



Wir machen
Städte schlau

KOMPETENZEN

- Suchbasierte Testfallgenerierung für sicherheitskritische Software
- Modellbasiertes Testen für variantenreiche Systeme
- Testautomatisierung: Model-, Software und Hardware-in-the-Loop Tests
- Metaheuristische Suchverfahren
- Domänenspezifisches Wissen zu Normen und Standards

DIENSTLEISTUNGEN

- Evaluation bestehender Testprozesse hinsichtlich Optimierungspotenzial
- Beratung bei der Einführung und Integration neuer Testmethoden in die Entwicklungsprozesse
- Beratung bei der Auswahl und kundenspezifischen Anpassung von Testwerkzeugen
- Test und Dokumentation sicherheitskritischer Systeme als Vorbereitung für die Zertifizierung
- Branchenspezifische Lösungen

BRANCHEN

Automotive, Luft- und Raumfahrt, Bahntechnik, Medizintechnik

KONTAKT

Andreas Hoffmann
 System Quality Center – SQC
 Tel. +49 (0)30 3463-7392
 Fax +49 (0)30 3463-99 7392
 andreas.hoffmann@fokus.fraunhofer.de

Fraunhofer FOKUS
 Kaiserin-Augusta-Allee 31
 10589 Berlin

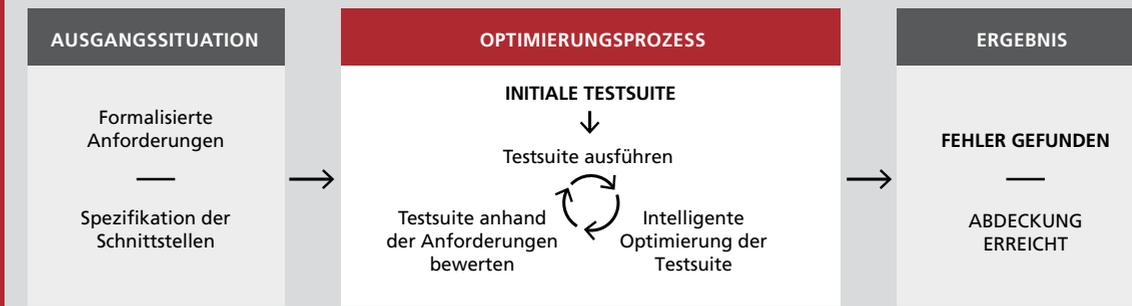
www.fokus.fraunhofer.de/de/sqc


**SUCHBASIERTES
 TESTEN**

Egal ob in der Luftfahrt, Automobil- oder Bahntechnik – eingebettete Systeme werden immer häufiger in sicherheitskritischen Bereichen eingesetzt. Dort erfüllen sie Aufgaben wie z. B. die Steuerung des Airbags im Auto oder die Türsteuerung im Zug. Die zunehmende Komplexität solcher Anwendungen führt zu immer höheren Anforderungen an ihre Entwicklung und Qualitätssicherung, was sich auch in Normen, wie z. B. der ISO 26262, zeigt. Dies führt zu steigenden Kosten für die Qualitätssicherung der Systeme. Um die Kosten für den Software- und Systemtest zu senken und gleichzeitig die Qualitätssicherung zu verbessern, bietet sich die Testautomatisierung an. Für die Nutzer besteht häufig das Problem, dass sie das Testfalldesign noch von Hand durchführen müssen. Trotz existierender Systematiken bei der manuellen Testfallerstellung, wie z. B. Äquivalenzklassenbildung, Grenzwertanalyse oder die Nutzung von Überdeckungskriterien, ist es bei komplexen heterogenen Systemen oftmals unmöglich, Testfälle mit einem hohen Fehlerfindungspotenzial zu ermitteln. Der Grund liegt in der unendlich hohen Anzahl von Eingabemöglichkeiten, die mithilfe der Testfälle überprüft werden müssen. Die benötigten Testfälle können mit begrenztem Budget und manuellen Methoden nicht generiert werden. An dieser Stelle übernehmen suchbasierte Testverfahren vollautomatisch die Aufgabe des Testers und ermitteln hinsichtlich definierter Ziele, wie der Verletzung funktionaler und nicht-funktionaler Anforderungen sowie struktureller Abdeckung, nahezu optimale Tests, die vor allem versteckte und schwer zu detektierende Fehler aufdecken.



Abbildung 1:
Testgenerierungsprozess
mit MetaTest



KOMPETENZEN

Das suchbasierte Testen bildet einen der Forschungsschwerpunkte des Kompetenzzentrums SQC von Fraunhofer FOKUS. Die Fraunhofer-Forscher bieten Ihnen eine kunden- und problem-spezifische Anpassung von suchbasierten Testmethoden. Dafür wurde von SQC neben einer allgemeinen Plattform auch das Werkzeug MetaTest entwickelt, das auf die Anwendung in der frühen Validierungsphase im Kontext einer Model-/ Software-in-The-Loop Simulation zugeschnitten ist (siehe Abbildung 1). Für den Einsatz des Werkzeugs müssen lediglich die Schnittstellen zur Stimulation und Beobachtung der Simulation, sowie gewünschte Testziele bzw. Qualitätskriterien formuliert werden. Die Spezifikation der Testziele erfolgt z. B. mittels Systeminvarianten, die nie verletzt werden dürfen. Speziell entwickelte Algorithmen untersuchen anschließend vollautomatisch das Verhalten des Systems und versuchen zu den Testzielen passende Tests zu finden, die z. B. eine spezifizizierte Invariante verletzen. Über die FMI-Schnittstelle (Functional-Mockup-Interface) oder spezialisierte Adapter lassen sich verschiedene Simulationsumgebungen (wie z. B. MATLAB / Simulink) mit geringem Aufwand problemlos anschließen. Mit dem von SQC entwickelten Ansatz ist es möglich, frühzeitig versteckte und/ oder sicherheitskritische Fehler im System aufzudecken, die aufgrund ihrer Charakteristik unter Umständen erst viel später »durch Zufall« im Entwicklungsprozess oder im Lebenszyklus des Produkts bemerkt werden und deren Behebung große Kosten verursachen kann.

IHR NUTZEN

Fraunhofer FOKUS berät und unterstützt seine Kunden und Forschungspartner in allen Bereichen der Systementwicklung und Systemqualität. Wir verfügen über langjährige Erfahrungen bei der Qualitätssicherung sicherheitskritischer eingebetteter Systeme. Bei unserer umfangreichen Methoden- und Prozessberatung berücksichtigen wir auch betriebswirtschaftliche und zulassungsrelevante Aspekte. Um bei der Anwendung von suchbasierten Testmethoden bestmögliche Ergebnisse zu erzielen, ist es wichtig, das Einsatzgebiet sowie die Testprozesse und Testziele des Kunden genau zu untersuchen. Auf Basis dieser Analyse werden geeignete Werkzeuge entsprechend konfiguriert und kundenspezifisch adaptiert. So entsteht eine maßgeschneiderte Lösung, die sich nahtlos in den Entwicklungs- und Testprozess einbetten lässt. Das suchbasierte Testen ermöglicht es dem Kunden, kritische, versteckte und mit konventionellen Testmethoden schwer zu findende Fehler frühzeitig aufzudecken und dadurch Kosten für eine spätere Behebung einzusparen. Durch die vollautomatische Arbeitsweise können die Testaktivitäten ohne zusätzlichen Ressourcenaufwand durchgeführt werden.

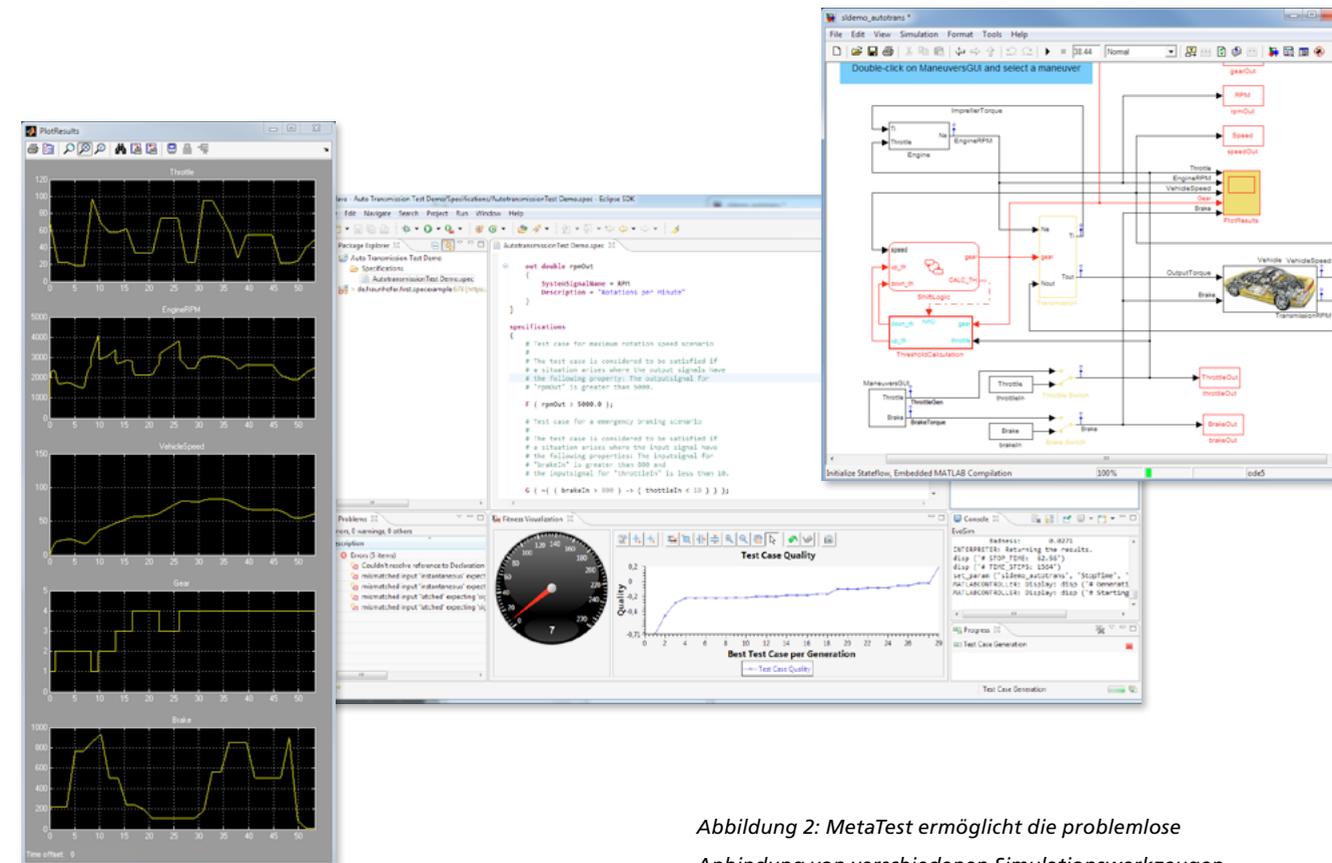


Abbildung 2: MetaTest ermöglicht die problemlose
Anbindung von verschiedenen Simulationswerkzeugen,
wie z. B. MATLAB / Simulink