



# VISION – Verteilte integrierte Systeme und Netzwerkarchitekturen für die Applikationsdomänen Automobil und Mobilkommunikation

Projekt zur Erhöhung der Ausfallsicherheit von vernetzten Systemen im Kraftfahrzeug und in der mobilen Kommunikation gestartet.

Zusammensetzung des  
Projektkonsortiums:

**Projektpartner:**

Robert Bosch GmbH <<  
Cadence Design Systems GmbH

<<

Forschungszentrum  
Informatik Karlsruhe <<  
Infineon Technologies AG <<

**Unterauftragnehmer:**  
OFFIS e.V. – Institut für  
Informatik <<  
Universität der Bundeswehr  
München <<  
Eberhard Karls Universität  
Tübingen <<

Im Automobilbereich als auch im Bereich der Mobilkommunikation ist die Fähigkeit, eine Vielzahl von neuen Funktionalitäten in einem verteilten Systemszenario zu integrieren, eine Voraussetzung geworden, um im Markt zu bestehen. Und dies muss natürlich ohne Senkung der Produktivität und mit hohen Sicherheits- und Qualitätsanforderungen bei gleichzeitiger Betrachtung der wirtschaftlichen Aspekte erreicht werden. Die Erforschung einer domänenübergreifenden Entwurfsmethodik für verteilte mikroelektronische Systeme unter Berücksichtigung komplexer Umgebungsbedingungen und effiziente applikationsspezifische Entwurfsprozesse ist daher das Ziel von VISION.

## **Motivation**

Intelligente eingebettete Systeme sowohl in der Automobil- als auch in der Telekommunikationstechnik werden zunehmend durch einen steigenden Vernetzungsgrad charakterisiert. In Zukunft wird neue

Funktionalität weniger durch die Summe der Einzelkomponenten sondern durch deren gegenseitige Vernetzung realisiert. Innerhalb eines vernetzten Systems wird eine neue Systemfunktion realisiert, ohne dass hierfür der Netzwerkstruktur neue Komponenten hinzuzufügen sind – die neue Systemfunktion resultiert vollständig „aus der Vernetzung“. Dieser Wandel im Produktbereich zwingt zunehmend zu einem Paradigmenwechsel im Entwurf. Der bestehende komponentenzentrierte Entwurf muss einer ganzheitlichen Sicht auf ein vernetztes System weichen, um frühzeitig die Auswirkungen der Vernetzung analysieren und bewerten zu können.

Projiziert auf die Designfähigkeit künftiger deutscher Schlüsselapplikationen lässt sich daraus ableiten, dass mit verfügbaren Mitteln der Entwurf vernetzter Systeme mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand nicht mehr möglich sein wird. Und doch sind diese

Systeme, die sich durch extrem hohe Anforderungen an Flexibilität, Zuverlässigkeit, Performanz, Echtzeit- und Fehlertoleranzverhalten auszeichnen, von einem enormen volkswirtschaftlichen Nutzen und haben damit eine hohe wirtschaftliche Relevanz für den Industriestandort Deutschland: Wie aktuelle Automobil-Studien belegen, sind ca. 60 % aller Unfälle mit Todesfolge auf Seitenkollisionen zurückzuführen, die in den meisten Fällen aus einer Fehlreaktion des Fahrers (Schrecksekunde, Übersteuern des Fahrzeugs, etc.) resultieren [Quelle: RESIKO Report, GVD]. Durch intelligente Systeme wie x-by-wire können diese Fehlreaktionen erkannt und durch aktive Eingriffe des Systems in das Lenk- und Bremsverhalten des Fahrzeugs kompensiert werden. Dadurch ließe sich ein Großteil besagter Unfälle vermeiden oder deren Folgen für Leib und Leben minimieren. Im Telekommunikationsbereich werden zukünftig mobile Endgeräte zunehmend durch „artfremde“ Komponenten (also Funktionsmodule, die nicht der eigentlichen Kommunikation dienen) erweitert und dadurch – neben einer Erhöhung von Mobilität und Komfort – neue Anwendungsbereiche erschlossen: Als Beispiel zu nennen sind hier etwa Mobiltelefone mit integrierter Gesundheitsüberwachung, die kontinuierlich eine Erfassung und Analyse der Körperfunktionen eines pflegebedürftigen Menschen vornehmen. Im Notfall setzt das Mobiltelefon automatisch einen Notruf mit Angabe der Positionskoordinaten der Patientin/des Patienten ab und kann so Leben retten.

Eine Vielzahl von neuen Funktionalitäten ohne Senkung der Produktivität und von Sicherheits- und Qualitätsanforderungen in wirtschaftlicher Weise zu entwerfen und in einem verteilten Systemszenario zu integrieren, erfordert große Anstrengungen im Bereich der Forschung, die durch das Projekt VISION adressiert werden.

## Ziele

Die im Rahmen des Projekts erforschten Methoden adressieren die Herausforderungen im Entwurf verteilter mikroelektronischer Systeme oberhalb der Ebene von SoCs und NoCs (Systemverbünde aus vernetzten Subsystemen). Schwerpunkte bilden dabei neue Spezifikationsmethoden für verteilte Systeme, Methoden zur automatisierten Ableitung von optimierten Verbindungstopologien für gegebene Applikationen sowie die Erforschung von Verfahren zur Performanz- und Kommunikationsanalyse für eine automatisierte Dimensionierung und Parametrierung der Verbindungsstruktur. Weitere Schwerpunkte liefern die Berücksichtigung von Randbedingungen der Systemumgebung in der Modellierungsphase, die automatisierte Ableitung virtueller Prototypen aus abstrakten Systemmodellen sowie neue Ansätze zur Verifikation von Modellen über Domänen- und Abstraktionsgrenzen hinweg. Lösungsansätze für die genannten Fragestellungen werden zukünftig die Integration von Systemen in ihre vernetzte Umgebung

deutlich erleichtern und so den Prozess des „System Engineering“ wesentlich vereinfachen.

Die im Projekt adressierten Defizite und daraus abgeleiteten wissenschaftlichen/technischen Ziele lassen sich in folgende Schwerpunktbereiche untergliedern:

- » Es werden Modellierungsansätze untersucht, die eine ganzheitliche Sicht auf die vernetzten Systeme bereits in frühen Entwurfsphasen unterstützen und so die Grundlage für Verfahren zur automatisierten Determinierung einer optimierten Kommunikations-topologie bilden.
- » Es werden Ansätze zur methodischen Analyse des Kommunikationsverhaltens verteilter mikroelektronischer Systeme erforscht, die eine Bewertung von Kommunikationstopologien in einer frühen Phase des Systementwurfsprozesses unterstützen.
- » Es werden Verfahren erforscht, die eine Verifikation von Implementierungsmodellen der beteiligten Subsysteme im abstrakten verteilten Gesamtsystemmodell ermöglichen, damit Integrationsfehler frühzeitig aufdecken und so die bestehende Verifikationslücke schließen.
- » Die erforschten Ansätze zur ganzheitlichen Erfassung verteilter Szenarien werden in eine Entwurfsmethodik integriert, der unter Ausnutzung der konkreten Kenntnis von Applikation und Anforderungen hochgradig anwendbare Designflows für verteilte mikroelektronische Systeme der deutschen Schlüsseltechnologien Automobil und Mobilkommunikation liefern.

**Förderkennzeichen:**  
01M3078

**Laufzeit:**  
01.05.2006 – 30.04.2009

**Internetseite:**  
[www.edacentrum.de/vision/](http://www.edacentrum.de/vision/)

**Schlüsselworte:**  
 » Verteilte Systeme  
 » Netzwerkarchitektur  
 » Entwurfsautomatisierung  
 » Verifikation  
 » Systemintegration

## Struktur

Zum Erreichen dieser Ziele ist das Projekt VISION in vier thematisch miteinander verzahnte Arbeitspakete (AP) aufgeteilt:

- » AP 1: Topologien und Architekturen verteilter Systeme
- » AP 2: Analyse und Bewertung der Eigenschaften verteilter Systeme
- » AP 3: Verifikationsgestützte Systemintegration und -implementierung
- » AP 4: Applikationen und Designflow-Integration

Arbeitspaket 1 konzentriert sich auf die Modellierung und automatisierte Generierung der Kommunikations-topologie und Netzwerkarchitektur für verteilte mikroelektronische Systeme. Ziel des Arbeitspaketes 2 ist die Erforschung von Verfahren, die es erlauben, eine systemübergreifende Analyse der Systemanforderungen durchzuführen. Während die Arbeitspakete 1 und 2 eine Modellierungs- und Analyseumgebung für verteilte Systeme adressieren, schließt Arbeitspaket 3 die Lücke zum nachfolgenden Implementierungsprozess. Hierzu werden Verfahren erforscht, die im weiteren Entwurfsablauf eine Verifikation der Systemintegration und einen Entwurf des verteilten Systems

## Autoren und Kont@kt (VISION):

**Projektmanagement:**  
Dr. Dieter Treytnar  
edacentrum  
fon: 0511-762-19687  
fax: 0511-762-19695  
[treytnar@edacentrum.de](mailto:treytnar@edacentrum.de)

**Projektkoordination:**  
Dr. Joachim Gerlach  
Robert Bosch GmbH  
fon: 07121-35-1030  
fax: 0711-35-2687  
[Joachim.Gerlach@de.bosch.com](mailto:Joachim.Gerlach@de.bosch.com)

über Abstraktionsebenen und Domänengrenzen hinweg unterstützen und so den Prozess der Systemimplementierung ganzheitlich begleiten. In Arbeitspaket 4 werden die in den Arbeitspaketen 1–3 entwickelten Methoden in einen durchgängigen Entwurfsablauf (Designflow) integriert, der die Applizierung der Methoden ermöglicht.

## Projektstatus

Das Projektkonsortium hat mit dem „Kickoff-Treffen“ am 24.8.2006 beim Projektpartner Robert Bosch GmbH in Reutlingen seine Arbeiten begonnen. Erste Ergebnisse werden Anfang des nächsten Jahres erwartet und im Rahmen des edaWorkshops im Juni 2007 präsentiert.