

Maximale Testabdeckung

# Effiziente Regressionstests mit Diagnosesimulation

Die zunehmende Komplexität in der E/E-Vernetzung software-definierter Fahrzeuge erfordert die stetige Instandhaltung und Aktualisierung der Tester-Software und damit einhergehend umfangreiche Testverfahren, um die Qualität und Zuverlässigkeit der Systeme sicherzustellen. Sowohl die Validierung neuer Funktionalitäten sowie laufende Regressionstests der Software sind hier entscheidend. Die Vielzahl von Fahrzeugvarianten und deren unterschiedliche Software-Konfigurationen und -Versionen erhöhen den Testaufwand erheblich. Eine effiziente Lösung bietet die Kombination von Regressionstests mit Diagnosesimulation, um eine maximale Testabdeckung zu erreichen.

**Markus Steffelbauer**

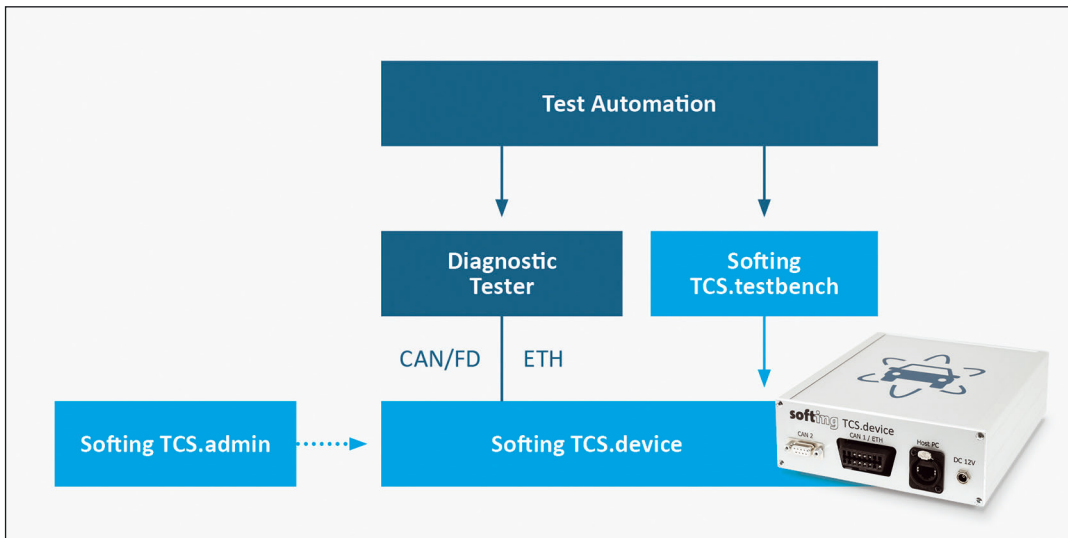
## Herausforderungen der modernen Fahrzeugdiagnose

Moderne Fahrzeuge zeichnen sich durch eine Vielzahl von Varianten aus, die sowohl durch unterschiedliche Hardware- als auch Softwarekonfigurationen entstehen. Beispielsweise können Leistungsstufen nicht nur durch verschiedene Motoren, sondern auch

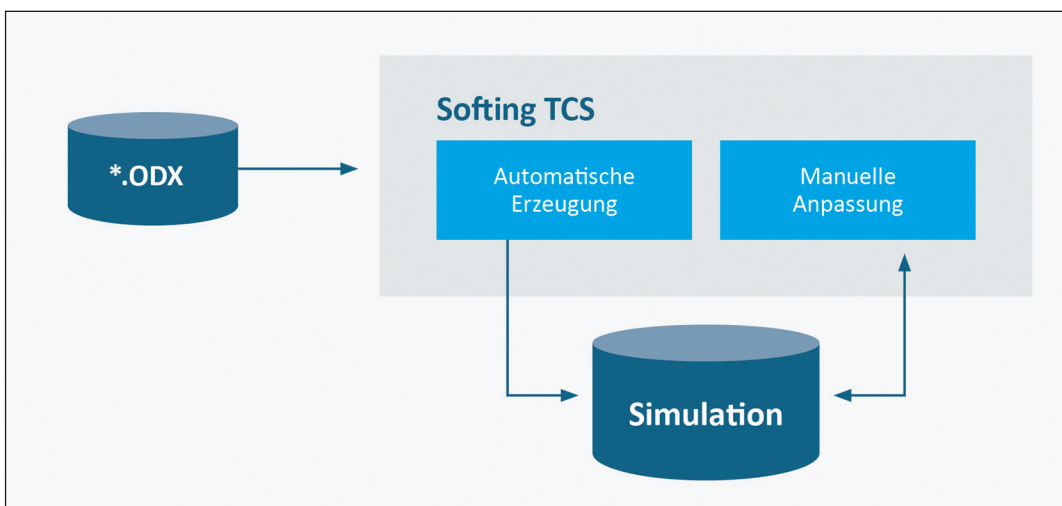
durch Kodierung der Steuergeräte erzielt werden. Software-definierte Fahrzeuge bieten darüber hinaus ein hohes Maß an Flexibilität sowie Adaptivität und damit enormes Potenzial über den gesamten Fahrzeuglebenszyklus. Die softwarebasierten und damit programmierbaren Steuergeräte erlauben eine schnelle Fehlerbehebung, die Integration neuer Funktionen sowie die

Anpassung an sich ändernde gesetzliche Vorgaben – und das theoretisch jederzeit, von jedem beliebigen Ort. Mit der Zeit kommen neue Softwarestände hinzu, die das Verhalten des Gesamtfahrzeugs verändern. Das Ergebnis: eine exponentielle Zunahme der zu testenden Szenarien und damit eine maßgebliche Erhöhung des Testaufwands.

**Softing TCS Komponenten**  
© Softing Automotive  
Electronics GmbH



**Simulationserstellung über ODX** © Softing  
Automotive Electronics GmbH



### Notwendigkeit von Regressionstests

Parallel zu den gestiegenen Anforderungen muss die Diagnosesoftware agil an die sich laufend ändernden Rahmenbedingungen angepasst werden. Allerdings kann das Ändern oder Hinzufügen von Funktionen zu einer Anwendung dazu führen, dass Teile der Software nicht mehr oder nur noch eingeschränkt funktionieren. Um sicherzustellen, dass die Entwicklung weiter voranschreitet und die Tester-Software nach dem Roll-out reibungslos funktioniert, müssen Entwickler Regressionstests durchführen. Verschiedene Testverfahren zielen darauf ab, Fehler, die aufgrund von Funktionsaktualisierungen und Codeänderungen auftreten, schnell zu identifizieren und zu beheben. Es müssen also nach jeder Anpassung der Tester-Software umfangreiche Gesamttests durchgeführt werden, um si-

cherzustellen, dass keine neuen Fehler eingeführt werden. Dabei müssen nicht nur neue, sondern auch bereits bestehende Funktionen getestet werden. Eine hohe Testabdeckung ist entscheidend, um die Wahrscheinlichkeit von Fehlern und die Nacharbeit auf ein Minimum zu reduzieren. Durch die Wiederholung der Testfälle wird sichergestellt, dass Modifikationen keine neuen Fehler verursachen. Aufgrund der erforderlichen Testwiederholungen und der Prüfhäufigkeit ist der Einsatz von Testautomatisierung für Regressionstest sinnvoll.

Die Krux an Regressionstests ist allerdings, dass es in der Praxis kaum möglich ist, alle Fahrzeugvarianten in allen Software-Varianten und -Kombinationen für den Test vorzuhalten. Für einen vollumfänglichen Test werden jedoch alle Fahrzeugtypen und -modelle mit unterschiedlichen Softwareversionen benötigt, was logistisch sowie aus Kosten-

gründen in der Realität nahezu unmöglich ist. Es entstehen Testlücken.

### Maximale Testabdeckung durch Diagnosesimulation

Eine effiziente Lösung bietet die Simulation der Steuergeräte (Electronic Control Units, ECU) respektive des Gesamtfahrzeugs. Mit Softing TCS kann reale Fahrzeugkommunikation aufgezeichnet, in Simulationsdateien gespeichert und in den Testablauf integriert werden. Die Kombination aus Hard- und Software ermöglicht eine realistische Simulation der Fahrzeugkommunikation. Softing TCS besteht aus drei Hauptkomponenten:

- **Softing TCS.device:** die Hardwarekomponente, die einzelne Steuergeräte, Teilsysteme oder gesamte Fahrzeuge repräsentiert und eine realistische Simulation der Fahrzeugkommunikation ermöglicht

- **Softing TCS.admin:** die Konfigurationsapplikation zur Erstellung, Verwaltung und Anpassung der Simulationsdateien
  - **Softing TCS.testbench:** Die Applikation, die die Simulation in die Testautomatisierung integriert und eine nahtlose Durchführung automatisierter Regressionstests ermöglicht
- Simulationsdateien können im Rahmen der Automatisierung des Tester-Tests in das Simulationsgerät Softing TCS.device geladen und gestartet werden. Über die Schnittstelle Softing TCS.admin lassen sich Kommunikationsparameter ändern, um das Verhalten des Testers zu verifizieren.

### Generierung der Simulationsdateien auf Knopfdruck

Nach Auswahl der für ein Fahrzeug gültigen ODX-Daten werden die relevanten Steuergeräte und Diagnosedienste selektiert. Anschließend wird automatisch die benötigte, sofort funktionsfähige Simulation generiert. Änderungen können in der intuitiven Oberfläche Softing TCS.admin durchgeführt werden. Dies kann beispielsweise Kommunikationsinhalte betreffen, die weiter entlang der ODX-Daten verändert werden können, aber auch spezielle Kommunikationsmechanismen wie ein Session-Handling oder Mehrfachantworten auf eine Diagnoseanforderung. Verschiedene Steuergerätevarianten können bequem in einer Simulationsdatei vorgehalten und erst beim Laden in das Gerät ausgewählt werden. Ebenso können verschiedene ECUs zu einer Gesamtsimulation vereinigt werden, um dadurch beliebige Verbauvarianten einfach abzubilden. Bereits existierende Steuergeräte können ebenfalls bei Bedarf in die Simulation eingebunden werden. Dazu wird die Kommunikation einfach mit einem Tester aufgezeichnet (*Trace*) und anschließend per Knopfdruck in eine Simulation umgewandelt.

### Vorteile der Diagnosesimulation im Regressionstest

Durch die Integration von Diagnosesimulation in Regressionstests können alle Varianten und Szenarien abgedeckt werden, selbst wenn nicht alle Fahrzeu-

ge und Steuergeräte physikalisch verfügbar sind. Die maximale Testabdeckung führt zu einer entsprechenden Verbesserung der Software-Qualität. Ein mehrfaches Ausrollen einer Tester-Software wird wirkungsvoll verhindert. Die Notwendigkeit, reale Fahrzeuge für Tests vorzuhalten, entfällt, was die Kosten für die Bereitstellung und Wartung der Testumgebung massiv reduziert. Nach anfänglichem, geringem Mehraufwand für das Aufsetzen der Testszenarien wird der Aufwand für Fehlerschleifen und Nacharbeiten auf ein Minimum reduziert. Und auch der hohe Automatisierungsgrad der Tests reduziert die benötigte Zeit für manuelle Testdurchführungen und ermöglicht eine kontinuierliche Überprüfung der Softwarequalität. Zusätzlich wird der Roll-out neuer Software in den Markt durch schnellere und effizientere Tests beschleunigt.

### Fazit

Mit der effizienten Nutzung von Diagnosesimulationen können Regressionstests in der Fahrzeugdiagnose optimiert werden. Selbst ohne reale Steuergeräte oder Fahrzeuge können funktionsfähige Gesamttests durchgeführt werden, was die Testabdeckung maximiert und Fehler sowie Nacharbeiten reduziert. Der Regressionstest mit der Diagnosesimulation Softing TCS bietet eine Lösung, die nicht nur die Qualität der Software erhöht, sondern auch erhebliche Kosteneinsparungen und Effizienzgewinne ermöglicht. Besonders vorteilhaft ist die fallorientierte Generierung der Simulation durch den Trace-Import, was die Anwendung wesentlich erleichtert und effizienter gestaltet. In der zunehmend komplexen Fahrzeugwelt ist dies ein entscheidender Schritt, um den hohen Anforderungen der modernen Fahrzeugdiagnose gerecht zu werden. ■

**Softing Automotive**  
[automotive.softing.com](http://automotive.softing.com)



**Markus Steffelbauer** leitet das Produktmanagement bei Softing Automotive Electronics GmbH und engagiert sich in Standardisierungsgremien.

© Softing Automotive Electronics GmbH

## Softing Automotive Electronics GmbH

Softing Automotive ist Spezialist für den gesamten Lebenszyklus elektronischer Steuergeräte und Fahrzeugsysteme – von der Entwicklung über die Produktion bis in den Service. Seit über 45 Jahren vertrauen führende Fahrzeughersteller, System- und Steuergeräteelieferanten weltweit auf die bewährten Lösungen von Softing für den Test, die Diagnose und das Monitoring von mechatronischen Systemen und Fahrzeugen.

Durch den Übergang zum Software-definierten Fahrzeug gewinnt die Fahrzeugdiagnose weiter an Bedeutung, vom einzelnen Steuergerät bis in die Cloud. Unsere Lösungen integrieren alle wichtigen internationalen Standards und leisten einen signifikanten Beitrag zur Verbesserung der Effizienz und Qualität im Prozess und im Endprodukt. Dabei besitzt Softing mit über 100.000 Installationen eine führende Stellung im Wachstumsmarkt für Diagnose- und Testsysteme in der Fahrzeugelektronik.

Wir begleiten Unternehmen auf ihrem Weg zur digitalen Exzellenz, indem wir Prozesse für die Entwicklung und das Management von Fahrzeugsoftware optimieren und die Markteinführung beschleunigen. Mit individuell zugeschnittenen Lösungen und einer verlässlichen Expertise sind wir Ihr vertrauensvoller Partner für eine nachhaltige digitale Transformation.

optimize!  
**softing**

**Softing Automotive Electronics GmbH**  
 Richard-Reitzner-Allee 6,  
 85540 Haar, Deutschland  
 Tel.: +49 (0) 89/45656-420  
[www.automotive.softing.com](http://www.automotive.softing.com)  
[info.automotive@softing.com](mailto:info.automotive@softing.com)