



Software-Erosionsschutz für Automotive Embedded Software

TRW setzt die Axivion Suite zum Erosionsschutz der mit UML modellierten Architektur der Elektrischen Parkbremse (EPB) und darauf basierender Applikationen ein. Dies ermöglicht eine **gleichbleibend hohe Entwicklungsgeschwindigkeit und Qualität im Umfeld sicherheitskritischer Steuergeräte.**

DIE HERAUSFORDERUNG ++ Die Elektrische Parkbremse von TRW (EPB) ist sehr erfolgreich am Markt und wird in immer mehr Fahrzeugmodellen eingesetzt. Spezifische Kundenanforderungen und die notwendige Flexibilität werden heutzutage hauptsächlich durch Software realisiert und sichergestellt. Der wachsende Kundenkreis und **die stetig steigende Anzahl an kunden- und modellspezifischen Varianten sind daher eine große Herausforderung für die Software-Entwicklung.** Sowohl die Wahrnehmung der Qualität als auch der Flexibilität werden für den OEM direkt von der Software-Entwicklung bei TRW beeinflusst. Entwicklungsgeschwindigkeit und Termintreue für neue Varianten sind für TRW erfolgskritisch. Die Software-Entwicklung unter der Berücksichtigung der **ISO 26262 stellt ebenfalls hohe Anforderungen an eine gleichbleibend hohe Qualität** der Komponenten wie auch der dazugehörigen Dokumentation. Hierzu gehören neben Anforderun-

gen an die Software-Architektur und deren Dokumentation auch die Aufstellung und **Einhaltung von Codierrichtlinien wie beispielsweise MISRA-C.**

TRW-EPB setzt bei der Entwicklung seiner Elektrischen Parkbremse EPB konsequent auf die Umsetzung von UML-basierter Architektur. Die große Herausforderung besteht darin, die UML-Modelle und die Implementierung kontinuierlich synchron zu halten. Aufgrund der Vielzahl an Projekten und Varianten scheidet eine manuelle Überprüfung aus.

DIE LÖSUNG ++ Die bestehende Werkzeugkette wurde um die Axivion Suite erweitert, deren XMI-Schnittstelle auf die gängigen CASE-Tools abgestimmt ist. Die Architektur der UML-Modelle wird jetzt entwicklungsbegleitend überprüft. Es werden somit kontinuierlich und automatisiert konkrete Änderungsanforderungen zur Qualitätsverbesserung ausgelöst. Sobald die implementierten Komponenten

von den Modellen abweichen, erhalten die Software-Entwickler entsprechende Warnmeldungen. In den meisten Fällen können die Entwickler die Abweichung schnell selbst auflösen. **Durch die einfache Integration ins Tagesgeschäft und die Einbeziehung der einzelnen Entwickler werden die Architekten entlastet,** da sie nur tätig werden müssen, wenn

„Mit der Axivion Suite lassen sich unsere Architekturkonzepte perfekt umsetzen. Die nahtlose Einbindung in unsere UML-Werkzeugkette war problemlos möglich und erleichtert die tägliche Arbeit.“

Thomas Kremer, Teamleader Integration & Configuration EPB Software System Development, TRW Automotive GmbH



„Unsere Innovationen basieren zunehmend auf Software. Gleichzeitig ändern sich Kunden- und Marktanforderungen immer schneller und die Variantenvielfalt nimmt zu. Die Axivion Suite unterstützt uns maßgeblich dabei, die hierfür notwendige hohe Reaktionsgeschwindigkeit zu erhalten.“

Gundolf Schmidt, Abteilungsleiter/Chief Engineer
EPB Software System Development, TRW Automotive GmbH

tatsächlich Änderungen der Architektur erforderlich sind. In einem weiteren Schritt wurden die Codierrichtlinien mit Unterstützung von Axivion überarbeitet und jetzt ebenfalls entwicklungsbegleitend und automatisiert mit der Axivion Suite überprüft.

DER ERFOLG ++ Durch die beständige Prüfung der Architekturvorgaben und Modellierungsvorschriften ist die komplette Entwicklungsmannschaft Architekturthemen gegenüber sensibilisiert worden. Der Stellenwert der Architektur und der Architekten im Projekt ist gewachsen und allgemein akzeptiert.

Die Zusammenarbeit von Architekten und Entwicklern wurde erheblich verbessert und erleichtert. Im Tagesgeschäft sind Abweichungen manchmal in der Implementierung aufzulösen und manchmal in der Architektur. Die Arbeit konzentriert sich darauf, die im Einzelfall optimale Lösung zu finden. Im Ergebnis werden nicht nur die Vorgaben lückenlos eingehalten, sondern auch erhebliche Lerneffekte beim Architekturdesign erreicht, so dass Architekturen insgesamt immer weiter verbessert werden können. So konnten beispielsweise neue Architekturen etabliert werden, mit denen Teile der Software leichter in Fremdsteuergeräte integriert werden konnten, wie es zunehmend von OEMs gefordert wird.

Durch das passgenaue Zusammenspiel und Ineinandergreifen der UML-Modelle und der Komponentenimplementierungen wurde zudem die Wiederverwendbarkeit von Teilkomponenten für mehrere Varianten verbessert.

Die automatisierte Prüfung der Codierrichtlinien im Hintergrund reduziert den

manuellen Aufwand, steigert die Akzeptanz bei den Entwicklern und erzeugt bessere Lerneffekte, da es ein unmittelbares Feedback gibt.

Die aus der Vergangenheit bekannten Probleme der Software-Erosion wurden im EPB-Projekt bei TRW durch den Einsatz der Axivion Suite von Anfang an erfolgreich vermieden. Die insgesamt resultierende Effizienzsteigerung in der Entwicklung konnte teilweise die Folgen des vielzitierten Fachkräftemangels und die daraus resultierende Knappheit an Personalkapazitäten abfedern.

ÜBER TRW ++ Mit einem Umsatz von 16,2 Milliarden US-Dollar im Jahr 2011 rangiert TRW Automotive unter den weltweit führenden Zulieferern der Automobilindustrie. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Livonia, Michigan, USA, ist über seine Niederlassungen in 26 Ländern auf der ganzen Welt präsent und beschäftigt weltweit rund 60.000 Mitarbeiter. Zu den Produkten des TRW Automotive Portfolios zählen integrierte Fahrzeugregel- und Fahrerassistenzsysteme, Bremssysteme, Lenksysteme, Fahrwerksysteme, Insassenschutzsysteme (Sicherheitsgurte und Airbags), Elektronik, Motorkomponenten, Befestigungssysteme sowie Ersatzteile und Kundendienstleistungen.

ÜBER AXIVION ++ Axivion mit Sitz in Stuttgart ist Hersteller innovativer Software-Lösungen zur statischen Code-Analyse und zum Schutz vor Software-Erosion. Kernprodukt von Axivion ist die Axivion Suite, eine Toolsuite zur Verbesserung der Software-Qualität und Wartbarkeit von Systemen, die mit C, C++ und

C# entwickelt werden. Die Toolsuite beinhaltet neben statischer Code-Analyse innovative Software-Werkzeuge für Architekturverifikation und Klon-Management. Sie wird ferner zur Vermeidung von weiteren Erosionsverursachern wie Zyklen, totem Code und Verstößen gegen Programmierrichtlinien eingesetzt. Der MISRA-Checker von Axivion deckt 100 Prozent der automatisiert prüfbaren MISRA-Regeln der Programmierstandards MISRA C:2004, MISRA C:2012 und MISRA C++:2008 ab. Des Weiteren werden der AUTOSAR C++14 Styleguide sowie die für Software Security wichtigen CERT® Programmierregeln unterstützt. Das Professional Services Team von Axivion bietet Methoden sowie Schulungskonzepte und unterstützt Kunden mit umfassendem Service und Beratung beim effektiven und effizienten Einsatz der Werkzeuge. Die Kunden von Axivion sind Unternehmen, die innovative technische Software entwickeln und u. a. aus den Branchen Automatisierungstechnik, Automobilindustrie, Bahntechnik, Elektronik, Informations- und Kommunikationstechnologie, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik, Maschinenbau sowie Mess-, Steuer- und Regelungstechnik stammen.

Bildquellen: TRW Automotive

