

Mit einer übergeordneten
Datenhaltung effizient zur
Serien-Software

Agile

modellbasierte

Entwicklung

Der Einsatz agiler Entwicklungs- und Testmethoden ermöglicht es, schneller zu lauffähiger Software zu gelangen und diese kontinuierlich zu verbessern. Transparenz und Konsistenz beim Datenaustausch zwischen verteilt arbeitenden Entwicklungsteams spielen dabei ebenso wie die Automatisierung wiederkehrender Prozesse eine wichtige Rolle. Eine übergeordnete Datenhaltung und eine abgestimmte Werkzeugkette liefern dafür entscheidende Vorteile.

Die automotiv Software-Entwicklung ist einem ständigen Prozess der Effizienzsteigerung und Professionalisierung unterworfen. Entwickler-Teams arbeiten zunehmend verteilt und parallel an der Steuergeräte-Software. Dabei haben sich für die unterschiedlichen Prozessphasen spezialisierte Werkzeuge und Vorgehen etabliert. Durch kürzere Zyklen beim Erarbeiten und Testen von Funktionskomponenten und deren häufigere Integration in ein Gesamtmodell können Änderungen mit agilen Vorgehensweisen unmittelbar validiert und getestet werden. Software-Stände sind somit schneller und kontinuierlich verfügbar.

Zentrale Datenverwaltung im Entwicklungsprozess

Bei der verteilten Software-Entwicklung ist es wesentlich, dass Architekten, Funktions- und Software-Entwickler, Tester und Integratoren auf einem einheitlichen Datenstand arbeiten. Dadurch wächst der Bedarf an einem übergeordneten System, das zwischen den verschiedenen Rollen, Aufgaben und eingesetzten Werkzeugen Daten und Dateien konsistent und nachverfolgbar hält. Der Einsatz der Datenmanagement-Software dSPACE SYNECT als „Daten-Backbone“ bei der modellbasierten Software-Entwicklung mit MATLAB®/ Simulink® und dem Seriercode-Generator dSPACE TargetLink liefert allen Beteiligten, vom Software-Entwickler bis zur Projektleitung, einen übergeordneten Blick auf sämtliche Entwicklungsartefakte und -stände. Durch vollständige Integration des zentralen Daten-Backbones in die Werkzeugkette können etablierte Werkzeuge der einzelnen Entwicklungsphasen, etwa für Anforderungsmanagement oder Testen, weiterverwendet werden und sind zusätzlich bestens vernetzt. Hieraus ergibt sich unter anderem

- vollständige Nachverfolgbarkeit (Traceability) von Anforderungen

zu Modellen, Schnittstellen, Parametern bis hin zu Tests sowie automatisierte Wirkungsanalysen durch Verknüpfung der Daten,

- Transparenz und ein effizienter Umgang mit Änderungen durch ein integriertes Anwender-Rechtmanagement und eingebaute Versionsverwaltung,
- ein hoher Automatisierungsgrad, da Werkzeuge effizient miteinander gekoppelt werden,
- eine effiziente Mehrbenutzerunterstützung für alle Simulink/TargetLink-Anwender, mit der sie auf einer einheitlichen, konsistenten Datenbasis arbeiten.

In den folgenden Abschnitten werden exemplarisch die Vorteile einer Werkzeugkette mit TargetLink, der BTC EmbeddedPlatform und SYNECT zur Absicherung der Modelle für die unterschiedlichen Entwicklungsphasen dargestellt.

Effizienz durch konsistente Datenhaltung

Die phasenübergreifende, zentrale Datenhaltung von Modellen, Schnittstellen- und Parameterspezifikationen bis hin zu Tests und Testergebnissen sowie deren Verknüpfung zu den Anforderungen in SYNECT sorgen für die effiziente Unterstützung aller Beteiligten eines Entwicklungsprojekts. Architekten geben den Entwicklern mit Verwendung von SYNECT übergeordnet die Schnittstellen und Parameter einzelner Komponenten eines Gesamtmodells vor. Zur einfachen Übernahme der benötigten Daten und Schnittstellenspezifikationen in ein TargetLink-Modell und das TargetLink Data Dictionary bietet SYNECT Automatismen zur Rahmenmodellgenerierung und zum Modell-Update. Dies erlaubt es auch, spätere Änderungen auf Architekturebene schnell und einfach in die Komponentenmodelle zu übertragen. Damit ist sichergestellt, dass alle Entwickler immer widerspruchsfreie und konsis-

>>

Leistungsstarke Werkzeugkette

- dSPACE TargetLink für die Generierung von Steuergeräte-Serien-code in höchster Qualität
- BTC EmbeddedPlatform für den Aufbau einer hochintegrierten Testumgebung
- dSPACE SYNECT für das zentrale Datenmanagement verteilt arbeitender Teams

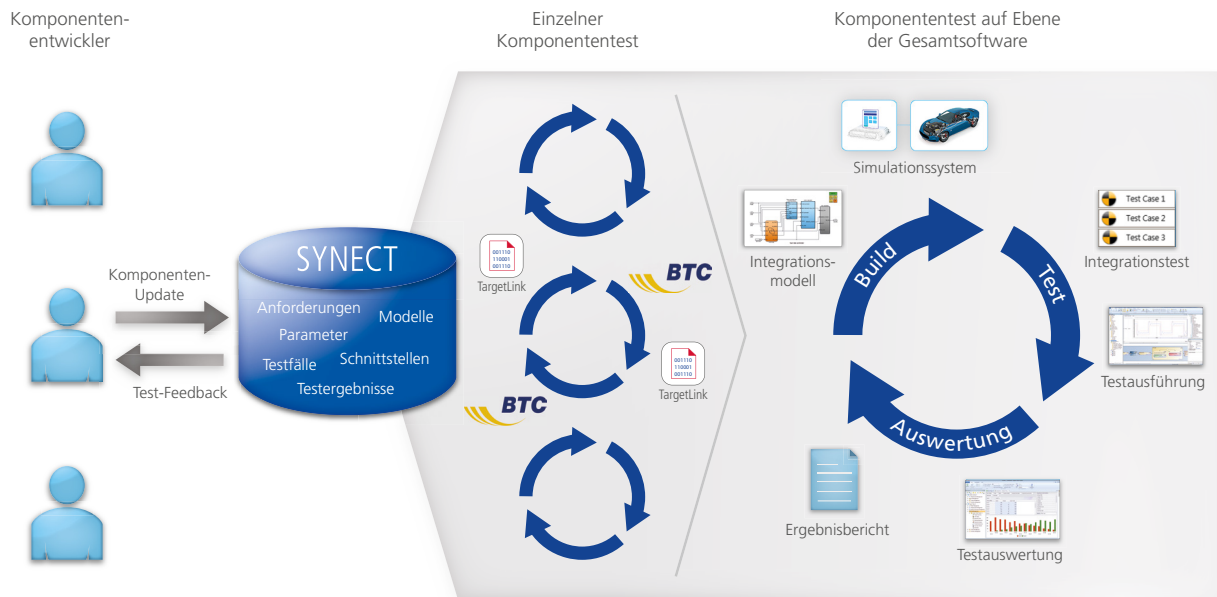


Abbildung 1: Kontinuierliche, automatisierte Durchführung von Komponententests – einzeln und auf Ebene der Gesamt-Software.

tente Daten nutzen. Die zur Absicherung der Modelle vom Komponententwickler selbst oder von Testteams entwickelten Tests werden in SYNECT und damit zentral verwaltet. Durch die Möglichkeit, Anforderungen, Modelle, Tests und Testergebnisse direkt miteinander zu verknüpfen, kann

jederzeit der Entwicklungs-

stand der Software und deren Qualität abgefragt werden. Darüber hinaus lässt sich auch die Anforderungsabdeckung analysieren und nachvollziehen. Durch die stetige Sicherstellung der Schnittstellenkonformität auf der einen Seite und der Qualität auf der anderen lassen sich die Komponenten zudem vollautomatisiert in das Gesamtmodell integrieren. Damit unterstützt SYNECT das Entwickler-Team dabei, kontinuierlich einen lauffähigen Software-Stand auszuliefern.

Integration und Test: Automatisiert und reproduzierbar

Um den benannten Qualitätsanspruch an ein Komponentenmodell in viel kürzeren Entwicklungszyklen zu gewährleisten, muss ein Entwickler nicht nur seine Unit-Tests selbstständig entwickeln, durchführen und

nachhaltig ablegen, sondern seine Komponenten auch im Kontext der Gesamt-Software testen und beurteilen. SYNECT unterstützt den Entwickler optimal bei diesen Aufgaben durch die nahtlose Integration von üblichen Testwerkzeugen wie der BTC EmbeddedPlatform (Abbildung 1). So lassen sich nicht nur einfache Unit-Tests auf Basis der dem Modell zugeordneten Anforderungen werkzeuggestützt definieren, sondern auch eine ganze Reihe weiterer Analysen wie Code-Coverage- oder Back-to-Back-Tests. Die über die verschiedenen Modell-

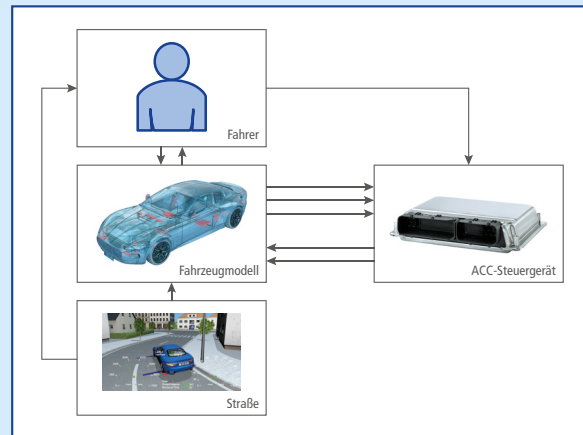
versionen üblicherweise wachsende Anzahl von Tests kann dann jederzeit, zum Beispiel beim Release einer Komponente, vollautomatisiert durchgeführt werden. Mit der Möglichkeit von SYNECT, jeden Entwicklungsstand einer Komponente vollautomatisiert integrieren zu können, las-

sen sich nun auch kontinuierlich Tests auf Ebene der Gesamt-Software durchführen (Abbildung 1).

Durch die zentrale Datenverwaltung mit SYNECT können für diese Integrationstests bereits vorhandene Tests, die beispielsweise für die Absicherung am HIL-Simulator entwickelt wurden, direkt genutzt werden. Auch ohne Verfügbarkeit eines Echtzeitsimulators kann der Komponententwickler diese zum Beispiel in einer PC-basierten Offline-Simulation mit dSPACE VEOS ausführen, um wechselseitige Beeinflussung der Komponenten untereinander zu identifizieren. Damit rücken die verschiede-

Modelle grafisch editieren

Für die Verschaltung von Modellen bietet SYNECT mit der kommenden Version 2.4 (dSPACE Release 2017-B) die Möglichkeit, diese grafisch zu editieren. Verschiedene Modelle wie einzelne Software-Komponenten, virtuelle Steuergeräte und Umgebungsmodelle, die von mehreren verteilt arbeitenden Teams erstellt werden, lassen sich so einfach zu einem gesamtheitlichen Systemmodell verbinden. Daraus kann dann direkt ein Simulationssystem für die PC-basierte Offline-Simulation mit dSPACE VEOS generiert werden. In Zukunft sollen über den gleichen eleganten Weg auch Echtzeitapplikationen erstellt werden. Unterstützt werden unterschiedliche Modellformate, zum Beispiel MATLAB/Simulink, TargetLink, FMUs (Functional Mock-up Units) oder virtuelle Steuergeräte (V-ECUs). Bei der Verschaltung der Modelle wird sowohl die signalbasierte Kommunikation als auch die Kommunikation über automotive Busse berücksichtigt. SYNECT bietet darüber hinaus den Mehrwert, dass



für die erstellten Simulationssysteme, wie im Artikel beschrieben, unmittelbar Tests geplant und automatisiert ausgeführt werden können.

nen Phasen der Software-Entwicklung viel näher zusammen und können in engeren Iterationen, praktisch bei jeder Software-Änderung, durchlaufen werden. Der Entwickler erhält zudem in Form von Testergebnissen und -berichten unmittelbar Rückmeldung über die von ihm entwickelte Funktionalität. Mit der so geschaffenen Möglichkeit, schnell und flexibel auf Input durch kontinuierliche Weiterentwicklung der Software zu reagieren, wird eine agile und gleichzeitig hochautomatisierte Software-Entwicklung inklusive reproduzierbarer Tests realisiert.

Continuous-Delivery-Szenarien realisieren

Die vollautomatisierte Integration bietet nicht nur einen Mehrwert für den einzelnen Komponentenentwickler, sondern erleichtert die Aufgaben aller bei der Steuergeräteentwicklung beteiligten Personen. So kann zu regelmäßigen und definierten Zeitpunkten, zum Beispiel jede Nacht, der Software-Build-Prozess mit den letzten

freigegebenen Komponenten für eine „kontinuierliche Auslieferung“ (Continuous Delivery) automatisch über SYNECT angestoßen und ein daraus generiertes virtuelles Steuergerät (V-ECU) mit allen verfügbaren Tests in einer Offline-Simulation validiert werden. Auf diese Weise lässt sich die virtuell abgesicherte Software inklusive der Testergebnisse auch kontinuierlich für die Tests am HIL-Simulator oder im Fahrzeug bereitstellen.

Zusammenfassung

TargetLink als Werkzeug zur Seriene-code-Generierung und BTC EmbeddedPlatform für die Erstellung einer hochintegrierten Testumgebung bilden im Zusammenspiel mit SYNECT,

der Datenmanagement-Software von dSPACE, eine Werkzeugkette, die Komponentenentwicklern eine leistungsstarke Umgebung für agile Software-Entwicklung und Continuous-Delivery-Strategien zur Verfügung stellt. Mit SYNECT als integriertem Bestandteil der Werkzeugkette können wiederkehrende Aufgaben vollständig automatisiert und der agile Entwicklungsansatz effizient umgesetzt werden. Die übergeordnete Datenhaltung entlang des gesamten modellbasierten Entwicklungsprozesses erlaubt eine enge Vernetzung aller beteiligten Werkzeuge, Anwender und erstellten Entwicklungsartefakte. ■

