

Testengineering

Hardware-in-the-Loop Simulation (HiL-Simulation)



Mit der steigenden Komplexität heutiger Fahrzeuge wachsen auch der Umfang der Steuerungs- und Diagnosesoftware sowie die Anforderungen an den Software- und Systemtest. Bei der IAV ist die Hardware-in-the-Loop Simulation (HiL) integraler Bestandteil des Softwareentwicklungsprozesses. Teure Testfahrten entfallen und umfangreiche Tests sind auch unter extremen Bedingungen sowie im Fehlerfall reproduzierbar.

Testkonzept

Eine komplexe Aufgabe wie das Testen kann nicht ohne Testkonzept erfolgen. Das Testkonzept legt u. a. Ziele, Teststufen, Aufgaben und Ressourcen des Testprozesses fest. Eine weitere Kernaufgabe ist die Festlegung der Teststrategie unter Berücksichtigung von Prioritäten und Risiken. Das Testkonzept wird in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber erstellt.

Testplatzerstellung

Die komplette Konzeptionierung, Realisierung und Betreuung des Testplatzes wird von unseren Ingenieuren durchgeführt. Basis für die Simulatorhardware sind dabei u. a. Systeme der Firmen dSPACE, ETAS, und NI.

Hardware

- ▶ dSPACE, ETAS, National Instruments™

Tools und Standardsoftware

Modellentwicklung

- ▶ Matlab®/Simulink®, Dymola, VeLoDyn

Testautomatisierung

- ▶ Skriptsprachen Python
- ▶ Matlab®

- ▶ INCA-PC, CANape Graph, CalDesk

- ▶ ASAM, CCP, ToolAPI

- ▶ Microsoft® Office

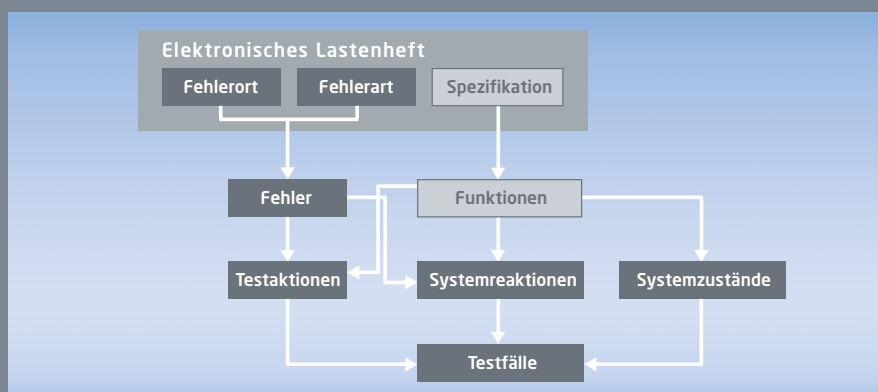
- ▶ dSPACE AutomationDesk/MTest, TestStand™, ECUtest, EXAM 2.0

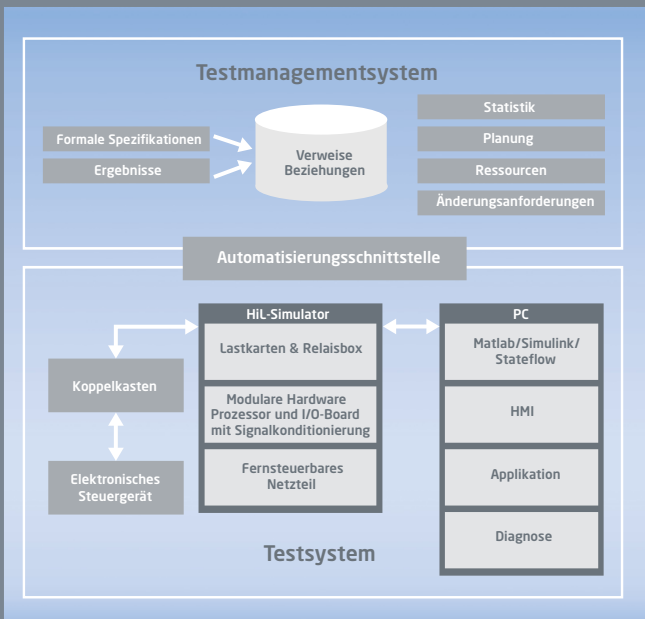
- ▶ IAV-MOTCase-X

- ▶ HP Quality Center™

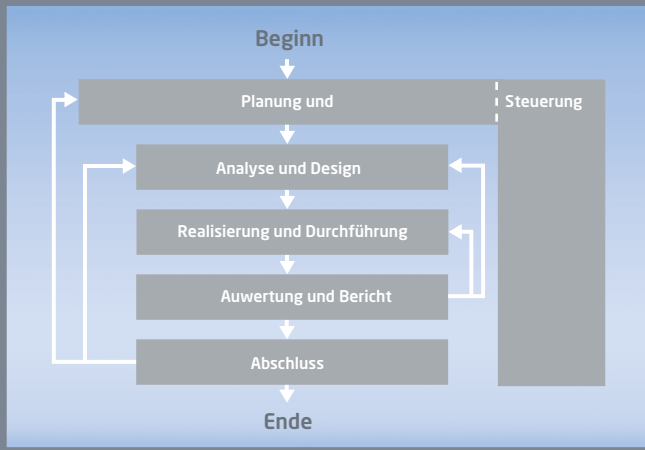
Qualitätsmanagement

- ▶ Automotive SPICE, Qualitätsrichtlinien
- ▶ Präzise Dokumentation
- ▶ Certified Tester nach ISTQB-Standard

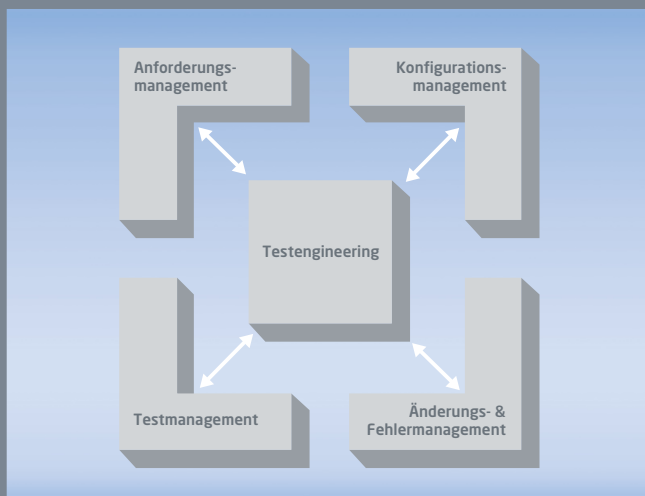




Testautomatisierungsumgebung



Fundamentaler Testprozess nach ISTQB



Unterstützende Managementprozesse

Modellbildung und -parametrierung

Mit Hilfe grafischer Entwicklungstools neuesten Stands, wie Matlab®/Simulink®, Dymola und modernem Software-Engineering werden die für die HiL-Simulation benötigten Fahrzeugkomponenten detailliert modelliert oder kommerzielle Modelle, wie IAV-VeLoDyn, en-DYNA Themos, oder ve-DYNA® eingebunden. Die Parametrierung der Modelle erfolgt durch Verfahren der Prozessidentifikation und durch die Methoden der Statistischen Versuchsplanung („Design of Experiments“, DoE).

Testmanagement

Der Einsatz von Testmanagementsystemen wie HP Quality Center™ ist ein integraler Bestandteil unseres Testprozesses. Schnittstellen zum Kundenprozess sichern die Integration bereits vorhandener Infrastrukturen. Ausgehend vom Testmanagementsystem werden die erstellten Testpläne automatisiert am Testplatz oder im Fahrzeug durchgeführt. Basierend auf den Ergebnissen können Durchführungsstatistiken, Testabdeckungsaussagen und Dokumentationen erstellt, gefundene Defekte verfolgt und den jeweiligen Anforderungen zugeordnet werden.

Testautomatisierung

Bei der Erstellung der Testszenarien werden ausgereifte Methoden eingesetzt, wie beispielsweise die Äquivalenzklassenmethode und die Grenzwertanalyse. Die Implementierung der Testszenarien erfolgt mit objektorientierten Programmier- und Skriptsprachen, wie Python oder über Testtools wie AutomationDesk, TestStand™, ECUTest oder EXAM 2.0. In die Testszenarien lassen sich Applikationssysteme (IncaPC, CANape Graph, CalDesk) über ASAM, ToolAPI bzw. CCP, Diagnosestandards (KWpOnCAN, UDS/ODX), Diagnosegeräte (VASTester, EDIABAS/EDIS, DTS) und externe Laborgeräteschnittstellen (GPIB/IEEE 488.2, RS232), Echtzeittestsysteme, Fehlersimulatoren und selbstverständlich die verwendete Echtzeithardware integrieren. Die Generierung von Echtzeitsignalverläufen und der Zugriff auf Modellvariablen, Modellparameter und Simulationsabläufe ist möglich. Die Testauswertung und -dokumentation ist ein integraler Bestandteil der Testautomatisierung und erfolgt durch die Einbindung von Standardsoftware wie Matlab®, Microsoft® Office oder XML/HTML/PDF.

Testdurchführung und Verifikation

Die Durchführung der Tests erfolgt je nach Kundenwunsch in der IAV oder beim Kunden vor Ort, wahlweise bearbeitet von Mitarbeitern der IAV oder durch IAV-geschulte Mitarbeiter des Kunden. Dabei können Testplätze der IAV oder des Kunden zum Einsatz kommen. Über die Durchführung der Tests hinaus bietet die IAV eine Verifikation der Testergebnisse durch Fahrzeug- und Prüfstandsversuche an.