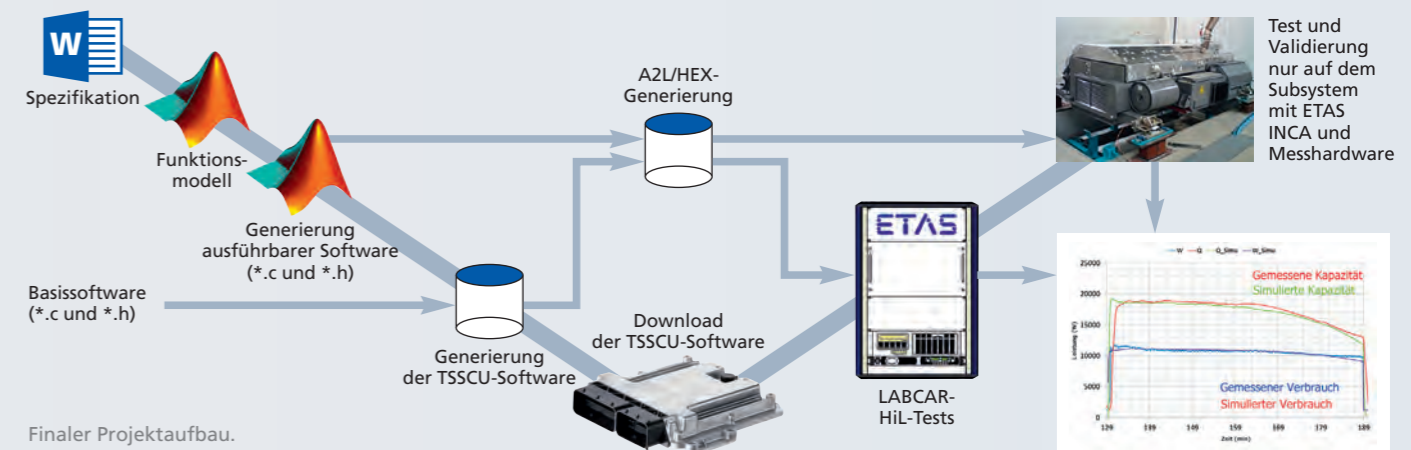




LABCAR in der Spur

Hardware-in-the-Loop-System von ETAS validiert Subsystem von Zügen

In der Bahnbranche spielt Simulation bei der Entwicklung und Validierung neuer Produkte eine entscheidende Rolle, denn ein Zug-Subsystem lässt sich nur während der Fertigung des ersten produzierten Zuges validieren. Auch wenn alle Hardwarekomponenten auf dem Prüfstand des Zulieferers validiert werden können, ist dies bei der Subsystemsteuerung nur direkt am Zug möglich. Ist der erste Zug erst fertiggestellt, können Modifikationen oder der Einbau zusätzlicher Sensoren und Aktoren die Markteinführung verzögern und zu erheblichen Nachrüstungen führen.



Um das Risiko von Mehrkosten und nachträglichen Anpassungen zu verringern, muss die Validierung bereits frühzeitig im Simulationsprozess erfolgen. Dafür benötigt man aber das richtige Werkzeug. Angesichts der wachsenden Anzahl von Steuergeräten in Zug-Subsystemen suchte Alstom Transport nach Tools, mit denen sich das Subsystem noch vor seiner Integration in den Zug validieren lässt. Das Unternehmen entschied sich zur Validierung eines Zug-Subsystems für das Hardware-in-the-Loop-System ETAS LABCAR, da ETAS zu den weltweit führenden Anbietern für Lösungen rund um den Entwicklungsprozess von Embedded Software für die Automobilindustrie zählt.

Steuereinheit für das Zug-Subsystem

Bei der Steuereinheit für das Zug-Subsystem handelt es sich um eine modulare Steuereinheit für verschiedene Anlagen, wie Stromerzeugungsaggregate, Antriebsstrang und Klimatisierung. Zur Vorabvalidierung des Anlagenverhaltens und zur

Prüfung der Kommunikationsnetzwerke benötigt man zwingend ein eigenes Hardware-in-the-Loop(HiL)-System. Als Kommunikationsnetzwerke kommen derzeit SAE J1939 und künftig Common Industrial Protocol (CIP) und Multifunction Vehicle Bus (MVB) zum Einsatz.

Projektherausforderungen

Alstom entwickelt aktuell die Anwendungssoftware für das TSSCU-Steuergerät. Die erste Herausforderung bestand darin, ein Tool für Model-in-the-Loop(MiL)-Tests zu entwerfen. Dies gelang durch Zusammenführung eines Modells der Steuergerätesoftware und eines Dymola-Anlagenmodells mit Hilfe der Versuchsumgebung ETAS LABCAR-OPERATOR und des Echtzeit-Simulationstargets RTPC (Real-Time PC) von ETAS. Als nächstes musste Alstom auf dem fertigen LABCAR-Prüfstand HiL-Tests mit der echten TSSCU-Hardware durchführen.

Zu diesem Zweck wurde eine extrem robuste und zuverlässige VME-Architektur mit High-End-I/O-Boards

AUTOREN

Hervé Scelers ist Subsystem Control and Validation Manager bei **Alstom Transport** in Reichshoffen, Frankreich.

Julien Mothré ist Field Application Engineer Test and Validation Systems bei **ETAS** in Saint-Ouen, Frankreich.



Über Alstom Transport

Alstom Transport entwickelt und vertreibt ein umfassendes Portfolio von Schienenfahrzeug- und Signalsystemen sowie Dienstleistungen für die Bahnindustrie. Zu den größten Erfolgen zählen die Serienproduktion des französischen Hochgeschwindigkeitszuges TGV mit über 650 verkauften Konfigurationen in den vergangenen 25 Jahren und der Hochgeschwindigkeitstriebwagen AGV, der im Februar 2008 vorgestellt wurde und seit 2012 beim italienischen Betreiber NTV im Dienst ist. Darüber hinaus produziert Alstom Straßenbahnen (1.900 Niederflurstraßenbahnen vom Typ Citadis in mehr als 50 Städten der Welt), U-Bahnen und Regionalzüge (1.200 Coradia-Nahverkehrszüge in neun Ländern) sowie S-Bahnen (4.600 einstöckige Elektrotriebwagen vom Typ X'Trapolis, eingesetzt in Ländern wie Australien, Spanien und Südafrika).

konzipiert. ETAS entwickelte für das Projekt eine spezielle, flexible Lastbox mit Kabelbaum. Die finale Einrichtung inklusive Einführung erfolgte vor Ort beim Kunden.

Dank der Unterstützung von ETAS Frankreich verfügt Alstom nun über das nötige Know-how, um aktuelle und künftige Konfigurationen selbst vorzunehmen und zu pflegen.

Neben LABCAR benötigte Alstom Transport auch eine robuste Messwerkzeugkette. Die Datenerfassung und -kalibrierung erfolgt nun zum Teil mit INCA und Messhardware wie ES592, ES720 und ES411 von ETAS.

Zusammenfassung

- Vergleiche der Ergebnisse des HiL-Testsystems mit denen des echten Subsystems zeigten, dass Alstom Transport sein Ziel erreicht hat. Das heißt, die Simulation kann das tatsächliche Verhalten des Subsystems vorausberechnen.
- Dank des aktiven Coachings der Mitarbeiter von Alstom Transport während der Projektentwicklung können die Benutzer das System nun allein bedienen. Das nächste HiL-Upgrade führte Alstom mit minimaler Unterstützung des ETAS-Helpdesks selbständig durch.
- In der Spezifikationsphase und beim Aufbau des HiL-Systems

entwickelten ETAS und Alstom gemeinsam eine modulare, skalierbare Architektur.

- Da das System offen gegenüber Drittanbieter-Hardware und Protokollintegration ist, ist LABCAR auch eine sichere Investition für künftige Steuergerätegenerationen, wie zum Beispiel Multi-function Vehicle Bus (MVB) und Common Industrial Protocol (CIP).