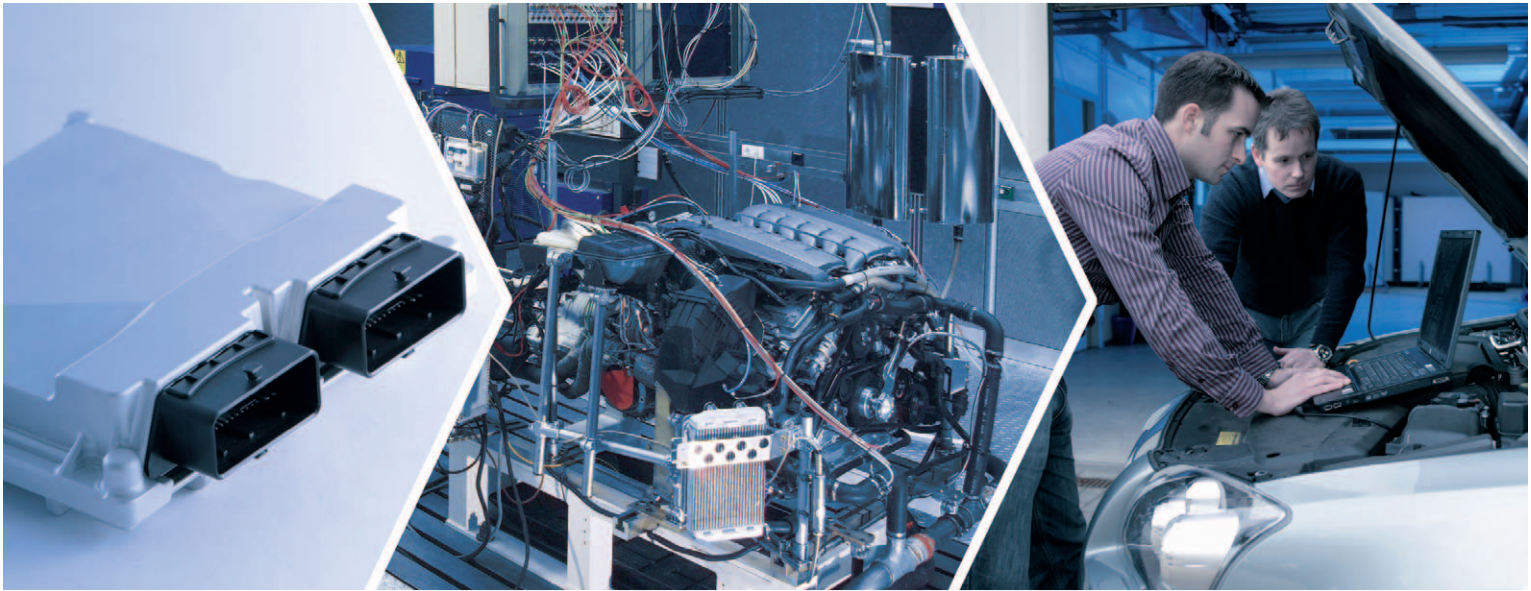


Validierung von Motorsteuergeräten

Entwicklungsbegleitende Serienabsicherung



Im Automobilbau ist die größte Anzahl an Innovationen derzeit in der Elektronikentwicklung zu verzeichnen.

Neue umfangreichere Funktionen müssen in kurzen Zeiträumen bei hoher Produktqualität und geringen Kosten realisiert werden. Um diesen Forderungen gerecht zu werden, sind z. B. in der Motorsteuergeräteentwicklung im V-Entwicklungsprozess qualitätssichernde Maßnahmen wie ein durchgängiger Testprozess integriert.

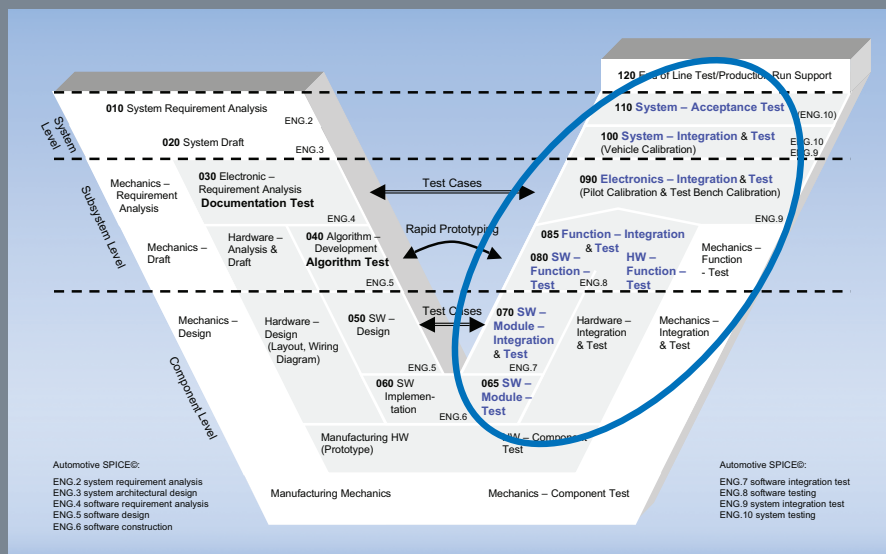
Der durchgängige Testprozess ermöglicht ein sehr hohes Fehlerdetektierungsmaß, was besonders für „Sicherheitskritische Funktionen“ von entscheidender Bedeutung ist. Weitere Vorteile sind die frühe Fehlererkennung und damit kostengünstige Änderungsmöglichkeiten in der Entwicklung sowie weniger Rückrufaktionen für die Fahrzeughersteller.

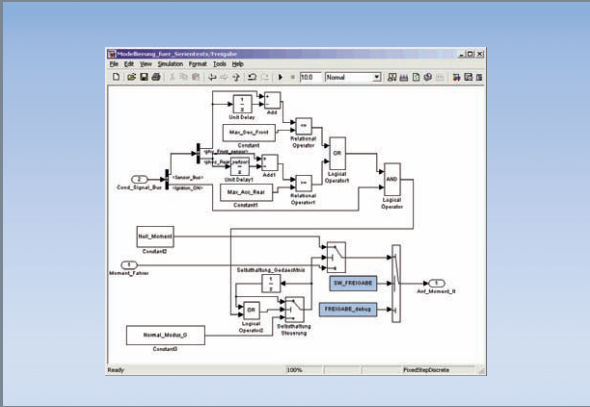
Im Rahmen der Steuergerätevalidierung wird eine durchgängige Toolkette genutzt. Sie erlaubt die Informationsübertragung ohne Schnittstellenverluste zwischen den einzelnen Entwicklungs- bzw. Testschritten.

Zur Effizienzsteigerung und Kostenreduzierung werden in allen Testschritten Testautomatisierungen (z. B. Testsuite und AutomationDesk) genutzt.

Ein Testmanagementsystem (Quality Center™) dient der Verwaltung von Requirements, zugehörigen Testfällen und Testergebnissen sowie der Sicherstellung der Nachverfolgbarkeit.

Die Übertragung der Testgewerke auf Hybridantriebe ist möglich, erfordert aber angepasste Entwicklungs-, Messverfahren und Messtools sowie durch die verteilten Systeme umfangreichere Integrations- und Systemtests.





Software-Modultest



Elektronik-Integrationstest



System-Akzeptanztest

Testschritte:

Bezogen auf die Automotive SPICE Prozessbeschreibung werden – Schritt für Schritt – die realisierten Steuergerätefunktionalitäten überprüft. So ist eine kontinuierliche quantitative Abschätzung des Validierungsgrades möglich.

Im ersten Schritt werden die **Software-Modultests** durchgeführt. Hier wird verifiziert, ob das Verhalten der kompilierten Binär-Files auf dem Steuergerät/Entwicklungsboard dem der erstellten Matlab®/ Simulink® Module (Funktionssoftware) entspricht. Die Testvektoren werden vorwiegend automatisch mit dem IAV-Tool MOTCase-X erzeugt.

Während des **Software-Modul-Integrationstests** wird das fehlerfreie Zusammenspiel der integrierten Softwaremodule einschließlich Programmablauf und Laufzeitverhalten überprüft. Jede Verbindung wird z. B. bezüglich Definition und Wertebereich kontrolliert.

Ob die realisierte Funktion den physikalischen Funktionsanforderungen genügt, wird im **Software-Funktionstest** verifiziert.

Mit dem **Hardware-Funktionstest** wird untersucht, ob die realisierte Hardware den Hardwareanforderungen genügt (z. B. EMV, Temperatureinfluss und Kurzschluss).

Beim **Funktions-Integrationstest** wird die Integration der Teilfunktionsmodelle getestet und ob die Funktionalität den Gesamtfunktionsanforderung entspricht. Hier werden auch die Verbindungen zwischen Hardware, Basis- und Funktionssoftware z. B. bezüglich Wertebereich und Zeitverhalten getestet.

Ziel des **Elektronik-Integrationstests** ist die Überprüfung der vollständigen Funktionalität des Steuergerätes am Prüfstand gegenüber dem Lastenheft (z. B. Test der elektrischen Diagnosen und Tests mit Grenzmustern).

Der **System-Integrationstest** dient zur Validation des Systemverhaltens im Fahrzeug. Dazu gehören z. B. das Kaltstartverhalten sowie Tests, die nur in der Fahrzeugumgebung realisiert werden können (z. B. VVT-Temperaturabhängigkeit).

Mit dem Kunden wird abschließend der **System-Akzeptanztest** durchgeführt. Kundenwunschabhängig können hier z. B. alle wichtigen Motorfunktionsmodi vorgestellt werden. Ziel ist die Abnahme des Systems durch den Kunden.

Die IAV GmbH ist mit ihrer langjährigen Serienentwicklungserfahrung in der Lage, Steuergeräte und ihre Funktionen in die vernetzte Fahrzeugumgebung zu integrieren und zuliefererunabhängig im Auftrag des OEMs zu bewerten. Als „neutraler Dritter“ übernehmen wir so wesentliche Absicherungsaufgaben.