das Interview auf Seite 66.

Prozesssichere Werkzeugkette

Standards und Normen werden für Testsysteme immer wichtiger. Die ISO 26262 beispielsweise nennt HIL-Tests ausdrücklich als Absicherungsschritt. Für eine prozesssichere Testumgebung bietet dSPACE nicht nur die passenden Testsysteme an, sondern setzt auch bei seiner Software auf Standards. Die Testautomatisierungssoftware AutomationDesk wurde vom TÜV SÜD für den Test

sicherheitsrelevanter Systeme gemäß ISO 26262 und IEC 61508 zertifiziert. Das Zertifikat bestätigt die Eignung für die Entwicklung und den Test sicherheitsrelevanter Systeme in den Bereichen Automobilindustrie, Nutzfahrzeuge, Luft- und Raumfahrt und auf vielen anderen Gebieten. AutomationDesk ist die erste Software für die Testautomatisierung im Bereich der HIL-Simulation, die ein solches Zertifikat erhalten hat.

Offenheit durch Standards

Oftmals müssen die Testsysteme in bereits vorhandene Software-Umgebungen integriert werden. Mit seinen Produkten unterstützt dSPACE zahlreiche Standards wie AUTOSAR, Functional Mock-up Interface (FMI) und ASAM XIL API. Standardisierte Schnittstellen an den dSPACE Testsystemen erleichtern den Austausch von Simulationsmodellen, beispielsweise zwischen OEM und Zulieferer (Abbildung 3).

Komfortable Datenverwaltung mit SYNECT

Durch die Komplexität der Testaufgaben und -systeme ergibt sich eine riesige Datenmenge. Testszenarien und -varianten sowie Modelle und Testergebnisse müssen verwaltet, versioniert und leicht abrufbar gespeichert werden, um den Testprozess möglichst effizient zu gestalten. dSPACE SYNECT® ist die hierauf abgestimmte Datenmanagement-Software mit Schwerpunkt auf der modellbasierten Entwicklung und dem Test von Steuergeräten. SYNECT verwaltet sowohl die Daten im gesamten Entwicklungsprozess, zum Beispiel Modelle, Signale, Parameter, Tests und Testergebnisse, als auch die Datenabhängigkeiten, Versionen, Varianten und außerdem Links zu den zugrunde liegenden Anforderungen. ■

Alle Lösungen aus einer Hand

Von der PC-basierten Simulation über HIL-Testsysteme bis hin zu mechatronischen Prüfständen bietet dSPACE eine harmonische Hardware- und Software-Werkzeugkette. Zusammen mit den über Jahrzehnte gesammelten Erfahrungen im Aufbau der Systeme bei vielen tausend Anwendungen unterstützt dSPACE seine Kunden bei der Gestaltung effektiver Testprozesse – heute wie in Zukunft.

Weitere Informationen erhalten Sie auf der dSPACE Website unter:

www.dspace.com/goldMag_20153_HILD



Abbildung 3: Die durchgängige Werkzeugkette und die Unterstützung verschiedener Standards ermöglichen einen einfachen Austausch von Testszenarien, Modellen und Konfigurationen.

