

# NEWS



## Hochautomatisierte Systeme



**Wir stehen vor einem umfangreichen Wandel in der Realisierung von Mobilität. Wer lenkt, wer fliegt, wer überwacht den Verkehrsraum – der Mensch oder die Technik? Unterschiedliche Verkehrsbranchen haben unterschiedliche Antworten auf diese Fragen gefunden, aber allen Branchen ist gemeinsam der Trend zur Hochautomatisierung, in dem zunehmend die Technik die Führungsaufgabe übernimmt, auch wenn der Mensch verantwortlich bleibt.**

Vier scheinbar unabhängige Faktoren treiben diesen Wandel:

- a. die gesamtgesellschaftliche Verantwortung zu einer ökologisch nachhaltigen, ökonomischen, sicheren und partizipativen Realisierung von Mobilität
- b. technologische Sprunginnovationen, welche *im Prinzip*
  - eine vollständige Automatisierung der Führungsaufgabe aller Arten von Verkehrsträgern ermöglichen,
  - eine kooperative Führung von Verkehrsträgern auch im

Hochdynamikbereich ermöglichen,

- eine Einbindung aller Verkehrsträger in ein Gesamtsystem ermöglichen, in dem gesellschaftliche Anforderungen austariert werden mit individuellen Mobilitätsanforderungen.
- c. eine zunehmende gesellschaftliche Akzeptanz von nachhaltigen Mobilitätskonzepten in der Bevölkerung
- d. die Wettbewerbssituation im Markt, in der unterschiedliche rechtliche Rahmenbedingungen das Antesten des Marktes mit Versuchsträgern wie „Google Car“ ermöglichen.

SafeTRANS wird diesen Umgestaltungsprozess in seinen Kompetenzfeldern unterstützen. Wenn die Technik zunehmend die Führung übernimmt, wie können wir sicherstellen, dass dabei die hohen Anforderungen an Sicherheit eingehalten werden, wie sie in relevanten Standards gefordert werden? Wie können wir nachweisen, dass die Technik so gut wie der Mensch in der Lage ist, komplexe Verkehrssituationen wahrzunehmen und auf diese adäquat zu reagieren? Wie können wir absichern, dass weder Wahrnehmung noch Entscheidungsfindung durch bewusste Cyber-Attacken beeinflusst werden können? Wie stellen wir die Integrität und Präzision der aus der Cloud bezogenen Lagebildinformationen sicher? Wie

können wir auch bei unsicheren Lagebildern nachweisen, dass eine sichere fail-operational Funktion jederzeit garantiert wird? Wie kann nachgewiesen werden, dass der Mensch die Führungsaufgabe bei Bedarf übernehmen kann?

Viele Forschungsfragen dieser Art sind nicht zuletzt am Runden Tisch der Bundesregierung zu hochautonomen Fahren oder im Rahmen der durch SafeTRANS moderierten *Automotive Roadmap Embedded Systems* identifiziert worden. Durch Strategieprozesse, branchenübergreifenden Erfahrungsaustausch und Roadmapping wird SafeTRANS mithilfe Antworten zu finden, um die Sicherheit der Mobilität von morgen zu gewährleisten.

Prof. Dr. Werner Damm,  
SafeTRANS Vorstandsvorsitzender

## Inhalt

Aktuelle Meldungen	2
Termine	5
FuE-Aktivitäten im Bereich Embedded Systems für autonome Systeme	6
SafeTRANS Gespräche:	
Peter Heidl, Robert Bosch GmbH	10
MASRIA 2015 veröffentlicht	12
EU-Projekt MBAT	14

# Aktuelle Meldungen

## Neues aus dem Forschungs- und Wirtschaftsumfeld

### SafeTRANS koordiniert europaweite Aktivitäten zur IOS

Beim ersten ICT-Call im EU-Forschungsprogramm Horizon 2020, das von 2014 bis 2020 läuft, konnte SafeTRANS mit Partnern erfolgreich das Projekt CP-SETIS (Towards Cyber-Physical Systems Engineering Tools Interoperability Standardisation) einreichen.

CP-SETIS wird die komplexe Abstimmung und Zusammenführung diverser industrieller und wissenschaftlicher Partner zur Etablierung eines Interoperabilitätsstandards für CPS-Engineering-Tools kontinuierlich vorantreiben und so die Entwicklungsumgebung für sicherheitskritische eingebettete Systeme mit Schwerpunkt in den Verkehrsdomänen Automobilbau, Luft- und Raumfahrt sowie Bahn trotz steigender Komplexität der Systeme erleichtern.

Cyber-Physical Systems und eingebettete Systeme erfordern eine Vielzahl von Engineering-Kompetenzen in verschiedenen technischen Disziplinen. Die Entwicklung solcher Systeme ist eine große Herausforderung, insbesondere wegen der Heterogenität der Engineeringwerkzeuge in den Entwicklungsplattformen für die jeweiligen Entwicklungszyklen. Um diese Herausforderung zu überwinden haben laufende und bereits beendete EU-Forschungsprojekte

die Grundlage für einen offenen Standard für interoperable Entwicklungswerkzeuge, die Interoperability Specification (IOS), entwickelt (mehr zur IOS finden Sie in SafeTRANS News 2/2014 von Seite 6 bis 13). Damit die IOS über die Projektlaufzeiten hinaus weiterentwickelt und bis zur industriellen Anwendung gelangt, wird CT-SETIS die nötige Standardisierung mit allen relevanten Partnern vorantreiben. Dazu gehört u.a. eine nachhaltige Organisationsstruktur für die IOS zu konzipieren, um alle IOS-Aktivitäten, vor allem die formale Standardisierung und weitere Erweiterungen der IOS, zu koordinieren.

CP-SETIS gewährleistet die Unterstützung aller Beteiligten für diese Struktur und die nötigen Aktivitäten zur Umsetzung. Die angestrebte Organisationsstruktur wird im Rahmen der bestehenden langfristigen, europäischen Organisationen, wie der ARTEMIS Industry Association, umgesetzt werden mit für alle Beteiligten offenen Arbeitsgruppen.

Auf diese Weise wird CP-SETIS den bisher geleisteten großen personellen und finanziellen Aufwand erfolgreich weiterführen und die IOS als formalen Standard weiter etablieren. So kann das enorme Innovationspotenzial von interoperablen Werkzeugketten für Funktionen zukünftiger CPS, als auch für CPS selbst, maßgeblich zum Tragen kommen.

### Übersicht CP-SETIS

Koordinator	SafeTRANS (D)
Partner	KTH University Stockholm (S), AVL LIST GmbH (A), ARTEMIS-IA (NL), AIT Austrian Institute of Technology GmbH (A), OFFIS (D), Siemens (D), Thales Global Services SAS (F)
Laufzeit	3/2015 - 2/2017
Förderung	Horizon 2020, ICT

[www.safetrans-de.org](http://www.safetrans-de.org)



### Forschungsprojekte im Bereich ICT mit SafeTRANS-Partnern

Beim Horizon 2020 ICT Call 1 in 2014 zum Thema Cyber-Physical Systems (CPS) wurden die zwei europäischen Projekte CPSE Labs und CPS Summit mit Beteiligung der SafeTRANS-Mitglieder fortiss und OFFIS erfolgreich eingereicht und im September 2014 zu Verhandlungen eingeladen.

#### CPSE Labs (CPS Engineering Labs Expediting and accelerating the realization of cyber-physical systems):

Das Projekt stützt Unternehmen, Forschungs- und wissenschaftliche Einrichtungen mit für CPS technischen Infrastrukturen, Wissen und Werkzeugen aus, um neue CPS-

basierte Produkte und Dienstleistungen zu realisieren. Die CPSE Labs arbeiten mit FuE-Zentren in Madrid, München, Oldenburg, Newcastle, Stockholm und Toulouse zusammen und entwickeln diese intensiv weiter im Bereich CPS-Engineering. Grundlage für die Projekte in diesen FuE-Zentren bildet eine gemeinsame, strategische Innovationsagenda für die Entwicklung, den Aufbau und Weiterführung von neuen, vollständigen CPS-Wertschöpfungsketten. Basierend auf dieser Strategie werden die CPSE Labs verschiedene Projekte und Experimente ermöglichen. Diese Projekte und Experimente werden auf drei bis sechs Partner fokussiert sein und haben mit 12 bis 18 Monaten eine recht kurze Laufzeit. Ziel ist es, aktuelle FuE-Potenziale in Innovation umzusetzen. Vorarbeiten für die Projekte der CPSE Labs werden Ergebnisse von großen, bisherigen nationalen und europäischen Projekten liefern. Darüber hinaus wird der CPSE Labs-Markt ein offenes Forum für den Austausch von Plattformen, Architekturen und Software-Tools für das Engineering von zuverlässigen und sicheren CPS bieten.

### Übersicht CPSE Labs

Koordinator	fortiss (D)
Partner	KTH University Stockholm (S), ONERA (F), University of Newcastle (UK), OFFIS (D), INDRA (E), Steinbeis Innovation GmbH (D), CNRS (F), Universidad Politécnica de Madrid (E)
Laufzeit	2/2015 - 1/2018
Förderung	Horizon 2020, ICT

**CPS-SUMMIT (Transatlantic CPS Summit):** Ziel des Projektes ist es, eine dauerhafte und nachhaltige Zusammenarbeit im Bereich der

Forschung und Entwicklung für CPS zwischen Europa und den USA zu etablieren. In der 18-monatigen Projektlaufzeit werden die Partner folgende Punkte umsetzen:

- Identifikation und Bewertung möglicher FuE-Kooperationen zwischen Europa und den USA;
- Förderung der Umsetzung von Kooperationsmöglichkeiten;
- Erstellung einer Roadmap für die FuE-Zusammenarbeit im Bereich CPS-Engineering inkl. Empfehlungen und Handlungsbedarf.

Die Ergebnisse des Projektes können an interessierte Akteure (z.B. öffentliche Einrichtungen, Industrievertreter, akademische Forscher) weitergegeben werden.

### Übersicht CPS-Summit

Koordinator	fortiss (D)
Partner	Aalborg University (DK), OFFIS (DE), Université Joseph Fourier Grenoble (FR), TU Wien (AT)
Laufzeit	2/2015 - 7/2016
Förderung	Horizon 2020, ICT

### Managerkreis der FES diskutiert Auswirkungen von Industrie 4.0

In mehreren Fachgesprächen haben die Arbeitsgruppen „Digitale Wirtschaft“ und „Nachhaltige Strukturpolitik“ des Managerkreises der Friedrich Ebert Stiftung“ unter Beteiligung von Vertretern aus Industrie und Wissenschaft das Thema Industrie 4.0 und seine Auswirkungen auf die Bereiche „Anforderung an Technik und Forschung“, „Auswirkungen auf Branchen und Unternehmen“ und „Auswirkungen auf die Arbeitswelt“ diskutiert. Moderiert

wurden diese Diskussionsrunden von Bundesminister a.D. Hans Eichel. SafeTRANS hat sich an diesen Diskussionen beteiligt, deren Ergebnisse in eine Studie einfließen, die Anfang 2015 erscheinen soll.

### ITK Engineering im DIN-Ausschuss für IT-Sicherheitsverfahren

Die ITK Engineering AG ist im Deutschen Institut für Normung (DIN) in einem nationalen Normierungsgremium vertreten. Dipl.-Ing. (BA), M.Sc. Christian Wenzel-Benner wurde von ITK Engineering in den DIN-Ausschuss für IT-Sicherheitsverfahren gesandt und kürzlich von den Mitgliedern des Ausschusses zum Arbeitskreis-Leiter „IT-Sicherheitstechniken und -mechanismen“ gewählt. Damit ist Christian Wenzel-Benner auch einer der Stellvertreter des Obmanns des Arbeitsausschusses NIA 27, dem Spiegelgremium zum internationalen Normierungsgremium JTC 1/SC 27 „IT-Security Techniques“. Ca. zehn Firmenvertreter und Wissenschaftler des Arbeitskreises „IT-Sicherheitstechniken und -mechanismen“ erarbeiten Normen für allgemeingültige Methoden und Techniken zur Gewährleistung von IT-Sicherheit. Der Fokus liegt hierbei u.a. auf kryptografischen Verfahren. Mit Christian Wenzel-Benners Engagement in diesem Arbeitskreis beteiligt sich die ITK Engineering AG aktiv an der nationalen und internationalen Normungsarbeit. Neben dem DIN-Ausschuss engagiert sich die ITK Engineering AG in diversen Gremien, Cluster und Förderprojekten – darunter beispielsweise CRYSTAL (Critical Systems

Engineering Acceleration), EURO-CAE/RTCA und SafeTRANS, um sich aktiv an der Weiterentwicklung von Sicherheitsstandards und neuen Methoden zur Entwicklung sicherheitskritischer Software zu beteiligen. Kunden der ITK Engineering AG erfahren somit ganzheitliche Beratungs- und Entwicklungsleistungen auf aktuellstem Stand der Technik - von individuellen Funktionalen und Technischen Sicherheitskonzepten über die Auswahl und Entwicklung kryptografischer Algorithmen bis hin zum Security Engineering.

[www.itk-engineering.de](http://www.itk-engineering.de)



### Durchgängiges Safety-Engineering für mehr Effizienz

Die ITK Engineering AG und die Engineers Consulting GmbH (kurz: EnCo) kooperieren künftig als Tool- und Entwicklungspartner. Diese Zusammenarbeit kombiniert das umfassende Methoden-Know-how und die langjährige Expertise von ITK Engineering im Systems und Software Engineering mit der innovativen Systemsoftware im Bereich funktionale Sicherheit SafetyOffice X2 (SOX2) von EnCo.

ITK Engineering hat mit EnCo einen weiteren Tool-Partner an Bord, um ihre Kunden als technischer Berater und bei der Entwicklung sicherheitskritischer Systeme noch effizienter zu begleiten. Künftig wird ITK Engineering neben weiteren Tools auch SOX2 für das Safety-Engineering sowie im gesamten Entwicklungsprozess nutzen – von der Gefahren- und

Risikoanalyse, der Erstellung von Sicherheitskonzepten und der modellbasierten System-Entwicklung bis hin zur Durchführung von Sicherheitsanalysen.

„Gerade in der Automobilindustrie stehen wir heute großen Herausforderungen gegenüber: Durchgängige Sicherheitskonzepte in Verbindung mit effizienten Sicherheitsanalysen werden aufgrund komplexer werdender Systeme immer wichtiger. Safety-Management ist für uns schon lange ein wichtiger und fester Bestandteil unserer Beratungsleistung. Mit der Tool-Kooperation mit EnCo werden wir den Bereich der Sicherheitsanalysen weiter ausbauen und so für unsere Kunden auch weiterhin im gesamten Entwicklungsprozess sicherheitskritischer Systeme ein zuverlässiger Partner sein“, so Michael Englert, Gründer und Vorstand von ITK Engineering. Das modular aufgebaute Tool SOX2 ist eine Komplettlösung im Bereich Requirements, System Design, Safety und Reliability. Zudem unterstützt das Tool Kunden bei der Entwicklung sicherheitskritischer Systeme mit Prozessoptimierung, Qualitätssicherung und Kosteneffizienzsteigerung. SOX2 orientiert sich konsequent an relevanten Safety Normen und verfügt über leistungsstarke Schnittstellen wie Rif, ReqIf, MSR-FMEA, XMI, XML, u.a.

[www.itk-engineering.de](http://www.itk-engineering.de)



### Symtavigation and Renesas collaborate on joint timing analysis methodology

Closely collaborating with Renesas Electronics, Symtavigation, the global leader in timing analysis solutions for planning, optimizing and verifying embedded real-time systems, has developed an integrated, model- and trace-based methodology for the Renesas RH850 family of multicore MCUs as well as other Renesas target MCU architectures. Central to the Symtavigation/Renesas integrated methodology for multicore ECUs are Symtavigation's SymTA/S tool suite for model-based timing analysis, optimization and synthesis, combined with Symtavigation's powerful TraceAnalyzer solution for visualizing and analyzing timing from measurements and simulations. Both SymTA/S and TraceAnalyzer are used extensively in the automotive industry for developing efficient, safe and reliable ECUs, networks and distributed systems. Commenting on the collaboration with Symtavigation, Stephan Reitemeyer, Head of Unit Automotive Control Systems at Renesas Electronics (Europe) GmbH said: "We are extremely pleased to be collaborating closely with Symtavigation on the development of the RH850 workflow as the company continues to lead the way for timing design in the transition to the multicore era. Establishing a systematic model-based planning and trace-based validation methodology for specific target architectures is crucial to counteract the new timing- and integration-related pitfalls involved in the development of efficient, safe and reliable multicore automotive electronic systems."

## Termine

### Messen und Kongresse

04.-05.02.2015  
Paris Space Week  
Paris  
[www.paris-space-week.com](http://www.paris-space-week.com)

24.-26.02.2015  
embedded world  
Nürnberg  
[www.embedded-world.de](http://www.embedded-world.de)

16.-20.03.2015  
CeBIT  
Hannover  
[www.cebit.de](http://www.cebit.de)

17.-19.03.2015  
Rail-Tech  
Amersfoort  
[www.rail-tech.com](http://www.rail-tech.com)

13.-17.04.2015  
Hannover Messe  
Hannover  
[www.hannovermesse.de](http://www.hannovermesse.de)

13.-17.04.2015  
CPS Week  
Seattle  
[www.cpsweek.org/2015/](http://www.cpsweek.org/2015/)

### Konferenzen, Seminare und Stichtage

13.01.2015  
One day course: Software Testing - Fundamentals and Emerging Technologies  
Stockholm  
[www.ices.kth.se/events.aspx?pid=3&evtKeyId=43003bac67f84d3c88b881f7083bb4c5](http://www.ices.kth.se/events.aspx?pid=3&evtKeyId=43003bac67f84d3c88b881f7083bb4c5)

19.-21.01.2015  
HiPEAC 2015 Conference: Forum for experts in computer architecture, programming models, compilers and operating systems for embedded and general-purpose systems  
Amsterdam  
[www.hipeac.org/2015/amsterdam/](http://www.hipeac.org/2015/amsterdam/)

21.-22.01.2015  
ARTEMIS-IA Brokerage Event for Call 2015  
Amsterdam (Niederlande)  
<http://artemis-ia.eu/calendar/338-artemis-brokerage-event-for-call-2015.html>

11.02.2015  
ITEA 3 - Stichtag zur Einreichung von Full Project Proposals  
<https://itea3.org/call-process.html>

11.02.2015  
FUSI - Funktionale Sicherheit in der Fahrzeugelektronik  
Braunschweig  
[www.its-nds.de/pages/de/veranstaltungen/fusi-index.php](http://www.its-nds.de/pages/de/veranstaltungen/fusi-index.php)

12.-13.02.2015  
AAET - Automatisierungssysteme, Assistenzsysteme und eingebettete Systeme für Transportmittel  
Braunschweig  
[www.its-nds.de/pages/de/veranstaltungen/aaet-index.php](http://www.its-nds.de/pages/de/veranstaltungen/aaet-index.php)

09.-13.03.2015  
DATE - Design, Automation and Test in Europe  
Grenoble  
[www.date-conference.com](http://www.date-conference.com)

10.-11.03.2015  
ARTEMIS-IA ITEA3 Co-Summit  
Berlin  
<http://artemis-ia.eu/co-summit-2015/index.html>

16.-17.03.2015  
Railway Forum - Die Bahnindustrie im Wandel  
Berlin  
[www.ipm-scm.com/railway-forum/konferenz/](http://www.ipm-scm.com/railway-forum/konferenz/)

18.-19.03.2015  
European Cluster Days  
Straßburg  
[www.europeanclusterdays.eu](http://www.europeanclusterdays.eu)

28.-29.04.2015  
safe.tech - Automobiltechnik, Bahntechnik und Automatisierungstechnik auf neuen Wegen  
München  
[www.tuev-sued.de/safe.tech](http://www.tuev-sued.de/safe.tech)

17.-18.06.2015  
Industrie Forum - Vernetztes Automobil - Globale Lieferantennetzwerke  
Wolfsburg  
[www.ipm-scm.com/industrie-forum/konferenz/](http://www.ipm-scm.com/industrie-forum/konferenz/)

# Systemvernetzung stellt große Herausforderungen an Entwicklungsprozesse und -methoden moderner Embedded Systems

Der Weg zu autonomen Systemen, u.a. im Verkehr, wird die Entwicklung von Embedded Systems bestimmen.

**Die Herausforderungen bei der Entwicklung von teil- zu vollautomatisierten und autonomen Fahrzeugen sind aktuell entscheidende Themen in der Forschung und Entwicklung im Bereich Embedded Systems und Cyber-Physical Systems. Konkrete Fragen im Bereich Entwicklungsprozesse und -methoden für (hoch-) automatisierte und autonome Systeme betreffen u.a. die systemübergreifende Kommunikation, die Adaption neuer Anforderungen an die Systeme sowie funktionale Sicherheit, Qualitätsstandards und Nachweisbarkeit. Die Abstimmung der relevanten Beteiligten in der Forschung und Entwicklung erfolgt durch die Ausarbeitung von Roadmaps zu FuE-Themen, in Workshops für koordinierte FuE-Aktivitäten, bei der konkreten Umsetzung von (öffentlich geförderten) FuE-Projekten sowie auf Fachsymposien.**

Teilautomatisiert, hochautomatisiert, vollautomatisiert: Der Grad

der Assistenz beim Führen von Fahrzeugen nimmt ständig zu. In der Luftfahrt und auf Schienen können aufgrund der Abgeschlossenheit der Verkehrswege, strenger Reglementierung der Abläufe und hochausgebildeter Fahrzeugführer bereits viele Abläufe hochautomatisiert und in Teilen sogar vollautomatisiert durchgeführt werden. Aber auch für den Straßenverkehr mit seinen offenen Verkehrswegen und den im Vergleich zur Luftfahrt und zur Bahn deutlich weniger gut ausgebildeten Fahrzeugführern ermöglichen neue Assistenzsysteme einen immer höheren Automatisierungsgrad. Entsprechende Roadmaps für den Weg hin zu vollautomatisiertem Fahren sind bei allen großen Fahrzeugherstellern und den Zulieferern aufgestellt und selbst der Weg zu autonomen Fahrzeugen - Fahrzeuge, die vollständig eigenständig auch auf ungewohnte oder gar neue Situationen reagieren, Entscheidungen abwägen und ohne Einfluss des Menschen in Kooperation mit anderen autonomen

Verkehrsteilnehmern die „richtigen Fahrmanöver“ ausführen - scheint gangbar zu sein.

## Eingebettete Systeme werden leistungsstärker

Ermöglicht wird diese Entwicklung zum einen durch ständige Leistungssteigerungen der eingebetteten Systeme, die in den Fahrzeugen und ihrer Umgebung eingesetzt werden, zum anderen aber insbesondere durch die Vernetzung dieser Systeme untereinander und mit dem Internet. Fahrzeuge werden zu einem Teil des „Internet of Everything“. Somit können sie im Gegensatz zu heutigen Systemen auf eine Fülle von Informationen zugreifen, die bezüglich Menge und Qualität deutlich über den klassischen, durch fahrzeugeigene Sensoren erfassbaren Informationen liegt. Sie können diese Informationsmenge aufgrund der höheren Leistungsfähigkeit der eingesetzten eingebetteten Systeme und/oder mit Hilfe von im „Internet of Everything“

zur Verfügung stehender „Computing Power“ zudem auch in Echtzeit verarbeiten und in Steuersignale für ihre Aktoren umsetzen. Zusammen eröffnet dies aus technologischer Sicht eine Vielzahl von Möglichkeiten für neue Assistenzsysteme zur Erhöhung der Automatisierung der Fahraufgabe bis hin zu vollständig autonomen Systemen.

## Technologische Fragen

Wie bei jeder neuen Entwicklung sind auch auf diesem Weg natürlich noch eine Fülle von technologischen Fragestellungen offen. Diese betreffen unter anderem die Bereitstellung relevanter Informationen - von der Informationsgewinnung durch Sensoren über deren Qualitätssteigerung, z.B. durch Sensorfusion und Vorverarbeitung/Aufbereitung, bis hin zur Identifikation der Relevanz einzelner Informationen für konkrete Fahraufgaben -, die zur Verfügungstellung und Nutzung dieser Informationen - von Fragen der Netzwerkverfügbarkeit und -kapa-

zität über Fragen der Zuverlässigkeit und allgemein der Informationssicherheit (Security) bis hin zu Entscheidungsfindungsverfahren in Systemen mit verteilten Informationen - sowie die Verarbeitung dieser Informationen - von der Echtzeitfähigkeit von Systemen mit begrenzten Rechen- und Netzwerkkapazitäten bis hin zu Verfahren der Kooperation zwischen technischen Systemen und mit menschlichen Bedienern in verteilten Systemen. Viele dieser Fragestellungen werden in den vorhandenen Roadmaps sowie zum Teil auch in aktuellen Forschungsprojekten adressiert.

## Herausforderungen für Entwicklungsprozesse und -methoden

Auch im Bereich der Entwicklungsprozesse und -methoden für hochautomatisierte und autonome Systeme ist noch ein großer Forschungsbedarf festzustellen. Eine wesentliche Eigenschaft dieser Systeme ist ihre

Vernetzung untereinander und die damit einhergehende Möglichkeit, das Systemverhalten unter anderem abhängig von externen Informationen zu gestalten. So sinnvoll diese Möglichkeit für die Funktionalität des Systems sein kann, ergeben sich hierdurch für die Entwicklungsprozesse jedoch eine Fülle neuartiger Fragestellungen. Wie kann ein solches System aufgebaut werden, dass eine Kommunikation und Kooperation mit anderen Systemen möglich ist - die zum einen eventuell von anderen Herstellern entwickelt wurden, zum anderen vielleicht erst während der Lebenszeit dieses Systems neu eingeführt werden und zur Entwicklungszeit dieses Systems somit noch gar nicht bekannt sind? Welche Anforderungen an Upgradability und Adaption bestehen und wie können diese umgesetzt werden? Welche Teile eines Systemverhaltens dürfen überhaupt von externen Informationen abhängig sein und welche Mindestqualität müssen diese externen Informationen daher haben? Welche Rückfallebenen muss es geben, falls

### Zukunftsstudien zum Fliegen und autonomen Autofahren



Im Jahr 2012 enthüllt: Das Airbus Konzeptflugzeug - So könnte der Luftverkehr im Jahr 2050 aussehen. Quelle: Airbus



Die Airbus Konzeptinnenkabine: Sie zeigt, wie künftige Flugreisen aus der Sicht der Passagiere durch eine transparente Membran aussehen kann. Quelle: Airbus



Die Schweizer Ideenschmiede Rinspeed stellt den Menschen im Auto ins Zentrum des selbstfahrenden Autos. Auf dem Autosalon Genf 2014 präsentiert Rinspeed die Studie „XchangE“, die zeigt, wie uns das Auto - in doppeltem Sinne - in wenigen Jahren bewegen wird.



Es bieten sich zahlreiche Navigations-, Entertainment-, Assistenz- und Servicefunktionen auf insgesamt vier Displays. Die Steuerung erfolgt über simple Gesten.



Über allem thront im verschiebbaren Lenkradträger. Quelle der Bilder 3, 4 und 5: Rinspeed

die Informationen nicht zur Verfügung stehen? Wie kann funktionale Sicherheit - d.h. die Abwesenheit von unerwünschtem Systemverhalten - in solchen Systemen garantiert und nachgewiesen werden? Wie können solche Systeme getestet werden? Als prozess- und methodenorientiertes Kompetenznetzwerk mit einem starken Fokus auf funktionaler Sicherheit unterstützt SafeTRANS seine Mitglieder insbesondere auch in diesem Fragenkomplex. Dazu wurden in jüngster Vergangenheit unterschiedlichste Aktivitäten angestoßen, die wir in Zukunft fortsetzen und intensivieren werden. Dazu gehören:

### Roadmap Embedded Systems in der Automobilindustrie

SafeTRANS koordiniert die Abstimmung und Erstellung der *Automotive Roadmap Embedded Systems 2015 - 2030*, die Anfang 2015 gemeinsam mit der Gesellschaft für Informatik (GI) veröffentlicht werden wird. Ziel ist es, ein zwischen OEMs und Zulieferern abgestimmtes Bild über aktuelle und zukünftige Herausforderungen und Entwicklungen im

Bereich Embedded Systems in der Automobilindustrie mit Schwerpunkt auf hochautomatisierten und autonomen Systemen zu erlangen. Das Dokument dient als Grundlage für ein zukünftiges abgestimmtes Handeln aller Akteure, gemeinsame Projekte in (öffentlich geförderten) FuE-Programmen sowie firmeninterne Diskussionen über bevorstehende Entwicklungen.



Titelseite der *Automotive Roadmap Embedded Systems 2015 - 2030*, die Anfang 2015 veröffentlicht werden wird.

Der erste Teil der *Automotive Roadmap Embedded Systems 2015 - 2030* beschreibt die aktuellen Veränderungen, Trends und Entwicklungen in der Gesellschaft, im Markt und in der Automobilindustrie. Im weiteren werden basierend auf Zukunftssze-

narien Fähigkeiten (Capabilities, die Embedded Systems haben müssen, um die in den Szenarien dargestellten Funktionalitäten zu realisieren) und Fertigkeiten (Capabilities, die Ingenieure und Entwickler sowie die von ihnen genutzten Werkzeuge haben müssen, um entsprechende Embedded Systems zu entwickeln, zu testen, zu fertigen, etc.) abgeleitet. Zusätzlich werden für jedes Szenario Bedrohungen oder sogenannte „Disabler“ identifiziert. Ansätze zur Umsetzung geben die abschließenden Handlungsempfehlungen.

### 17. SafeTRANS Industrial Day zum Thema: Autonomous systems

Am 26. November 2014 fand in Regensburg in Kooperation mit der AVL Software and Functions GmbH das Fachsymposium des 17. SafeTRANS Industrial Days zum Thema *Autonomous systems - Impact on processes, testing, certification, and legislation* statt.

Besonders interessante Diskussionen und Gespräche ergaben sich unter anderem bei der Vorstellung des Konzepts eines autonomen

Kernel-Systems im Vortrag von Professor Heinrich Daembkes (Airbus Defence and Space und SafeTRANS-Vorstand) und dem autonomen Fliegen als Referenz für Herausforderungen des autonomen Fahrens in den Darlegungen von Henning Butz (Advanced System Engineering Solutions - ASES).

Im Detail zeigte sich, dass vor allem auch die rechtlichen Rahmenbedingungen bei der konkreten Umsetzung eine entscheidende Rolle spielen und hier dringender Anpassungs- und Klärungsbedarf besteht. Der SafeTRANS Industrial Day ist eine Fachkonferenz, die zwei Mal pro Jahr stattfindet und sich einem Themenschwerpunkt aus dem Bereich der Entwicklungsprozesse und -methoden für eingebettete Systeme widmet. Die Teilnehmer des Industrial Days kommen mit Experten aus Industrie und Wissenschaft ins Gespräch und können Inhalte sowie Problemstellungen domänenübergreifend diskutieren, da den Fachvorträgen genügend Raum zur Besprechung gegeben wird. Mehr Informationen zum 17. SafeTRANS Industrial Day finden Sie auf unserer Homepage unter:

[www.safetrans-de.org/de\\_17\\_Industrial\\_Day.php](http://www.safetrans-de.org/de_17_Industrial_Day.php)

### Abstimmungstreffen und Workshops

Um die FuE-Fragen im Bereich (hoch-)automatisierte und autonome Systeme mit den relevanten OEMs, Zulieferern und Werkzeugherstellern besprechen zu können, veranstaltet SafeTRANS Abstimmungsrunden. Ziel ist es, den verkehrsdomänenübergreifenden FuE-Bedarf im Bereich Testen, Safety und Methoden über den gesamten Entwicklungsprozess für (hoch-)automatisierte und autonome Systeme zu ermitteln. Die Ergebnisse dieser Gespräche werden - falls erforderlich und gewünscht - politischen Vertretern vorgestellt.

### Koordinierte Forschung und Entwicklung anstoßen

Besonders auch für Partner und Mitglieder von SafeTRANS sind die beschriebenen aktuellen FuE-Themen interessant. Das betrifft OEMs aus dem Automobilbau, der Luft-, Schiff- und Zugfahrt, Zulieferer und Werkzeughersteller gleichermaßen. Bisher hat SafeTRANS unter anderem Vorschläge zu den relevanten

FuE-Themen für hochautomatisierte eingebettete Systeme und Cyber-Physical Systems an europäische Förderprogramme weitergegeben, wie an die Kommission für das die ECSEL-Strategiepapiere für 2015 (siehe ab Seite 10) sowie für das Horizon 2020 Programm für Leadership in Enabling and Industrial Technologies für Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT im LEIT-Programm, Informationen zum Aufbau von Horizon 2020 finden Sie in SafeTRANS News 3/2013 ab Seite 8). Darüber hinaus sind diese Themen auch auf nationaler Ebene von höchster Bedeutung und daher prüft SafeTRANS derzeit das Potenzial einer Arbeitsgruppe zur Abstimmung deutscher Partner für abgestimmte FuE-Aktivitäten im Bereich Entwicklungsprozesse, Safety und Testen für hochautomatisierte Systeme.

[www.safetrans-de.org](http://www.safetrans-de.org)



### Expertengespräche zu Entwicklungsprozessen und -methoden für Embedded Systems für hochautomatisierte und autonome Systeme im Verkehr



Eindrücke vom 17. SafeTRANS Industrial Day am 26.11.2014 in Regensburg zum Thema "Autonomous systems - Impact on processes, testing, certification, and legislation". Ganz links: Prof. Dr. Heinrich Daembkes (Airbus Defence and Space) stellt ein autonomes Kernel-System vor.



Links: Henning Butz (Advanced System Engineering Solutions - ASES) zieht Schlüsse aus dem autonomen Fliegen für das autonome Fahren. Rechts: Expertengespräche während des 17. SafeTRANS Industrial Days.

# „Die Entwicklung von zukünftigen Embedded Systems macht frühe Kooperationen notwendig.“

**Die grundsätzliche technische Realisierbarkeit hochautomatisierter Systeme in Verkehrsdomänen wie der Luftfahrt, im Zugverkehr und der Automobildomäne hat sich bereits sowohl in Forschungsprojekten als auch in der Praxis gezeigt. Welche Konsequenzen ergeben sich aus dem Technologiesprung für die Entwicklung und Fertigung für Zulieferfirmen? Lassen sich neue Geschäftsfelder generieren? Peter Heidl, bei der Robert Bosch GmbH im Bereich Forschung und Vorausbildung tätig, spricht über die aktuellen Herausforderungen.**

*Herr Heidl, der technologische Fortschritt insbesondere auch im Bereich von Embedded Systems (ES) ermöglicht eine immer höhere Automatisierung. Welche Anwendungen sind für die Robert Bosch GmbH von Bedeutung?*

Peter Heidl: Die Robert Bosch GmbH ist in den Feldern Automobilbau, Industrieautomatisierung und Konsumgüter aktiv. Dabei ist die Automatisierung nicht auf eines dieser Geschäftsfelder beschränkt. Im Alltag verbinden wir höhere Automatisierung oft mit automatisierten Maschinen, wie Fahrzeugen, Robotern oder Fertigungsanlagen. Zukünftig wird ein großer Teil von Automatisierung mit Diensten wie Wartungs-, Mobilitäts-, Energiemanagement- oder Smart Home Services umgesetzt. Diese Form der Automatisierung basiert auf Daten, die durch Sensoren und Benutzer-

interaktionen erzeugt werden und in einer Wissensbasis repräsentiert sind.

*Welche Neuerungen und Änderungen in der Entwicklung von ES für autonome Systeme sehen Sie bzw. erwarten Sie in Zukunft?*

Zukünftig werden sich Paradigmen, die bisher die Entwicklung eingebetteter Systeme bestimmt haben, ändern. Dies betrifft vor allem zwei Punkte:

1. Die modellbasierte Entwicklung wird die implementierungs-basierte Entwicklung ablösen.
2. Die Kooperationen zwischen OEMs und Zulieferern werden mit dem Austausch von Modellen beginnen und sich nicht mehr nur auf Lieferungen von Code oder Steuergeräten beschränken.

Generell werden sich die Systeme wandeln von Systemen mit determiniertem zu Systemen mit offenem Kontext. Dadurch werden Sensoren wichtiger als Aktuatoren. Der Aufwand, den relevanten Kontext dieser Systeme mit offenem Kontext zu modellieren, wird die Aufwendungen für die Entwicklung dieser Systeme um ein vielfaches übersteigen, was Kooperationen der Partner einer Domäne notwendig macht.

*Welche Herausforderungen in der Entwicklung von ES ergeben sich?*

Die Situationen, die diese Systeme beherrschen müssen, sind so vielfältig, dass sie nicht mehr alle im Detail vorausgedacht und programmiert werden können. Eine Frage,

die wir uns bei der Entwicklung von hochautomatisierten Systemen stellen ist: Wie kann sichergestellt werden, dass diese Systeme funktionieren und das von diesen Systemen keine Gefahr ausgeht? Dazu müssen wir Engineering Ansätze entwickeln, die mit Daten umgehen können, die nur mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit korrekt sind und sich trotzdem mit formalen Mitteln validieren lassen.

Eine weitere Herausforderung ergibt sich aus der Tatsache, dass diese Systeme einen offenen Kontext haben, der sich dynamisch permanent verändert.

Die sehr komplexe Aufgabe diesen Kontext mit beschränkten Ressourcen an Speicher und Rechenleistung eines embedded Steuergeräts zu erfassen, dynamisch zu repräsentieren und zu interpretieren stellt trotz Many-Core-Rechnern eine zusätzliche Herausforderung dar.

*Sie sind bei der Robert Bosch GmbH im Bereich Forschung und Vorausbildung tätig. Wie nah dran sind dort Projekte im Bereich Software-intensive Systeme an der konkreten Anwendung?*

Wir bei Bosch betreiben anwendungsnahe Forschung mit dem Ziel, Innovationen zu entwickeln, die in unsere Produkte einfließen. Machbarkeit, Kosten und Qualität unserer Lösungen müssen sich im Produkt bestätigen. Dazu haben wir in nahezu allen Forschungsvorhaben eine enge Kooperation mit unseren Geschäftsbereichen.

Bei neuen Projekten zielen wir auf die dritte Produktgeneration. Die aktuelle Generation ist auf dem Markt, die zweite haben wir bereits mit unserem Geschäftsbereich in einem früheren Zyklus vorbereitet und in die folgende, dritte Generation können die neuen Ansätze einfließen. Diese Entwicklungen können je nach Produktzyklus bei einem bis drei Jahre Vorlaufzeit liegen.

*Ergeben sich durch immer mehr autonome Steuerung und Unterstützung im Automobil für die Robert Bosch GmbH auch neue Kundengruppen, z.B. aus dem Bereich der Verkehrsinfrastruktur?*

Bosch wird auch in Zukunft Sensoren, Aktuatoren und intelligente Steuergeräte für Fahrzeuge im Kontext des automatisierten Fahrens liefern. Die Kunden dafür sind und bleiben die Fahrzeughersteller. Intelligente Verkehrsinfrastruktur kann den fahrzeugzentrierten Ansatz zu einem intelligenten Mobilitätssystem weiterentwickeln. Sicherere Vernetzungskonzepte und Mobilitätsservices bieten dann durchaus neue Geschäftschancen für unser Unternehmen.

*Ergibt sich ebenfalls ein neuer After-Sales-Markt?*

Einige Assistenzfunktionen, welche die Automatisierung des Fahrens erschließen, sind auch für die Nachrüstung von Fahrzeugen, die bereits auf den Straßen unterwegs sind, geeignet. Dabei kann es sich um reine Software oder auch um ein Paket aus Software und Sensoren handeln.

Voraussetzung dafür sind aber Steuergeräte, die ein sicheres Nachladen von Funktionen durch den Kunden erlauben, so wie wir heute eine App auf unser Smartphone laden. Dies ist heute in den Fahrzeugen noch nicht gegeben.

*Wie sehen Sie die deutsche ES-Industrie aufgestellt?*

Die Stärke der deutschen ES-Industrie liegt in ihrer Innovationskraft. Dazu kommt die operative Exzellenz im Engineering. Bei beiden Aspekten sehe ich die deutsche Industrie auf einem hohen Niveau. Da die Herausforderungen im Engineering automatisierter Systeme aber disruptiv ist, braucht es immense Anstrengungen um in der Spitzenposition zu bleiben.

*Welche Vorteile sehen Sie für Verbundprojekte im Bereich ES für autonome Systeme?*

Autonomie von Systemen spielt in vielen Industriedomänen für die Zukunft eine wettbewerbsentscheidende Rolle. Dabei sind eine Vielzahl von technischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Fragen zu beantworten, die eine einzelne Firma nicht lösen kann. Die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie hängt von der gemeinsamen Beantwortung dieser Fragen ab, um den Vorsprung, den Europa in der Entwicklung von Systemen hat, nicht zu verspielen. Die Schlacht um das Internet haben wir verloren und sind bestenfalls noch Follower. Aber wir haben gute Chancen im Bereich autonome Systeme zu gewinnen, wenn

Peter Heidl



Peter Heidl schloss 1981 erfolgreich das Studium der Elektrotechnik und Informatik an der FH Esslingen ab. Es folgte die Entwicklung von automatisierten Prüfständen bei der

Daimler Benz AG bis 1984. Im selben Jahr wechselte Peter Heidl zur Robert Bosch GmbH, wo er bis 1999 im Bereich der Software-Vorausbildung von Telekommunikationssystemen tätig war. Bis heute ist er in der Forschung und Vorausbildung Software-intensive Systeme für das Engineering zuständig und hat aktuell die Position des Chief Expert Systems- & Software Engineering inne, wo er das Engineering-Programm eingebetteter Echtzeit-Systeme verantwortet.

wir gemeinsam handeln.

*Ergeben sich durch den Einsatz von höherer Automatisierung auch Nachteile? Falls ja, welche sind das und wie könnte man mit diesen umgehen?*

Die Interaktion von Menschen mit Maschinen wird komplexer. Wie eine autonome Maschine reagiert, wird für viele in einer konkreten Situation nicht mehr durchschaubar sein, was uns teilweise heute schon mit unseren Computern so geht. Daneben sind Haftungsfragen schwierig zu klären, wenn aus autonomen Aktionen einer Maschine Schäden entstehen. Maschinen lernen und können gegebenenfalls von Maschine zu Maschine Wissen weitergeben. Eine Schwierigkeit, die ausgeräumt werden muss, betrifft z.B. die Eigentumsrechte von digitalen Daten: Wem gehört z.B. beim Fahrzeug das Wissen - dem Fahrer, dem Besitzer des Fahrzeugs, dem Hersteller, dem Zulieferer oder allen zusammen? Bei der Interaktion von Menschen mit Maschinen entstehen eine Menge persönlicher Daten, die geschützt werden müssen.

*Vielen Dank für das Gespräch!*

# MASRIA 2015 als Grundlage für die kommenden Ausschreibungen in ECSEL veröffentlicht

SafeTRANS und Mitglieder waren stark engagiert bei der Aktualisierung der Themen zu Smart Mobility, Design Technologies und CPS.

Der erste Call des EU-Förderinstruments ECSEL (Electronic Components and Systems for European Leadership) wurde 2014 erfolgreich veröffentlicht. Für die industriellen Vertreter innerhalb von ECSEL sind bereits die Vorbereitungen für die Themen des Calls 2015 abgeschlossen.

Das ECSEL Private Members Board (PMB) erstellte im Auftrag der EU-Kommission einen Vorschlag für die *Multi Annual Strategic Research Agenda* (MASRIA) 2015. Das Dokument enthält neben der Vision, Mission und Strategie von ECSEL die FuE-Inhalte für die kommenden Calls. Im ECSEL PMB sind die Vertreter der in FuE-engagierten Unternehmen und Forschungseinrichtungen der europäischen Halbleiterindustrie (AENEAS), der Software-intensiven Systeme (ARTEMIS-IA) und der Smart Systems Integration (EPoSS) organisiert. Im Oktober 2014 konnte das ECSEL PMB seinen Vorschlag für die MASRIA 2015 an die EU Kommission übergeben.

Nach diesem Vorschlag wird die MASRIA 2015 inhaltlich ähnlich aufgebaut sein wie die MASRIA in 2014 (mehr zum ECSEL Call 2014 in *SafeTRANS News 2/2014*, ab Seite 14).

Die strategischen Forschungs- und Innovationsthemen werden unterteilt in fünf Anwendungsgebiete (*Key Applications*) und vier Basisfähigkeiten (*Essential Capabilities*). Auch die Projektformen, die sich an unterschiedliche Technical Readiness Level (TRL) richten, werden mit den *Research and Innovation Actions* (RIA,

TRL 2 bis 5) und *Innovations Actions* (IA, TRL 4 bis 8) beibehalten.

SafeTRANS, Mitglieder von SafeTRANS und weitere europäische Partner haben an der Erstellung und Abstimmung der Förderinhalte für das Anwendungsgebiet Smart Mobility sowie die Basistechnologien Design Technologies und Cyber-Physical Systems (CPS) intensiv mitgearbeitet. Im Folgenden werden die Neuerungen dieser drei Bereiche, wie sie das ECSEL PMB für die MASRIA 2015 vorgeschlägt, zusammengefasst.

**Smart Mobility:** In 2015 werden ausgehend von sozialen und wirtschaftlichen Herausforderungen und den entsprechenden Zielen, wie der wirtschaftlichen Führung unter Berücksichtigung sozialer Belange wie beispielsweise der Stau- und Abgasvermeidung, drei strategische Themengebiete identifiziert:

- Ressourcen-effizienter Transport,
- hochautomatisierter und autonomer Transport sowie
- integrierte und multimodale Mobilitätsnetzwerke.

Zu jedem dieser drei Gebiete werden detaillierte Unterthemen aus dem Bereich elektronische Komponenten und Software-intensive Systeme benannt, die dann im Zeitplan mit entsprechenden Meilensteinen und der Zuteilung in die Projektformen RIA und IA eingeordnet werden. Beispielsweise werden für das Gebiet Ressourcen-effizienter Transport die benötigten Technologien ausgehend von folgenden drei Meilensteinen eingeordnet:

1. Bis 2016: Fertigung der zweiten

Generation elektrischer Fahrzeuge  
2. Bis 2020: deren Verankerung im Massenmarkt

3. Bis 2015: Auslaufen der dritten Generation elektrischer Fahrzeuge  
Einen Zeitplan mit den entsprechenden Unterthemen gibt es ebenfalls für die zwei weiteren Themengebiete "hochautomatisierter und autonomer Transport" sowie "integrierte und multimodale Mobilitätsnetzwerke".

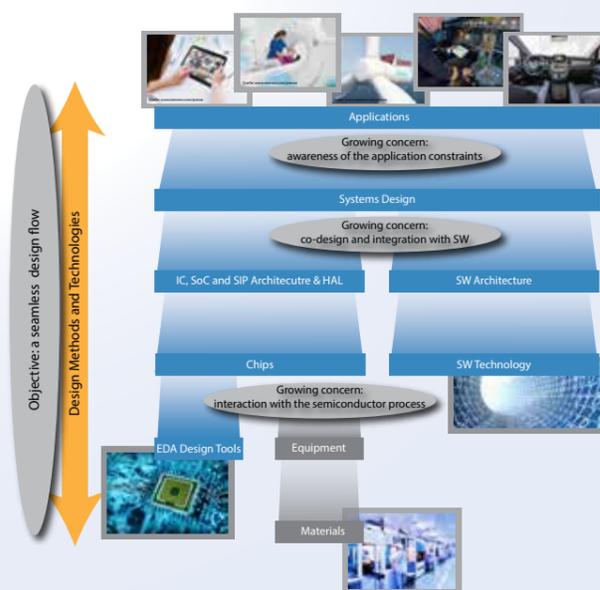
Darüber hinaus ist vor allem der Bereich der Referenzen zu anderen EU-Programmen aktualisiert. So sollen technologische Ergebnisse der Horizon 2020-Programme zu ICT und NANO einbezogen werden (u.a. im Bereich CPS, Big Data, Cloud Infrastruktur und Services etc.). Außerdem könnten für den ECSEL-Bereich Smart Mobility die Ergebnisse von anwendungsorientierten Programmen wie dem des H2020-Mobility for Growth, -Green Vehicle, der JTI Fuel Cells and Hydronge 2 und Clean Sky 2 von Interesse sein.

**Design Technologies:** Für diese Basisfähigkeit sind u.a. die Ziele, die mit den eingereichten FuE-Projekten erreicht werden sollen, klar abgesteckt (*Impact/Achievements*). Neben anderen Vorgaben gehört dazu die Fähigkeit, offene CPS mit entsprechenden Designmethoden und -werkzeugen entwickeln und verwalten zu können, wobei der Wechsel von Single Design Process Owner Systems zu größeren, offenen Systemen, die miteinander kommunizieren, das Internet nutzen und von mehreren Unternehmen hergestellt werden, eine große He-

erausforderung darstellt. Vier übergeordnete Herausforderungen sind mit detaillierten Unterthemen definiert:

- Technologies for Model-Based and Virtual Engineering
- Managing complexity, safety and security
- Managing diversity
- Increasing yield, robustness and reliability, and generate system openness

Neben den Zielen sind auch die aus den Herausforderungen resultierenden kurz-, mittel- und langfristig zu erreichenden Ergebnisse erweitert und aktualisiert und in einem Zeitplan, der von 2015 bis 2025 läuft, sowie in die entsprechenden Projektformen eingeordnet (Projekte mit Fokus TRL 2 bis 4, TRL 4 bis 6, TRL 6 bis 8).



Design-Methoden und -Technologien decken die gesamte Wertschöpfungskette ab, von Halbleitermaterialien und Prozessen über die Chip-Ebene und Systeme bis zur Entwicklung von Anwendungen und Plattformen.

**Cyber-Physical Systems (CPS):** Von den gesetzten FuE-Zielen, wie u.a. der Integration von CPS auf einer gemeinsamen Hardware-/Software- und Kommunikationsplattform, leiten sich die strategischen Forschungsthemen ab, die sich an drei Achsen aufspannen:

1. Architekturprinzipien und -modelle für Safe und Secure CPS,
2. Autonome, adaptive und kooperative CPS sowie
3. Computing Plattformen, welche HW, SW und Kommunikation abdecken.

Die Notwendigkeit von *Computing Platforms* liegt vor allem in der Integration einer großen Vielfalt von Datenverarbeitungsgeräten und entsprechend auch von Innovationen/Änderungen auf die CPS reagieren müssen. Weiterentwicklungen u.a. hinsichtlich der Energieeffizienz, der Zuverlässigkeit und Sicherheit der Daten und Prozesse haben unmittelbar Auswirkung auf die Entwicklung von CPS. Zukünftig werden die nahtlose Integration von Anwendungen des Internets der Dinge, der Energie, von Gebäuden und von Fahrzeugen gemeinsame oder sich teilweise überschneidende *Computing Platforms* notwendig machen.

Die untergeordneten technologischen FuE-Themen werden, wie in den anderen Bereichen auch, in einen in kurz-, mittel- und langfristig unterteilten Zeitplan eingeordnet.

Allerdings geben alle Zeitpläne für die einzelnen Themen die sehr groben strategischen FuE-Ziele wider,

sodass die in den konkreten Projektanträgen ausführlich dargestellten Forschungsbeschreibungen flexibel in die Themen eingeordnet werden können.

Die MASRIA 2015 ist auf den Webseiten der drei industriellen Vereinigungen abrufbar unter:

ARTEMIS-IA: [http://artemis-ia.eu/call\\_projects.html](http://artemis-ia.eu/call_projects.html)

AENEAS: [www.aeneas-office.eu](http://www.aeneas-office.eu)

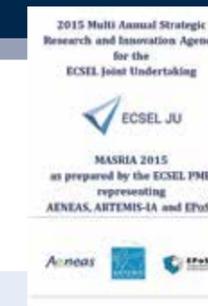
EPoSS: [www.smart-systems-integration.org/public](http://www.smart-systems-integration.org/public)

Der ECSEL Call 2015 wird voraussichtlich im Juli nächsten Jahres veröffentlicht werden.

## ECSEL - allg. Informationen

Das europäische Förderinstrument ECSEL (Electronic Components and Systems for European Leadership) ist eine Public-Private Partnership innerhalb des EU-Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon 2020 (Laufzeit: 2014 bis 2020). Im Rahmen von ECSEL werden Groß- und Kleinunternehmen, Forschungseinrichtungen, Universitäten und öffentliche Einrichtungen gefördert, um die Fertigung und Entwicklung von Elektronik und Software-intensiven Systemen in Europa zu stärken. Mehr Informationen zu ECSEL finden Sie in *SafeTRANS News 1/2014* ab Seite 6.

[www.ecsel.eu](http://www.ecsel.eu)



# Innovative Test- und Analyseverfahren für sichere und zuverlässige Verkehrssysteme

Das EU-Forschungsprojekt MBAT endet im Dezember 2014. Konzepte für die standardkonforme Interoperabilität von Test- und Analyseverfahren stehen jetzt für die industrielle Anwendung zur Verfügung.

Verkehrssysteme - mit jeder neuen Generation steigt ihre Komplexität und damit auch der notwendige Aufwand, um sie auf Fehlerfreiheit und Zuverlässigkeit zu überprüfen. Daher hat sich MBAT (Model-based Analysis and Testing) - ein von der ARTEMIS Joint Undertaking gefördertes Projekt - Ende 2011 zum Ziel gesetzt, für diese Problemstellung besonders effiziente und kostensparende Test- und Analyseverfahren zu entwickeln. Zentrales Projektziel war es, computergesteuerte Komponenten in modernen Verkehrssystemen mit durchschnittlich 20% weniger Aufwand bei gleichzeitiger Erhöhung des Sicherheitsniveaus funktional verifizieren zu können.

Moderne Verkehrssysteme sind fast immer sicherheitskritisch. Das bedeutet, auftretende Fehler führen oft zu erheblichen Gefahren für Menschen und Umwelt. Um festzustellen ob das entworfene System fehlerfrei und zuverlässig arbeitet, werden in der Praxis viele aufwändige Tests und Analysen durchgeführt, denn nur so lassen sich alle möglichen Fehlerursachen identifizieren und beseitigen. Statische Analyseverfahren setzen dafür mathematische Methoden und Verfahren ein, um die abstrakten Konstruktionsbeschreibungen der Systeme zu untersuchen. Dagegen nutzen dynamische Tests Prototypen, um einzelne konkrete Fehlersituationen zu simulieren. Die Stärken und Schwächen beider Verfahren



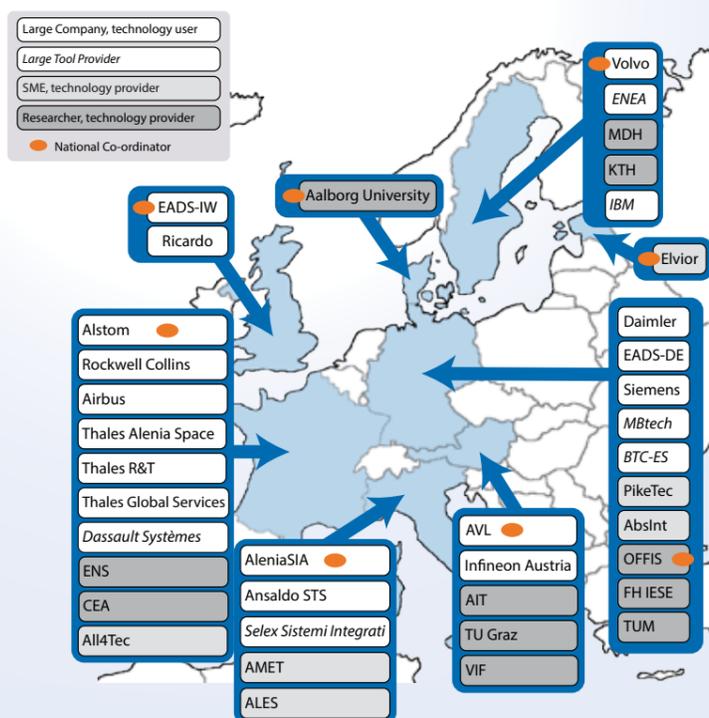
4. Treffen aller MBAT-Projektpartner in Cambridge (UK) im Mai 2013.

ergänzen sich. So können statische Analysen bereits frühzeitig angewendet werden und erlauben mithilfe von automatischen Werkzeugen eine vollständige Untersuchung aller möglichen Kombinationen von Fehler- und Systemkonfigurationen. Bei sehr großen und komplexen Systemen können die nötigen Berechnungen oft jedoch nicht in realistischer Zeit durchgeführt werden. Testverfahren auf Basis von Prototypen dagegen untersuchen sehr genau einzelne Situationen auch bei hoch komplexen Systemen. Allerdings ist die vollständige Überprüfung auf korrektes Verhalten nur schwer zu testen, da die Anzahl der möglichen Kombinationen aus internem und externem Zustand riesig ist. Darüber hinaus sind Aufwand und Kosten für die Erstellung von Prototypen sehr hoch.

## Koppelung von Analyse- und Testverfahren

Das MBAT-Konsortium umfasst 39

Projektpartner - darunter Unternehmen der Automobil-, Luftfahrt- und Bahnindustrie, Hersteller von Test- und Analysewerkzeugen sowie Werkzeugplattformen und Forschungspartner. Gemeinsames



Übersicht aller 39 MBAT-Partner.



Ziel der Partner war es, innovative Kopplungen von Analyse- und Testverfahren zu entwickeln um eine erhebliche Reduktion des für Verifikations- und Validierungsschritte nötigen Aufwandes zu erzielen. Im Laufe des Projektes wurden in 21 integrierten Arbeitsgruppen jeweils ein industrielles System untersucht und die neuartigen Kopplungen von

Analyse- und Testwerkzeugen angewendet. Mithilfe neu entwickelter Metriken und Messverfahren konnten die Effektivitätssteigerungen der Lösungen für die 21 Systeme in umfassenden Untersuchungen gemessen und belegt werden. Die in MBAT von Wissenschaftlern und Forschern entwickelte Werkzeuglandschaft wurde in enger Kooperation mit IBM und Dassault - zwei der weltweit führenden Hersteller von integrierten Werkzeuglösungen - erarbeitet und ist ein wichtiger Baustein der entstehenden europäischen Referenz-Technologie-Plattform (RTP) (mehr Informationen zur RTP finden Sie in SafeTRANS News 1/2013 ab Seite 14).

## Abstimmung zu standardkonformen Interoperabilitätskonzepten

Neben den konkreten technischen Lösungen sind zwei Ergebnisse von besonderer Bedeutung: Zum Ersten wurden Konzepte für die standardkonforme Interoperabilität von Entwicklungswerkzeugen erarbeitet. Diese Interoperabilitätsspezifikationen legen den Grundstein für die Wei-

terentwicklung bestehender Standards und den Ausbau der in MBAT und anderen ARTEMIS-Projekten entstandenen und entstehenden Werkzeugkopplungen (mehr Informationen zur Interoperabilität von Werkzeugen in SafeTRANS News 2/2014 ab Seite 12). Zum Zweiten haben die Partner in MBAT domänenübergreifende Vorgehensweisen und Arbeitsabläufe für die Durchführung effizienter Test- und Analyseabläufe entwickelt, die in Verbindung mit weiterentwickelten Analyse- und Testwerkzeugen ein wesentlicher Schlüssel zur Erreichung der MBAT Projektziele waren.

Die in MBAT entstandenen Lösungen werden nun durch direkte Kooperationen der Partner in die industrielle Praxis überführt und dort für zukünftige Systementwicklungen in den Bereichen Automobil-, Luftfahrt- und Bahnindustrie genutzt.

Kontakt:  
Dr. Michael Siegel: [siegel@offis.de](mailto:siegel@offis.de)

[www.mbat-artemis.eu](http://www.mbat-artemis.eu)

### MBAT - Übersicht

Laufzeit:	01.11.2011 - 31.12.2014
Volumen:	ca. 34,5 Mio. Euro
Nationale Förderung:	ca. 11,4 Mio. Euro
Förderung durch:	ARTEMIS JU, BMBF
Anzahl Partner:	39 (aus 8 verschiedenen Ländern)
Koordinator:	Jens Herrmann, Daimler AG



AbsInt  
www.absint.com



Airbus Operations GmbH  
www.airbus.com



Airbus Defence and Space  
www.airbusdefenceandspace.com



AVL Software and Functions GmbH  
www.avl.com



Robert Bosch GmbH  
www.bosch.de



BTC Embedded Systems AG  
www.btc-es.de



Daimler AG  
www.daimler.com



DB Netz AG  
www.deutschebahn.com



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt  
www.dlr.de



Esterel Technologies GmbH  
www.esterel-technologies.com



fortiss GmbH  
www.fortiss.org



Fraunhofer Allianz Embedded Systems  
www.embedded.fraunhofer.de



FZI  
www.fzi.de



Hella Fahrzeugkomponenten GmbH  
www.hella.de



ICS AG  
www.ics-ag.de



ITK Engineering  
www.itk-engineering.de



OFFIS Institut für Informatik  
www.offis.de



Siemens AG  
www.siemens.de



Symtavision  
www.symtavion.com



SAFRAN Engineering Services  
www.safran-engineering.com



TTTech  
www.tttech.com



TU Braunschweig  
www.tu-braunschweig.de



Universität Bremen  
www.uni-bremen.de



Carl von Ossietzky  
Universität Oldenburg  
www.uni-oldenburg.de



Verified Systems International GmbH  
www.verified.de

**IMPRESSUM**

**Herausgeber:**

SafeTRANS e.V.  
Escherweg 2, 26121 Oldenburg  
Tel.: 0441 / 9722 540  
Fax: 0441 / 9722 502  
E-Mail: info@safetrans-de.org  
Web: www.safetrans-de.org

**Vorstand:**

Prof. Dr. Werner Damm, CVO Universität Oldenburg  
Prof. Dr. Heinrich Daembkes, Airbus Defence and Space Deutschland GmbH  
Prof. Dr. Karsten Lemmer, DLR

**Sitz des Vereins:** Oldenburg (Oldb)  
**Vereinsregister:** VR 200314  
**Steuernummer:** 64/220/15287

**Redaktion und Layout:**

Franziska Griebel  
Escherweg 2, 26121 Oldenburg  
Tel.: 0441 / 9722 540  
Fax: 0441 / 9722 502  
E-Mail: redaktion@safetrans-de.org

**Bildmaterial:**

Airbus S.A.S., AVL Software and Functions GmbH, ECSEL Joint Undertaking, Iphoto.de, MBAT Project, Rinspeed, Robert Bosch GmbH, SafeTRANS

**Druck:**

officina DRUCK Behrens Druck- und Verlags-GmbH,

Oldenburg

**Ausgabe:**

SafeTRANS News 3/2014 werden im Dezember 2014 veröffentlicht.  
SafeTRANS News erscheinen dreimal jährlich und werden kostenlos abgegeben

Die Rechte für alle Beiträge in den SafeTRANS News, auch Übersetzungen, sind dem Herausgeber vorbehalten. Reproduktionen, gleich welcher Art, ob Fotokopie, Mikrofilm oder Erfassung in Datenverarbeitungsanlagen, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers und vollständiger Quellenangabe erlaubt. Bei der Weiterleitung zu Inhalten von Dritten übernimmt SafeTRANS für diese Inhalte keine Verantwortung.