

# Integrierte Systeme für mehr Sicherheit

Ein bemerkenswerter Trend im Bereich der automotiven Systeme kombiniert eigenständige Sicherheitsanwendungen zu so genannten integrierten Sicherheitssystemen (ISS). Diese Systeme bieten Sicherheitsservices, die bestehende Funktionen kombinieren und erweitern, um die Sicherheit für Fahrzeuginsassen zu erhöhen. ISS erfordern anspruchsvolle E/E-Architekturen, die im europäischen Forschungsprojekt EASIS (Electronic Architecture and System Engineering for Integrated Safety Systems) analysiert und validiert wurden.

2001 setzte sich die Europäische Kommission das ehrgeizige Ziel, die Anzahl der Verkehrstoten bis zum Jahr 2010 um 50% zu verringern. Eine der Maßnahmen zum Erreichen dieses Ziels war das von 2004 bis 2006 durchgeführte Forschungsprojekt EASIS. Dabei handelt es sich um einen Zusammenschluss 22 europäischer Fahrzeughersteller, Automobilzulieferer, Hersteller von Software-Werkzeugen und Forschungsinstituten mit dem Zweck, Technologien für die Implementierung zukünftiger Sicherheitssysteme zu entwickeln.

## Integrierte Sicherheitssysteme

Die derzeitigen Sicherheitssysteme bestehen hauptsächlich aus eigenständigen Systemen – ausgerichtet auf ihre jeweiligen Domänen und mit eingeschränkter gegenseitiger Abhängigkeit. Kombiniert man diese Systeme zu integrierten Sicherheitssystemen (ISS) mit erweiterten Telematik-Services, ergeben sich daraus zwei wesentliche Vorteile:

- Informationen aus allen Bereichen können kombiniert werden, was einen umfassenden Überblick über den Status des Fahrzeugs und seiner Umgebung ermöglicht. So haben die ISS eine bessere Grundlage für die Entscheidungen, die sie zu treffen haben.
- Das Fahrzeug kann umfassender kontrolliert werden, da die Regelvorgänge über verschiedene Domänen hinweg koordiniert werden können.

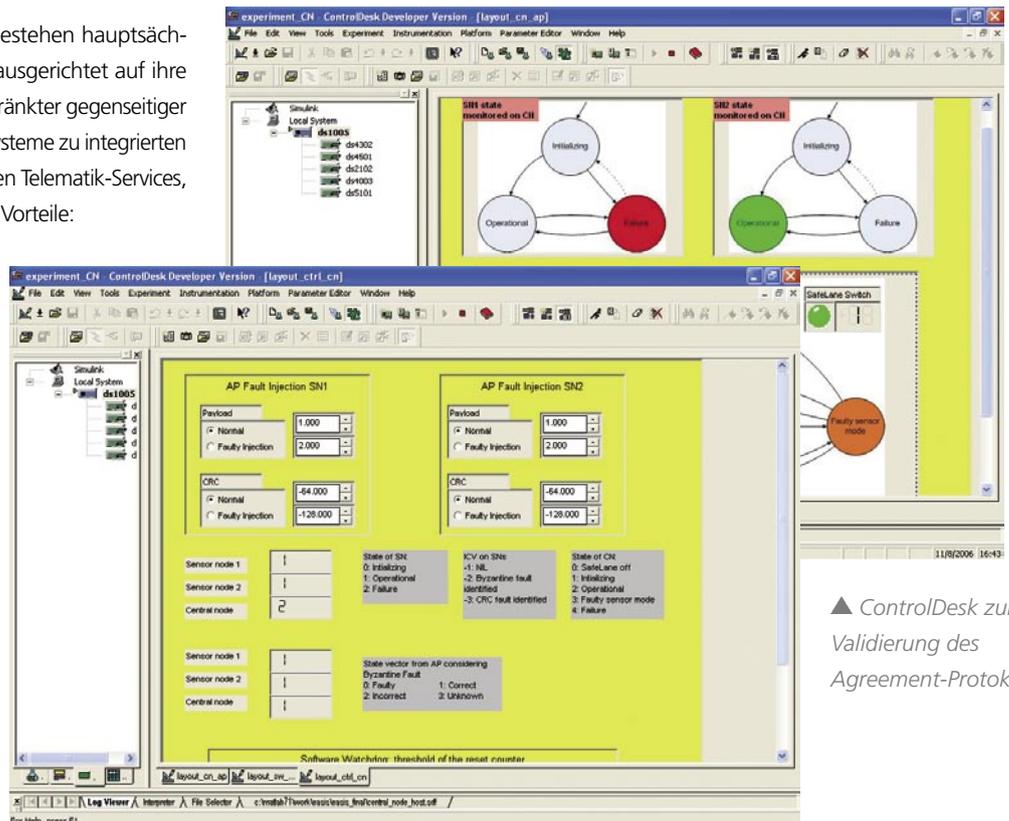
## Anforderungen an die Plattform

Ein ISS stellt höhere Ansprüche an die zugrundeliegenden Software- und Hardware-Plattformen in Bezug auf Zuverlässigkeit und erfordert strengere Entwicklungsprozesse als derzeitige Systeme. Um die Anforderungen an die Hardware-Plattform zu erfüllen, entwickelten wir, das EASIS-Projektteam, eine elektronische On-Board-Hardware-Infrastruktur. Für die Software-Plattform, auf der zukünftige ISS-Anwendungen erstellt werden können, identifizierten und beschrieben wir eine Software-Archi-

➤ **Europäisches Forschungsprojekt für zukünftige Sicherheitssysteme im Fahrzeug**

➤ **EASIS Validator für Prototyping und Validierung wesentlicher Eigenschaften der Architektur**

➤ **FlexRay-Anwendung verwendet Software und Hardware von dSPACE**



▲ ControlDesk zur Validierung des Agreement-Protokolls.



## Zuverlässigkeit

Um ein zuverlässiges Verhalten auf der Software-Plattform zu erzielen, legten wir Software-Services fest, die von der Plattform bereitgestellt werden sollten. Diese Services adressierten die Fehlertoleranz, die Verwaltung von Informationen zu Status und Konsistenz des Systems sowie die Datenintegrität:

- Agreement-Protokoll: Die Plattform muss einen Service bieten, der sicherstellt, dass die verteilten und teilweise replizierten Komponenten alle auf dieselben Informationen zugreifen, um Fail-Operational-Verhalten zu erreichen.
- Software-Watchdogs: Diese überwachen die Ausführung einer Anwendung über die klassische Interrupt-on-Time-out-Funktionalität hinaus, zum Beispiel durch Heartbeat-Monitoring, Regelflussprüfung und Task-Status-Anzeige.
- Fehlerverwaltungs-Framework: Das Framework gibt einen konsistenten, globalen Überblick über die Fehlerstatus des FSUs sowie individueller Anwendungen auf dem FSU. Diese Informationen dienen zur Isolierung und Fehlerlokalisierung sowie als Basis für geeignete Wiederherstellungsmaßnahmen.
- Telematik-Gateway: Hier befinden sich die EASIS-Services für die domänenübergreifende Kommunikation im Fahrzeug (Routing) und die Kommunikation nach außen (Datenaustausch, Fernzugriff).

## Realisierung des Validators

Mehrere Projektpartner waren an der Entwicklung des EASIS Validator beteiligt, einschließlich Lear Corporation (Spanien), DaimlerChrysler (Deutschland), Centro Ricerche Fiat (Italien) und Valeo (Frankreich). Wir legten die Systemtopologie so fest, dass die finale Integration bei Lear Corporation reibungslos durchgeführt werden konnte – trotz der geografischen Verteilung der Partner und der unterschiedlichen Zeitpläne für die individuellen Hardware- und Software-Entwicklungen. Die Validator-Entwicklung wurde von zwei MicroAutoBoxen und einem modularen DS1005-System von dSPACE unterstützt, die alle mit FlexRay-Schnittstellen ausgestattet waren. Die auf diesen Systemen ausgeführten Software-Services sowie die SAFELANE-Anwendung lagen als MATLAB®/Simulink®/Stateflow®-Modelle vor. Diese Modelle wurden um das RTI FlexRay Blockset von dSPACE erweitert, das gemäß dem globalen Kommunikations-Schedule mit dem FlexRay-Bus verbunden wurde. Die Experiment- und Testautomatisierungswerkzeuge von dSPACE kamen für

die Validierung individueller Services zum Einsatz, zuerst vor Ort bei den einzelnen Entwicklungspartnern und anschließend während der Integration bei Lear. Die ausgereiften Entwicklungslösungen von dSPACE minimierten die Risiken, die mit den verteilten Aufgaben bei der Einführung des Validators einhergingen. Der Zeitplan wurde eingehalten und die Ergebnisse bereits auf zahlreichen Veranstaltungen im Herbst 2006 vorgestellt, darunter „13th World Congress and Exhibition on Intelligent Transport Systems and Services“ in London.

*Antoni Ferre, Lear Corporation, Spanien*

*Vera Lauer, Xi Chen, DaimlerChrysler, Deutschland*

*Fulvio Cascio, Centro Ricerche Fiat, Italien*

*Luc Fougerousse, Valeo, Frankreich*

*Joachim Stroop, dSPACE, Deutschland*

## Glossar

**EASIS** – Konsortium aus Automobilherstellern und -zulieferern, Herstellern von Software-Werkzeugen sowie Forschungsinstituten ([www.easis.org](http://www.easis.org)).

**Integrierte Sicherheitssysteme (ISS)** – Eine Zusammenstellung der Fahrzeugfunktionen – einschließlich Telematik sowie Karosserie- und Chassis-Elektronik, um Sicherheitsanforderungen im Straßenverkehr zu erfüllen und Risiken soweit wie möglich zu minimieren.

**SAFELANE** – Assistenzsystem zur Spurhaltung, warnt den Fahrer, wenn das Fahrzeug zu weit von der Spur abweicht, und erhöht so die aktive Fahrzeugsicherheit.

**SAFESPEED** – System zur automatischen Begrenzung der Fahrzeuggeschwindigkeit.

**PreVENT** – Aktivität der europäischen Automobilindustrie, gefördert von der Europäischen Kommission zur Steigerung der Verkehrssicherheit durch Entwicklung und Demonstration präventiver Sicherheitsanwendungen und Technologien ([www.prevent-ip.org](http://www.prevent-ip.org)).