

NEWS



Paradigmenwechsel Hochautomatisierung



Hochautomatisierung ist neben Connectivity und Elektrifizierung einer der tief greifenden Paradigmenwechsel, der die Welt der Mobilität und damit der Gesellschaft nachhaltig verändern wird. Sie weckt große Hoffnungen nach einem Mehr an Sicherheit, Teilhabe, Flexibilität und Individualität auf der einen sowie weniger Kosten und Emissionen auf der anderen Seite.

Wir stehen erst am Anfang der Entwicklung hochautomatisierter Systeme. Keine Institution, Firma oder Organisation kann die damit verbundenen technischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Herausforderungen allein bewältigen. Wollen wir diesen Herausforderungen auf europäischer Ebene in einer Spitzenposition begegnen, müssen wir in vielen Bereichen in-

terdisziplinär und branchenübergreifend zusammenarbeiten und in einem ständigen Dialog bleiben. SafeTRANS bietet eine Plattform für diesen Dialog, in dem Experten die wichtigen Zukunftsthemen identifizieren und in die jeweiligen Institutionen einbringen können.

In einer branchenübergreifenden Arbeitsgruppe hat SafeTRANS eine technische Roadmap hochautomatisierter Systeme erarbeitet, die es sich zum Ziel gesetzt hat, der europäischen Industrie den Spitzenplatz im Wettbewerb um hochautomatisierte Mobilität zu sichern. Bisher übernimmt in vielen Fällen der Mensch noch diverse Entscheidungen, wenn auch mithilfe von automatisierter Assistenz. Zukünftig müssen wie bei anderen hochautomatisierten Lösungen auch, für nützliche und sichere Systemscheidungen die Prozesse in vielen Situationen in verschiedenen Systemen abgestimmt, bewertet oder priorisiert werden. Dabei stellt sich eine Reihe von Fragen:

1. Wie können wir Systemen beibringen, die immense Komplexität vieler Situationen zu beherrschen, um nicht nur unter alltäglichen, bekannten Umständen ihre Sicherheit garantieren zu können?
2. Wie können Systeme ständig dazulernen, um sich an eine sich verändernde Umgebung anzupassen?

3. Wie gestalten wir domänenübergreifende und kooperative Entwicklungsprozesse, um gemeinsam entwickeln, lernen und validieren zu können?

Die erarbeitete technische Roadmap greift diese Fragen auf, sie konkretisiert die technischen Aspekte der Herausforderungen hochautomatisierter Systeme und identifiziert Handlungsfelder in Forschung, Industrie und Administration. Sie ist ein erster Beitrag, dem weitere folgen müssen. In diesem Sinne sollten wir SafeTRANS für einen offenen Dialog und eine konstruktive Zusammenarbeit nutzen, von der wir alle profitieren.

Peter Heidl
Forschung und Vorentwicklung
Robert Bosch GmbH

Inhalt

Aktuelle Meldungen	2
Termine	7
FuE-Roadmap:	
Hochautomatisierte Systeme	8
ECSEL Call 2017 - MASRIA erscheint	10
EU-Projekt CP-SETIS	12
Fachartikel: Systems of Cyber-Physical Systems (SoCPS)	14

Aktuelle Meldungen

Neues aus dem Forschungs- und Wirtschaftsumfeld

Fachsymposium: Architekturen hochauto- matisierter Systeme

Um sich mit Experten aus der Industrie und Wissenschaft zu aktuellen Themen auszutauschen, bietet das Fachsymposium des SafeTRANS Industrial Days den idealen Rahmen mit Fachvorträgen zu aktuellen Themen, Experten vor Ort, Nahbarkeit der Referenten, Gelegenheit für Fragen und Gespräche sowie moderierten und offenen Expertendiskussionen.

Der kommende 21. SafeTRANS Industrial Day findet am 29. November 2016 in Kooperation mit SIEMENS in München statt und widmet sich domänenübergreifend einem grundlegenden Thema für den autonomen Verkehr: **Architekturen hochautomatisierter Systeme.**

Vorträge von Vertretern folgender Institutionen werden erwartet: Robert Bosch GmbH, VIRTUAL VEHICLE Research Center, AVL List GmbH, TU Graz, ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH, SIEMENS AG, Luxoft, Model Engineering Solutions, OFFIS Das Programm und Anmeldeformular finden Sie auf unserer Webseite:

www.safetrans-de.org/de_21_Industrial_Day.php

[SafeTRANS Industrial Day - Überblick](#)

Datum: 29.11.2016

Ort: München

Thema: Architekturen hochautomatisierter Systeme

Nutzen Sie die Chance und melden Sie sich zum 21. SafeTRANS Industrial Day an!



Forschungsprojekt zu sozio-technischen Systemen geht in die 2. Runde

Das "Interdisciplinary Research Center for Critical Systems Engineering for Socio-Technical Systems" der Universität Oldenburg, kurz: CSE, erhält nach 2013 weitere Mittel für die Stärkung seiner Forschung an sicherheitskritischen Systemen, insbesondere im Verkehrsbereich und an der Schnittstelle zwischen Mensch und Computer.

Das Kuratorium der VolkswagenStiftung hat auf Vorschlag des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur rund 25 Mio. Euro an niedersächsische Hochschulen bewilligt. Je zur Hälfte fließt das Geld in neue und bereits laufende Projekte. Das Projekt CSE gehört zu den bereits laufenden Projekten.

Im Projekt werden Entwicklungsmethoden für sogenannte sozio-technische Systeme erforscht.

Sicherheitskritische Systeme steuern beispielsweise den Motor in Fahrzeugen, unterstützen bei Navigation, Spurhalten oder Unfallvermeidung und tragen als Autopilot und Kollisionsvermeidungssystem in Flugzeugen, dem Auto und Schiffen zur Sicherheit bei. Die steigende Vernetzung dieser Systeme und die Einbeziehung menschlichen Verhaltens schaffen sogenannte sozio-technische Systeme, in denen Menschen und technische Geräte gemeinsam „Aufgaben lösen“ wie zum Beispiel eine sichere, umweltverträgliche Mobilität bei gleichzeitigem Komfort und Effizienz für die Nutzer.

Um die Einhaltung der geforderten Sicherheitsstandards in der Entwicklung solcher Systeme zu garantieren, sind neue, interdisziplinäre Ansätze nötig – zumal sich die Verlässlichkeit von sicherheitskritischen Systemen im Labor immer schwieriger erproben lässt. Gefordert sind künftig vor allem Computersimulationen und -modellierungen neuen Typs. Dabei gilt es, die Interaktionen zwischen den im Gesamtsystem handelnden Menschen, ihren Assistenzsystemen und deren technischer und natürlicher Umwelt zu verstehen und abzubilden. Die Wissenschaftler überprüfen und entwickeln sozio-technische Systeme zunächst für den Verkehrsbereich: das heißt für Auto, Flugzeug, Schiff und Bahn. Beteiligt sind an dem Forschungszentrum neben der Universität Oldenburg noch das Oldenburger Informatikinstitut

OFFIS, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und das Kompetenzcluster SafeTRANS.

www.volkswagenstiftung.de



Laila Gide, Thales, neue ARTEMIS-IA Präsidentin

Am 4. Oktober 2016 übernahm Laila Gide, Direktorin Advanced Studies Europe bei Thales, das Präsidentenamt der ARTEMIS Industry Association (ARTEMIS-IA) von Professor Heinrich Daembkes, Airbus DS Electronics and Border Security GmbH. Heinrich Daembkes hatte das Amt seit 2013 inne und legt es aufgrund seines Ruhestandes nieder.



Laila Gide

Laila Gide ist seit der Gründung von ARTEMIS-IA im Jahr 2007 im europäischen Förderumfeld fest eingebunden. Sie leitet u.a. die ARTEMIS-IA Working Group zur Strategic Research Agenda (SRA), welche die erste ARTEMIS SRA 2006, die Überarbeitungen in 2011 und 2014 sowie die aktuelle Version von 2016 erstellt hat.

Bei Thales ist Laila Gide seit 2002 im Rahmen europäischer FuE-Programme aktiv und vertritt die Interessen des Unternehmens in verschiedenen Verbänden und europäischen Initiativen (u.a. ASD, ITEA3, Photonics 21, EU-Robotics und KIC Digital). Neben ihrer Tätigkeit als Mitglied des Technischen Vorstands der Thales Group ist sie verantwortlich für die Koordinierung extern finanzierter europäischer Forschung bei Thales.

Mit ihrer Erfahrung im europäischen FuE-Umfeld wird Laila Gide die Vision und Strategie von ARTEMIS-IA in einer Zeit der digitalen Umwälzung weiter voranbringen. Sie hat den Ehrgeiz, Innovationen zu fördern, den Bereich der softwareintensiven Systeme zu stärken und damit das hohe Wertschöpfungs- und Wachstumspotenzial Europas zu vergrößern. Dafür wird sie als ARTEMIS-IA Präsidentin u. a. wichtige Kooperationen zwischen den im Rahmen der ECCEL Joint Undertaking tätigen Parteien pflegen, aus- und aufbauen.

www.artemis-ia.eu



IFM erweitert Akkreditierung zu Automotive Ethernet Tests

Das Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität (IFM) der TÜV NORD Mobilität erweitert die bestehende ISO

17025 Akkreditierung des Prüflabors zur Durchführung von Automotive Ethernet Tests.

Das Elektroniksystem moderner Fahrzeuge übernimmt kontinuierlich mehr Verantwortung in der Steuerung komplexer Fahrzeugfunktionen. Dabei steigt mit jeder neuen Fahrzeuggeneration der Grad der Vernetzung zwischen Sensorik, Aktorik und elektronischen Steuergeräten. Aufgrund der Komplexität moderner Fahrzeugkommunikation, der zunehmenden Anzahl der Kommunikationsteilnehmer und der hohen Datenmengen im Netzwerk stoßen Entwickler beim Einsatz herkömmlicher Feldbussysteme wie CAN oder FlexRay zunehmend an die technologischen Leistungsgrenzen. Zudem erfordern ein gestiegener Kostendruck und die damit einhergehende, optimierte Systemdimensionierung die Einführung neuer Technologien, Systemarchitekturen und Kommunikationsparadigmen in das Automobilnetzwerk.

Bereits seit mehreren Jahren befasst sich die Automobilbranche daher mit dem Einsatz Ethernet- und IP-basierter Technologien in Fahrzeugnetzwerken.

Mit derzeit mehr als 200 Firmen und rund 500 Mitgliedern verfolgt die Automobilbranche mit dem Konsortium OPEN Alliance das Ziel der Einführung einer offenen und skalierbaren Ethernet-Kommunikation für den Einsatz in Automobilanwendungen. Seit Gründung des Konsortiums im Jahre 2012 engagiert sich das IFM in den verschiedenen Arbeitsgruppen zur Standardisierung von herstellerübergreifenden Prüfverfahren. Im Januar 2016 hat die OPEN Alliance die erste Testspezifikation für Automotive Ethernet Steuergeräte veröffentlicht. Der

Standard definiert Testszenarien zur Prüfung der Ethernet-Implementierung in Steuergeräten, von den physikalischen Eigenschaften bis hin zu den software-seitig implementierten Übertragungsprotokollen.

Als Anbieter von Prüfdienstleistungen auf dem Gebiet der eingebetteten und vernetzten Systeme arbeitet das IFM seit mehr als zehn Jahren für Hersteller und Zulieferer der Automobilindustrie. Parallel zur Mitarbeit bei der Erstellung der Prüfspezifikation hat IFM sein bestehendes Prüflabor zur Durchführung der OPEN Alliance Automotive Ethernet ECU Tests erweitert. Bereits seit Ende 2015 führt das IFM diese Ethernet-Prüfungen für verschiedene Steuergeräte durch.

Als erster Prüfanbieter hat das IFM nun sein Prüflabor für die Durchführung von OPEN Alliance Automotive Ethernet ECU Tests bei der deutschen Akkreditierungsstelle (DAKKS) akkreditiert. Damit erhält das IFM einen unabhängigen Nachweis über die Qualität des Prüflabors. Im Rahmen des Akkreditierungsverfahrens wurden sowohl das Managementsystem und der Prüfprozess als auch die Kompetenz des eingesetzten Personals und die Qualität der Prüfumgebung bewertet.

www.tuev-nord.de



Von Car2X zu Rail2X – Wenn die Straße mit der Schiene spricht

Die intelligenten Autos der Zukunft kommunizieren miteinander und mit der umliegenden Infrastruktur. Diese Car2X-Technologie bringt uns dem Ziel, den Verkehr effizienter zu gestalten und dem steigenden Wunsch nach mehr Komfort gerecht zu werden, ein großes Stück näher. Das DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik wendet die Car2X-Technologie jetzt erstmals verkehrsträgerübergreifend für die Kommunikation zwischen der Schiene und der Straße an.

An Car2X-Technologien forschen die Wissenschaftler des DLR-Instituts bereits seit vielen Jahren. Mit der Anwendungsplattform Intelligente Mobilität (AIM) stehen ihnen dafür unter anderem eine Forschungskreuzung, eine Car2X-Referenzstrecke auf dem Braunschweiger Innenstadtring und verschiedene Simulatoren zur Verfügung.

Mit Car2X ausgestattete Fahrzeuge können nicht nur naheliegende Informationen erfassen, sondern sie erhalten auch Informationen über Aktivitäten außerhalb des Sichtbereichs des Fahrers. So können beispielsweise Unfälle, die durch Geisterfahrer verursacht werden, nahezu ausgeschlossen werden. Die Fahrzeuge können untereinander Warnmeldungen austauschen, eine frühzeitige Notbremsung einleiten und den Fahrer rechtzeitig auf die

Situation hinweisen. Das kann durch eine akustische oder eine optische Warnmeldung im Cockpit erfolgen. Im englischsprachigen Raum ist der Begriff Vehicle2X geläufig. Dieser Sprachgebrauch verdeutlicht ein wenig mehr den Nutzen, den diese Technologie verkehrsträgerübergreifend für ein gesamtes intelligentes Transportsystem mit sich bringt. Weiterzudenken sind beispielsweise Rail2X-, Ship2X- oder Airplane2X-Systeme. Die Wissenschaftler des Instituts für Verkehrssystemtechnik betrachten derzeit die Anwendung der Technologie auf das Transportmittel Bahn und erforschen die Möglichkeiten, die Car2X-Standards - übertragen auf die Schiene - mit sich bringen könnten.

Bringt man die Technologie auf die Schiene, dann könnte ein herannahender Zug künftig dem Bahnübergang die Information übermitteln, wann er diesen passiert. Der Autofahrer erhält zeitgleich von dem Bahnübergang eine Warnmeldung in seinem Head-Down-Display und kann dementsprechend frühzeitig reagieren. Ein Zug könnte so an einem Bahnübergang nicht mehr übersehen und meist tödlich endende Unfälle vermieden werden. Doch auch viele weitere Szenarien sind mit der Rail2X-Technologie



Quelle: DLR

denkbar: Die Forscher arbeiten derzeit auch an einer entsprechenden Meldung für den Triebfahrzeugführer, der in seinem Cockpit darüber informiert wird, ob der bevorstehende Bahnübergang bereits gesichert ist und er ungehindert passieren kann.

Ein anderes Szenario könnten Bedarfshalte bei regionalen Bahnen sein: Mittels Smartphone oder Knopf am Bahnsteig kann der Reisende dem herannahenden Zug mitteilen, dass er mitfahren möchte. Erhält der Zug keine Meldung, kann er den Bahnhof ohne Halt passieren. So können Zeit und Kosten gespart werden.

Im Braunschweiger Hafengelände konnten die Wissenschaftler die Kommunikation zwischen einem Schienenfahrzeug und einem Straßenfahrzeug an einem Bahnübergang bereits erfolgreich testen: In einem PKW und im institutseigenen Zweibegefahrer RailDrive® wurde ein gesicherter Bahnübergang visualisiert und die Rest-Rot-Zeit angezeigt. Damit der Zug jedoch auch außerhalb der Tests direkt mit dem Fahrzeug kommuniziert und die vielen möglichen Szenarien realisierbar werden, müssen die Car2X-Standards an die bestehenden Sicherheitssysteme der Bahn angepasst werden. Dieser Standardisierungsprozess läuft bereits.

In einem Feldversuch bei der Erzgebirgsbahn soll die Technologie unter Einbeziehung regulärer Schienenfahrzeuge weiter untersucht werden.

www.dlr.de



Humatects: HMI-Technologie aus der Forschung in die Anwendung

Das junge Unternehmen Humatects hat sich nun seit mehr als zwei Jahren erfolgreich am Markt für Mensch-Maschine-Interaktion behauptet und dabei einen Kundenstamm in der Luftfahrt, Raumfahrt und Automobilindustrie aufgebaut. Zu den Kunden gehören Firmen wie Airbus D&S, ATLAS Elektronik, Lufthansa und Fiat. Im März 2014 wurde Humatects als Spin-off des Oldenburger Forschungsinstituts für Informatik OFFIS gegründet, um Lösungen für die Mensch-Maschine-Interaktion zu entwickeln, insbesondere für Überwachungs- und Steuerungssysteme. Dazu gehören grafische Benutzungsoberflächen sowie Augmented und Virtual Reality-Anwendungen für mobile und tragbare (wearable) Geräte. Dadurch werden Computer zu Geräten, die der Mensch versteht und mit denen er völlig intuitiv und gerne arbeitet. Durch die Mensch-Maschine-Interaktion modernisiert und verbessert Humatects die Systeme. Die neue Bedienung und die neuen Visualisierungen machen die Arbeit der Nutzer effizienter und weniger fehleranfällig.

Die Entscheidung zur Ausgründung wurde getrieben durch die erfolgreichen Ergebnisse mehrerer Direktbeauftragungen von Industrieunternehmen und durch Anfragen von der Industrie nach kurz- und mittelfristigen Dienstleistungen und Lösungen zur Entwicklung von Mensch-Maschine-Interaktion. Die Humatects-Mitarbeiter haben im OFFIS in mehr als zehn Jahren enger Kooperation mit führenden Firmen im Bereich sicherheitskritische Sys-

teme eine einzigartige modellbasierte Entwicklungsmethodik für die Mensch-Maschine-Interaktion erarbeitet. Die Methode ermöglicht ein tiefes Verständnis, wie Menschen mit Technik interagieren und wie man sicherheitskritische Arbeitsaufgaben optimal unterstützt.

Zukünftige interaktive Systeme werden geprägt sein durch adaptive Interaktion in erweiterten (augmented) und virtuellen Welten. Adaptiv bedeutet hier, dass die Computer den Zustand und die Intentionen der Menschen erkennen und angepasst darauf reagieren. Humatects verfügt über fundiertes Wissen und substantielle Erfahrungen in der Entwicklung von Applikationen für Augmented und Virtual Reality Geräte, wie beispielsweise Smart Glasses. Die Algorithmen von Humatects zur Zustands- und Intentionserkennung mit probabilistischen Methoden werden international nachgefragt.

www.humatects.com



Mehr Testtiefe bei sicherheitskritischen Anwendungen

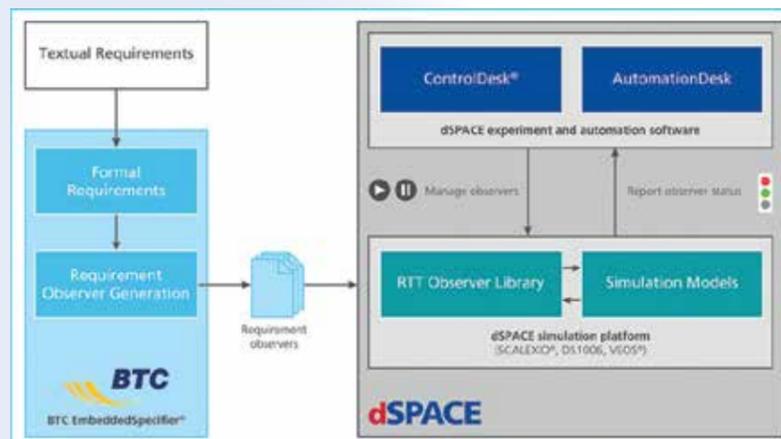
dSPACE und BTC Embedded Systems bieten ab sofort eine Lösung zur Echtzeitvalidierung von sicherheitskritischen Anwendungen, mit der sich die Testtiefe drastisch erhöhen lässt. Die Kombination aus der neuen dSPACE Real-Time Testing (RTT) Observer Library und dem etablierten Spezifikationswerkzeug BTC EmbeddedSpecifier® ermöglicht es Testern, auf einfache Weise eine simulationsbasierte formale Verifikation durchzuführen. Die formale Verifikation wird beispielsweise in der ISO-Norm 26262 für die funktionale Sicherheit von Straßenfahrzeugen empfohlen. Bestehende Model-in-the-Loop (MIL)-, Software-in-the-Loop (SIL)- oder Hardware-in-the-Loop (HIL)-Umgebungen werden durch die neue Lösung um sogenannte „Requirement Observer“ ergänzt. Diese sind permanent aktiv und überwachen die Einhaltung jeder einzelnen Sicherheitsanforderung in Echtzeit. Werden Anforderungen nicht einge-

halten, wird dies sofort erkannt und eine entsprechende Meldung für den Benutzer generiert. Durch die permanente Überwachung der Anforderungen nimmt die erzielbare Testtiefe deutlich zu, sodass in der gleichen Zeit mehr Testfälle pro Funktion abgedeckt werden können. Das Risiko unentdeckter Fehler durch Seiteneffekte lässt sich dadurch minimieren. Mithilfe des BTC EmbeddedSpecifier® können informelle Anforderungen, die typischerweise in Textform erstellt werden, komfortabel in eine formale, maschinenlesbare Repräsentation überführt werden. Die werkzeuggestützte Anforderungsformulierung sorgt zudem für eine erhöhte Qualität der Anforderungen und erleichtert damit das Einhalten von Sicherheitsnormen wie der ISO 26262. In einem zweiten Schritt werden daraus mit einem Mausklick vollautomatisch die ausführbaren Observer für die dSPACE Echtzeitplattformen generiert. Dabei lassen sich die ursprünglichen Anforderungen jederzeit bequem nachvollziehen. So können sicherheitskritische Anwendungen mit nur begrenztem Mehraufwand zuverlässig abgesi-

chert werden.

Durch eine optimale Integration in die dSPACE Werkzeugkette für HIL-Tests und die virtuelle Absicherung ist ein komfortables Arbeiten in der gewohnten Umgebung sichergestellt. Es stehen vorbereitete Templates für die Testautomatisierungssoftware AutomationDesk und Layouts für die Experimentiersoftware ControlDesk zur Verfügung. Die erzeugten Observer können frühzeitig zur Absicherung im Rahmen der virtuellen Validierung auf der PC-basierten Simulationsplattform VEOS eingesetzt werden. Zudem können sie ohne Änderungen in dSPACE HIL-Systemen wiederverwendet werden, die auf SCALEXIO-Technologie oder dem DS1006 Processor Board basieren.

www.btc-es.de
www.dspace.com



Die generierten echtzeitfähigen Observer fungieren als "ausführbare Prüfkriterien", die auf dSPACE Plattformen verwendet werden können.

Termine

Messen und Kongresse

08.-09.03.2017
Paris Space Week
Paris
www.paris-space-week.com

14.-16.03.2017
embedded world
Nürnberg
www.embedded-world.de

20.-24.03.2017
CeBIT
Hannover
www.cebit.de

28.-30.03.2017
Rail-Tech
Utrecht (Niederlande)
www.railtech.com/railtech-2017/

18.-21.04.2017
CPS Week
Pittsburgh, PA (USA)
<https://cpsweek2017.ece.cmu.edu/>

24.-28.04.2017
Hannover Messe
Hannover
www.hannovermesse.de

10.-11.05.2017
Digital Innovation Forum 2017
(co-organised by ARTEMIS Industry Association and ITEA)
Amsterdam (Niederlande)
<https://dif2017.org/>

Konferenzen, Tagungen und Seminare

29.11.2016
21. SafeTRANS Industrial Day
Thema: Architekturen hochautomatisierter Systeme
in Kooperation mit SIEMENS
München
www.safetrans-de.org/de_21_Industrial_Day.php

31.01.-01.02.2017
ARTEMIS Brokerage Event
Brüssel (Belgium)
<https://artemis-ia.eu/>

05.-07.02.2017
ERTS 2017
Toulouse (Frankreich)

14.02.2017
ITEA 3 - Stichtag zur Einreichung von Full Project Proposals
<https://itea3.org>

27.-31.03.2017
DATE 2017 - Design, Automation and Test in Europe
Lausanne (Schweiz)
www.date-conference.com/

23.-25.01.2017
HiPEAC Conference: Forum for experts in computer architecture, programming models, compilers and operating systems for embedded and general-purpose systems
Stockholm (Schweden)
www.hipeac.net/2017/stockholm/

07.02.2017
FUSi - Funktionale Sicherheit in der Fahrzeugelektronik
Braunschweig
www.its-automotive-nord.de/FuSi/

08.-09.02.2017
AAET - Automatisierungssysteme, Assistenzsysteme und eingebettete Systeme für Transportmittel
Braunschweig
www.its-automotive-nord.de/AAET/

25.-26.04.2017
safe.tech 2017 - Funktionale Sicherheit im Bereich der Automobil-, Bahntechnik und Automatisierung
München
www.tuev-sued.de/akademie-de/congress/automobil-bahn/safe.tech

Hochautomatisierte Systeme sicher und kosteneffektiv entwickeln

SafeTRANS veröffentlicht Roadmap und Positionspapier zu domänenübergreifenden Forschungsherausforderungen mit Handlungsempfehlungen.

Einer der zentralen Trends in der Transportdomäne ist der zunehmende Einsatz von Assistenzsystemen, die den Weg hin zum autonomen Fahren bzw. Fliegen ebnet. Diese Hochautomatisierung ist sowohl Konsequenz des technologischen Fortschritts als auch eine Antwort auf den Kundenwunsch nach komfortabler, sicherer und umweltschonender Mobilität.

Die Entwicklung hochautomatisierter Systeme stellt eine große Herausforderung dar, da hierzu bisher weitgehend getrennte Bereiche (wie z.B. ITK, Halbleiter- und Sensortechnologie, Software-Engineering) zusammengeführt und Systeme enormer Komplexität geschaffen werden sollen. Branchenübergreifende Standards müssen etabliert und berücksichtigt werden. Darüber hinaus soll der Entwicklungsprozess schneller und kosteneffizient bei gleichzeitig hoher Qualität sein. Um in diesem neuen Rahmen erfolgreich agieren zu können, sind branchenübergreifende Gespräche zwischen Herstellern (OEMs) und Zulieferern unerlässlich, damit grundlegende Prozesse abgestimmt werden können.

Ein wesentlicher Schritt hin zum übergreifenden Dialog in der Transportdomäne ist die vom SafeTRANS-Arbeitskreis *Hochautomatisierte Systeme* veröffentlichte Roadmap *Hochautomatisierte Systeme: Testen, Safety und Entwicklungsprozesse*. Die Roadmap skizziert Forschungs- und Regulierungsthemen für einen kosteneffektiven und sicheren Ein-

satz hochautomatisierter Systeme, mit Fokus auf dem gesamten Entwicklungsprozess, einschließlich Architektur und Sicherheitsaspekten sowie Verifikation und Validierung (V&V).

Kernempfehlung: Lernen aus Feldbeobachtungen

Eine der wichtigsten Empfehlungen, die der Arbeitskreis erarbeitet hat und in der Roadmap darlegt, ist die Etablierung eines Systems, das hochautomatisierte Systeme kontinuierlich hinsichtlich ihrer Funktion überwacht und von Daten aus der Feldbeobachtung lernt (Meta-Ebenen-Lernprozess).

Die hohe Komplexität der Umwelt macht die Durchführung einer ausreichend großen Anzahl von Feldtests für hochautonome Systeme impraktikabel. Als Lösung wird eine Meta-Ebene des Lernprozesses vorgeschlagen. Abbildung 1 zeigt diesen Prozess, bei dem die Systeme im realen Einsatz beobachtet und die dabei erhobenen Daten als Basis für einen Lernprozess genutzt werden. Die sowohl personen- als auch herstellerbezogenen anonymisierten Daten werden von einer unabhängigen (technischen) Stelle ausgewertet und führen zu erweiterten Richtlinien für neue Features und/oder neue Funktionalitäten sowie für den Entwicklungs- und Validierungsprozess (z.B. neue, zu prüfende Szenarien, etc.). Ziele des Meta-Ebenen-Lernprozesses sind:

1. Die Wahrnehmungsfähigkeiten des Systems zu verbessern und
2. situationsangepasstes und sicheres Verhalten der Systeme zu gewährleisten.

Ein solcher Lernprozess ermöglicht eine kontinuierliche Evolution autonomer Systeme, auch dank der Möglichkeit der virtuellen Freigabe neuer Features und Funktionen im Rahmen eines modellzentrierten Entwicklungsprozesses.

Die Schlüsselemente des Meta-Ebenen Lernprozesses umfassen:

1. Umweltmodelle
2. Entwicklungsrahmen/Framework
3. Architektur
4. Absicherung und Test, V&V
5. Aufbau einer auf diesem Lernprozess basierenden Community

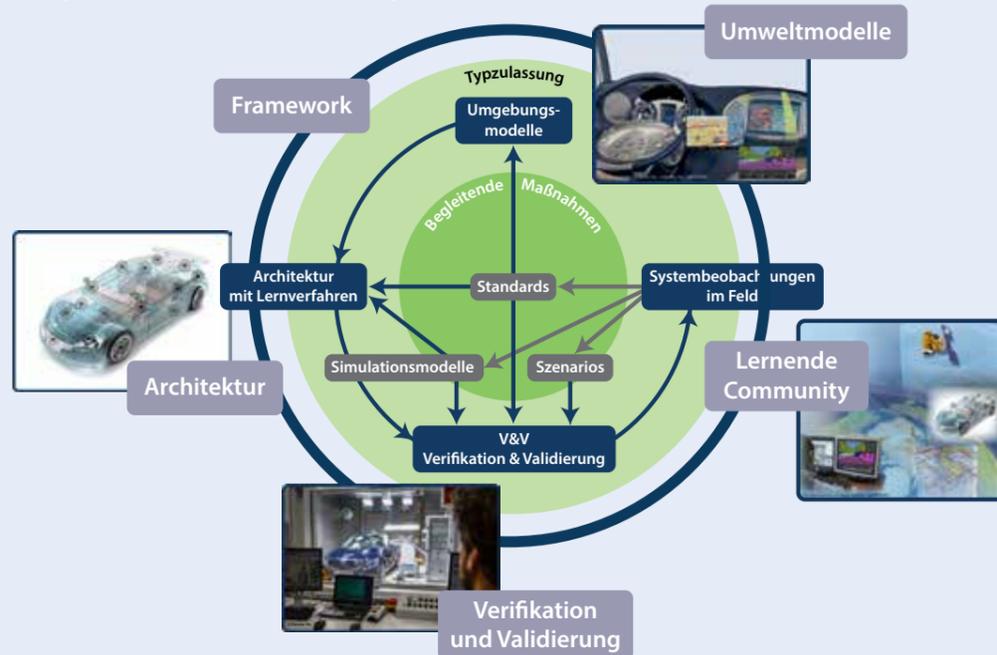


Abbildung 1: Wesentliche Elemente eines Systems der kontinuierlichen Überwachung und des Lernens aus Feldbeobachtungen für hochautomatisierte Systeme mit den fünf Handlungsbereichen: Umweltmodelle, Entwicklungsrahmen/Framework, Absicherung und Test sowie Aufbau einer Community.

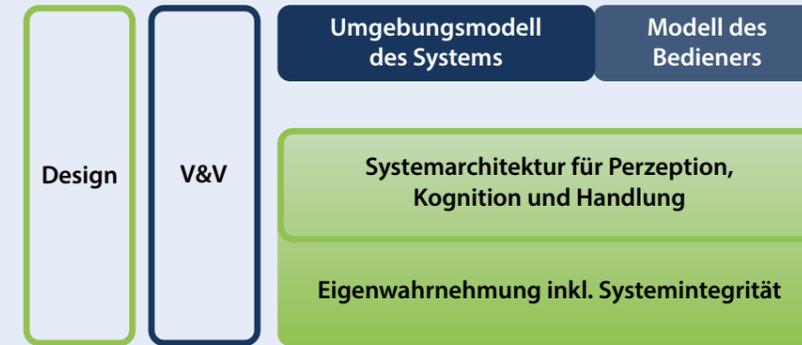


Abbildung 2: Forschungsbereiche

Diese grundlegenden Elemente müssen entsprechend standardisiert sein, benötigen eine gemeinsame offene Simulationsumgebung und konkrete, akzeptierte (Test-)Szenarien für die Freigabe.

Basierend auf dem skizzierten Meta-Ebenen-Lernprozess leitet die Roadmap Forschungsbereiche (Abbildung 2) mit konkreten Forschungsprioritäten ab.

Hintergrund

Die SafeTRANS-Arbeitsgruppe *Hochautomatisierte Systeme*, die im November 2014 startete, bietet Experten aus unterschiedlichen Verkehrsdomänen (Automobilbau, Luftfahrt, Bahn- und Seefahrt) und Bereichen (insbesondere OEMs, Zulieferindustrie, Systemintegratoren und wissenschaftliche Einrichtungen) ein Forum, um Erfahrungen zur Entwicklung und Einführung automatisierter Systeme auszutauschen und übergreifende Forschungsthemen zu identifizieren und zu analysieren.

In mehreren Expertenworkshops mit insgesamt 44 Teilnehmern aus dem Automobilbau sowie der Luft-, Bahn- und Seefahrt wurden Gemeinsamkeiten und Synergiepotenziale identifiziert und analysiert.

Die Arbeit des Arbeitskreises baut auf bestehenden nationalen und europäischen Roadmaps für hochautomatisierte Systeme auf. Das Positionspapier sowie die Roadmap richten sich an öffentliche Institutionen - für regulatorische Belange sowie zur Gestaltung des Rahmens für Forschung und Entwicklung - und an die Industrie - zur Abstimmung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie hinsichtlich Normung und Standardisierung.

Um das Positionspapier und die Roadmap kostenfrei zu erhalten kontaktieren Sie bitte SafeTRANS unter:

info@safetrans-de.org

An der Roadmap *Hochautomatisierte Systeme: Testen, Safety und Entwicklungsprozesse - Forschungsherausforderungen und Handlungsempfehlungen* mitwirkende Organisationen:

Airbus Defence & Space, Airbus DS Electronics and Border Security, ASES, ATLAS Elektronik, AVL LIST, AVL Software and Funktions, BMW, Continental, Daimler, DLR, fortiss, Fraunhofer IESE, ITK Engineering, KIT FAST Institut, paluno/Universität Duisburg-Essen, Robert Bosch GmbH, RWTH Aachen, SafeTRANS, Safran Engineering Services, SIEMENS, VIRTUAL VEHICLE Research Center

www.safetrans-de.org

ECSEL Call: Die Förderthemen für softwareintensive Systeme werden in der MASRIA 2017 vorgestellt

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

Mit der Veröffentlichung des Multi-Annual Strategic Plan 2017 (MASP) und des Working Plan 2017 veröffentlicht das EU-Förderinstrument ECSEL (Electronic Components and Systems for European Leadership) Anfang 2017 den vierten Call für die Einreichung von Projektanträgen. Der MASP basiert auf den thematischen Empfehlungen der industriellen Vertreter innerhalb von ECSEL:

- ARTEMIS-IA - für softwareintensive Systeme,
- AENEAS - für die europäische Halbleiterindustrie und
- EPOSS - für Smart Systems Integration

ARTEMIS-IA bereitet diese Empfehlungen gemeinsam mit AENEAS und EPOSS in der Multi-Annual Strategic Research and Innovation Agenda 2017 (MASRIA) vor. Die MASRIA beschreibt neben der Vision, Mission und Strategie, die Forschungs- und Innovationsaktivitäten für die ECSEL Projektausschreibungen der kommenden Jahre (2017-2020).

Die MASRIA 2017 ist inhaltlich ähnlich aufgebaut wie die MASRIA in 2016. Die strategischen Forschungs- und Innovationsthemen (*Strategic Thrusts*) werden unterteilt in:

- fünf Anwendungsgebiete (Smart Mobility; Smart Society; Smart Energy; Smart Health; Smart Production) und
- fünf Basistechnologien (Semiconductor Manufacturing, Technology, Equipment and Materials; Design Technology; Cyber-Physical Systems (CPS); Smart Systems Integration; Safety and Security).

Die FuE-Themen der Thrusts um-

fassen den gesamten Lebenszyklus, von der Technologiekonzeption bis zur Systemqualifizierung, d. h., von TRL 2 bis TRL 8. Für Projekte der höheren TRLs orientiert sich ECSEL an den früheren Formen der *Pilot Lines* (im Rahmen der ENIAC JU entstanden) und *Innovation Pilot Projects* (AIPPs, im Rahmen der ARTEMIS JU entstanden). Die Standardisierung wird projektübergreifend durch die Entwicklung interoperabler Methoden und Instrumente vorangetrieben, um die Kompatibilität der stark fragmentierten Softwarewerkzeuge zu erhöhen.

An der Aktualisierung der MASRIA waren Mitglieder von SafeTRANS und die SafeTRANS-Geschäftsstelle maßgeblich beteiligt, vor allem bei den Themen Smart Mobility, Design Technologies und CPS.

Ausgewählte Inhalte der MASRIA 2017

Smart Mobility: Ausgehend von sozialen und wirtschaftlichen Herausforderungen, wie z. B. der Stau- und Abgasvermeidung oder der Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, werden drei strategische Themengebiete benannt:

- ressourceneffizienter Verkehr,
- teil-, hoch- und vollautomatisierter Verkehr sowie
- integrierte und multimodale Mobilitätsnetzwerke.

Die drei Gebiete gliedern sich in FuE-Vorhaben mit Zeitplan und entsprechenden Meilensteinen. Beispielsweise werden für das Gebiet

automatisierter Verkehr die modellzentrierte Entwicklung und Virtualisierung von Tests durch Simulation in den kommenden Projektausschreibungen adressiert. Wichtige Kernelemente für Smart Mobility, die der ECSEL Call 2017 aufgreift, sind:

- Architecture of automated vehicles as system as well as traffic systems
- Sensors and actors incl. their SW for real-time data acquisition management
- Handling of in-use big data in order to enable real-time decision making as well as learning SW cycles
- Development and standardization of common model of environment for system context modelling as well as test scenarios. An alignment between upcoming test centers and test areas for automated and connected vehicles across Europe is recommended
- Communication and transfer of relevant information between vehicles and between vehicles and infrastructure.
- Safety and security aspects, esp. for communication (inside and outside vehicle)
- Human interface aspects, human centric design, take-over between automated vehicle mode and manual driver mode
- Legal aspects

Design Technology: Designmethoden, -werkzeuge und -technologien bilden die Brücke zwischen den innovativen neuen CPS-Anwendungen und den Entwicklungsprozessen für solche Systeme und ermöglichen effizientes Design, indem sie

die Entwurfsabläufe, Spezifikation, Konzeptentwicklung, Architektur, Implementierung und Verifikation von elektronischen Komponenten und softwareintensiven Systemen verbessern. Im Rahmen des ECSEL-Programms konzentrieren sich die Design-Technologien auf die folgenden vier Herausforderungen:

- Managing critical systems including safety, security and certification
- Managing complexity,
- Managing diversity
- Managing multiple constraints

Cyber-Physical Systems (CPS): Da CPS als Komplettsysteme für bestimmte Anwendungen gebaut werden, überlappen viele technologische Themen anwendungsunabhängig mit diversen Forschungsgebieten. Darüber hinaus arbeiten CPS eng mit der Infrastruktur der Umwelt zusammen und beeinflussen die Art und Weise, wie traditionell eingebettete Systeme entworfen und ein-

gesetzt werden. Somit müssen die Architektur- und Konstruktionsansätze unter den CPS-Anforderungen neu gedacht werden, insbesondere hinsichtlich zentraler Aspekte wie Echtzeitfähigkeit, Safety und Security, Energieeffizienz, adaptive Systementwicklung, Heterogenität, Interoperabilität und Skalierbarkeit. In der MASRIA sind die folgenden Ziele benannt, um Embedded Systems und CPS in Forschung, Entwicklung und Innovation voranzutreiben:

- Overcoming fragmentation
- Internet Economy based on digital platforms and interoperable ecosystems
- Master the complexity, ensuring safety and security
- More agile and shorter development cycle
- Certification and standardisation

Um die Ziele zu erreichen, werden strategische Themengebiete für FuE-Projekte ausgegeben:

1. Principles, architectures and mo-

dels for dependable CPS

2. Enabling technologies for autonomous, adaptive and cooperative CPS
3. Computing Platforms including hardware, software and communication
4. Digital Platform as usable references solutions combining the previous three topics

Weitere Details finden sich in der MASRIA 2017, demnächst verfügbar auf der ARTEMIS-IA-Webseite:

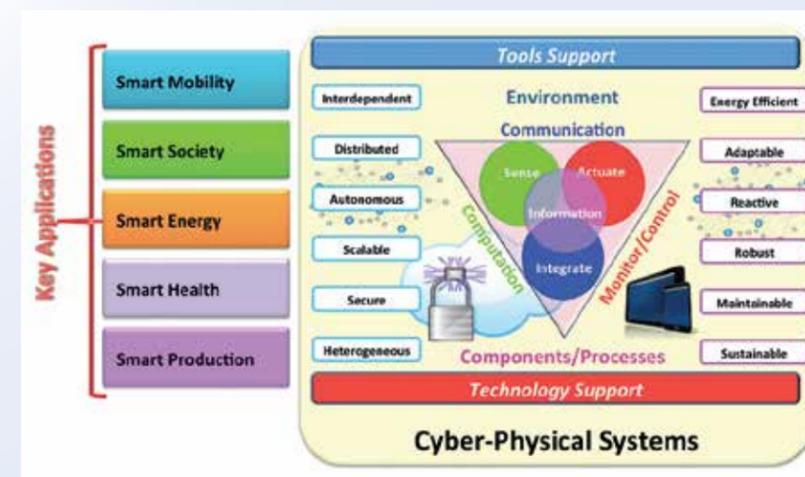
www.artemis-ia.eu

Die formalen Förderbedingungen für die ECSEL-Projektausschreibungen sind im Work Plan aufgeführt, der mit der Veröffentlichung der Projektausschreibung Anfang 2017 zu finden sein wird unter:

www.ecsel.eu

Hintergrund - ECSEL

Das europäische Förderinstrument ECSEL 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 mit Geldern von der EU und den nationalen Staaten gefördert, um die Fertigung und Entwicklung von Elektronik und softwareintensiven Systemen zu stärken. Mehr Informationen zu ECSEL finden Sie in *SafeTRANS News* 1/2014 ab Seite 6.



Modell von CPS-Plattformen mit wichtigen Funktionalitäten und Anwendungsdomänen (Quelle: MASRIA 2017).



Wie die Interoperabilitätsspezifikation (IOS) für Cyber-Physical Systems zukünftig gepflegt und weiterentwickelt werden kann

Das im EU-Forschungsprojekt CP-SETIS vorgeschlagene Modell des IOS Coordination Forum (ICF) wurde auf der ARTEMIS Technology Conference im Oktober vorgestellt. Aktuell erfolgt die Auswahl einer Institution, in der das ICF verankert wird.

Das Engineering komplexer Cyber-Physical Systems erfordert eine große Menge von Werkzeugen, die - integriert in sogenannte Entwicklungsumgebungen - die Erstellung der Anforderungsspezifikation, den Entwurf, die Implementierung, die Integration und die Validation solcher Systeme unterstützen. Abhängig vom konkret zu entwickelnden System, dessen Safety-Level, eventuell nötigen Zertifizierungsanforderungen sowie herstellereigenen Prozessgestaltungen, kommen hier eine Fülle heterogener Software-Werkzeuge zum Einsatz, deren Integration in durchgängige Entwicklungsumgebungen aufgrund fehlender Interoperabilität oft einen ähnlich hohen Aufwand darstellt, wie das Engineering des zu entwickelnden Systems selbst.

Die Interoperabilitätsspezifikation IOS

Um die Integration der Entwicklungswerkzeuge zu erleichtern, wurde in einer Reihe hocheffizienter FuE-Projekte ein offener Interoperabilitätsstandard für Entwicklungswerkzeuge geschaffen, die sogenannte IOS (Interoperability Specification).

Der Ausbau, die Pflege, Standardisierung und industrielle Anwendung der IOS sind langfristige Aktivitäten, die zum einen sowohl bzgl. der benötigten Zeitspanne als auch bzgl. des nötigen Aufwands den Rahmen eines einzelnen Projekts sprengen und die zum anderen auch außerhalb von geförderten Projekten stattfinden. Um die verschiedenen

Aktivitäten über die Laufzeit von Projekten hinaus zu bündeln und kontinuierlich fortzuführen, entwickelt das europäische Projekt CP-SETIS (Towards CyberPhysical Systems Engineering - Tools Interoperability Standardisation) ein Modell zur nachhaltigen Verwaltung der

IOS, das sogenannte IOS Coordination Forum, kurz: ICF (siehe Abbildung rechts).

IOS Coordination Forum

Das IOS Coordination Forum ist eine für alle an der IOS beteiligte Partner offene Institution, die als neutrale Instanz für Endanwender, Zulieferer, Tool-Hersteller, Forschungsinstitute und Standardisierungsgremien die Verwaltung und Weiterentwicklung der IOS sowie die Bündelung von Informationen gewährleistet. Die beteiligten Partner und Experten kommen aus der Industrie oder Wissenschaft und sind über Verbundprojekte oder eigenständige Aktivitäten an der (Weiter-)Entwicklung der IOS beteiligt. Gerade der Wissenstransfer zwischen allen Beteiligten ist enorm wichtig, da die IOS viele verschiedene Partner betrifft und die Aktivitäten entsprechend abgestimmt werden müssen. Das ICF unterstützt Gespräche und Abstimmungen zwischen den Partnern durch Workshops und Meetings. Die Basis aller ICF Aktivitäten ist die sogenannte IOS-Database, in der erstmalig alle der in den verschiedenen Projekten entwickelten Teile der IOS Spezifikation an einem Platz gesammelt und für alle Partner zugänglich gemacht werden.

Um eine transparente, möglichst leichte Organisationsstruktur zu schaffen, in der sich alle Partner auf Augenhöhe treffen und abspre-

chen können, wird das ICF nicht als rechtlich eigenständig umgesetzt, sondern in einer bereits etablierten Institution verankert. CP-SETIS hat für die Auswahl der Ankerinstitution den Kriterienkatalog erarbeitet. Derzeit laufen, ebenfalls im Rahmen von CP-SETIS, Evaluierungsgespräche mit möglichen Trägern, wie z.B. mit ARTEMIS-IA.

ICF - Aufgaben & Vorteile

Das ICF wird zunächst die Koordination und Harmonisierung von IOS-bezogenen Aktivitäten ermöglichen. Dies unterstützt auch die Implementierung von IOS-fähigen Tools durch die Partner, diese steht jedoch nicht im Zentrum der ICF Aktivitäten. Als Kristallisationspunkt wird das ICF Experten zusammenführen und Wissensaustausch ermöglichen, u. a. für Standardisierungsaktivitäten und die Projektinkubation (um die IOS weiterzuentwickeln und im Wissenschafts- und Industriekontext zu verankern).

Insbesondere unterstützt das ICF folgende, von den Partnern getriebene Aktivitäten:

- das Verwalten der IOS-Datenbank (aktuelle IOS-Version)
- Erweiterungen der IOS (durch Inkubation geförderter F&E-Projekte sowie Unterstützung entsprechender Aktivitäten außerhalb von Projekten)
- die Standardisierung der IOS (durch Kontakte zu den entspre-

chenden Standardisierungsgremien und Koordination der Standardisierungsaktivitäten)

- das Community Building
- Dank des ICF kann ein komplexes, von Wissenschaft und Industrie gemeinsam getragenes Projekt wie die IOS langfristig verwaltet, weiterentwickelt und letztlich zum Erfolg geführt werden, so dass sich die IOS als offener, industrieller Standard etabliert. Das ICF ermöglicht konsistente, aktuelle Informationen, transparente Strukturen, abgestimmte Aktivitäten und die Möglichkeit, sich als Partner aktiv an der Weiterentwicklung und Gestaltung der IOS zu beteiligen.

Derzeit noch offene Fragen betreffen die personelle und finanzielle Umsetzung. Personell ist vorgesehen, das ICF durch eine Doppelspitze zu leiten. Inhaltlich sind Detailfragen zur Grenze zwischen Wissenschaft und wirtschaftlichen Interessen zu klären. Die noch offenen Anliegen werden mit allen wichtigen Partnern besprochen und in sorgfältigen Entscheidungen umgesetzt.

Vorstellung des ICF auf der ARTEMIS Technology Conference

Das ICF wurde im Rahmen des Projektworkshops zu CP-SETIS Anfang Oktober in Madrid während der



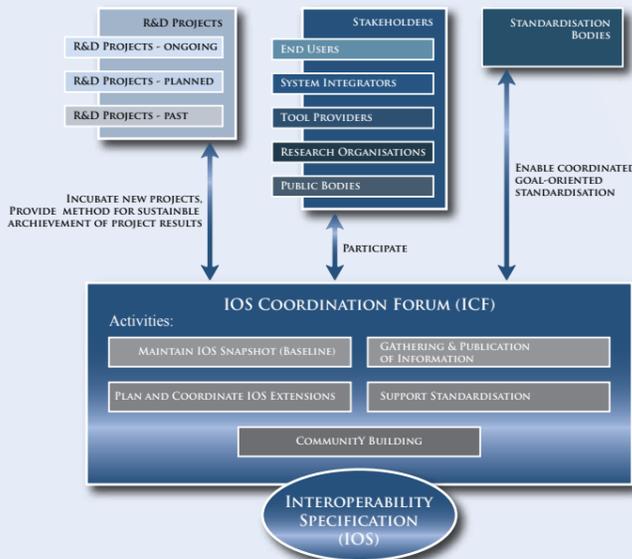
Eindrücke von der Vorstellung des ICF bei der ARTEMIS Technology Conference 2016 in Madrid (Quelle: ARTEMIS-IA).

ARTEMIS Technology Conference 2016 vorgestellt. Im Workshop wurden Struktur, Umsetzung, Nutzen und die Bereitschaft sich im ICF zu engagieren in einer breiten Community besprochen.

In den weiteren Schritten werden Details mit den Partnern abgestimmt, ausgearbeitet, eventuell angepasst und Strukturen gefestigt. Bis zum Ende des Projektes CP-SETIS soll die Ankerinstitution für das ICF beschlossen und das ICF als Arbeitsgruppe in dieser Institution eingerichtet sein.

Mehr Informationen über die IOS und das Projekt CP-SETIS finden Sie in SafeTRANS News 1/2016 ab Seite 12, www.safetrans-de.org.

www.cp-setis.eu
www.artemis-ia.eu



Das in CP-SETIS entwickelte Modell des ICF für eine nachhaltige Struktur zur Organisation und Weiterentwicklung der IOS.



SafeTRANS im Kontext aktueller Entwicklungen: Über Systems of Cyber-Physical Systems

Ob es die Hightech-Strategie der Bundesregierung oder die Forschungsstrategie der EU-Kommission ist: Buzzwords wie Digitization, Digital Agenda, Internet of Things sind in aller Munde. Sie charakterisieren den alles umfassenden Trend durch eine tief greifende Integration klassischer Produkte mit IT-basierter "Intelligenz" und globaler Vernetzung mit unterschiedlichsten Informationsquellen völlig neue Wertschöpfungsmöglichkeiten zu schaffen, die sich in Begriffen wie Smart Factory, Smart City, Smart Mobility, Smart Grids, Smart Health usw. niederschlagen.

Wenn diese Integration von physikalischen Systemen mit der Cyber-Welt mit übergeordneten Koordinierungsstrategien ausgestattet ist, wird in Fachforen oft der Begriff "Systems of Cyber-Physical Systems" (SoCPS) dafür verwendet: eigenständig agierende Systeme fügen sich ein in einen Gesamtverbund, deren Koordination zu einer sonst nicht erreichbaren Gesamtoptimierung des Systems nach unterschiedlichsten Kriterien führt.

Verschmelzung von Anwendungsfeldern

Einerseits ist dies schon immer ein Thema für SafeTRANS: die koordinierte Führung von Flugzeugen und Zügen sind konkrete Beispiele solcher SoCPS, die seit Jahrzehnten entwickelt und eingesetzt werden. Neu ist jedoch die Allumfassend-

heit der jetzt um sich greifenden Vernetzung, in der jeder Mensch in seinen vielfältigen Arbeits- und Lebenswelten jederzeit mit allen dafür relevanten virtuellen und realen Welten in Verbindung ist und in der in zunehmendem Maße Entscheidungsvorbereitung und Entscheidungsumsetzung automatisiert werden. Die unter Leitung von Prof. Dr. Sebastian Engell (TU Dortmund) erstellte Roadmap über Systems of CPS belegt in eindrucksvoller Weise die extreme wirtschaftliche Relevanz dieser Systeme (siehe Tabelle). Gleichzeitig wird deutlich, wie stark ausgeprägt die branchenunabhängige technologische Essenz solcher

Systeme ist, die generisch ein für allemal für Systems of CPS gelöst werden kann, natürlich parametrisiert, um den unterschiedlichen wirtschaftlichen Randbedingungen der Branchen Rechnung zu tragen.

Beherrschung von SoCPS

SafeTRANS steht für Kompetenz in der Beherrschung komplexer IT-basierter Lösungen im Transportation-Bereich. Mit der Verschmelzung vorher getrennter Anwendungsfelder in Gesamtsysteme wie etwa von Energie, Gesundheit, Logistik, Mobilität für Smart Citys, mit der Einbeziehung von Cloud-basierten Diensten

bei hochautomatisierten Systemen wie etwa autonom fahrenden Fahrzeugen, muss sich SafeTRANS den Herausforderungen der Beherrschung von Systems of CPS über die eigenen Kerndomänen hinaus stellen. Gleichzeitig kann SafeTRANS seine Kompetenzen einbringen, um kritische SoCPS Systeme auch in anderen Anwendungsfeldern sicher und verlässlich zu gestalten. Dazu bedarf es einer Ausweitung auf andere Unternehmen, um die gesamte Kette der globalen verteilten Informationserfassung bis zur verteilten Automatisierung kritischer Planungsprozesse abdecken zu können.



Wirtschaftliche Bedeutung	Wachstumsprognose	Europäische Beschäftigte	Technologische Herausforderungen
Automobil:	Verdoppelung der weltweiten Fahrzeugflotte auf 1,6 Mrd. bis 2030	12 Mio. (inkl. Herstellung, Verkauf, Wartung, Transport)	Hin zum autonomen Fahren: Verbesserung der Sicherheit, Effizienz und des Verkehrsflusses - Koordinierung vieler unabhängiger Systeme durch die Fahrer; Umgang mit sehr großen Datenmengen; robuste Verkehrssysteme; Integration neuer Komponenten und Funktionen in bestehende, heterogene Infrastrukturen
Bahn:	Gesamtproduktionswert: 40 Mrd. €, Marktanteil EU-Industrie in Europa: 84%, Marktanteil EU-Industrie weltweit: 50%	1,8 Mio. (gesamter Bahnsektor, inkl. Eisenbahnunternehmen und Infrastruktur)	Hin zur Bahn der Zukunft: autonome Train2Train-Kommunikation; Erhöhung der Kapazitäten und robustere Infrastrukturen durch automatisierte Wartung; hohe Servicequalität und niedrige Betriebskosten
Luftfahrt:	Umsatz europäische Industrie: 140 Mrd. €	über 500.000	Hin zum Flugverkehr der Zukunft: automatisierte Flugsicherung; Integration von Flughafenbetrieb, Gepäckhandling und Flugsicherung; Reduktion von Emissionen
Seefahrt:	Europäische Schiffbauer sind Weltmarktführer nach Umsatz, Exportanteil außerhalb Europas: 50%	4,78 Mio. (inkl. Aktivitäten in Häfen und Logistik)	Hin zur Seefahrt der Zukunft: Optimierung der Leistung mit Verbesserung der Sicherheit bei gleichzeitiger Reduktion von Kosten, Treibstoff und Emissionen
Logistik:	900 Mrd. € Umsatz (14% des europäischen BIP)	Anstieg des Anteils von Logistikrobotern am Serviceroboter-Gesamtumsatz (aktuell 9%)	Hin zu schneller, effizienter und pünktlicher Lieferung mit hoher Flexibilität im Betrieb und gleichzeitiger Reduzierung von Emissionen
Chemie- und Anlagenindustrie:		über 6,8 Mio.	Hin zu kognitiven Fabrikanlagen: über viele Prozesse abgestimmte Entscheidungsfindung (auch in Ausnahmesituationen); Reduzierung von Umweltbelastungen; verringerter Kohlenstoff- und Energieverbrauch sowie Erhöhung der Wirtschaftlichkeit
Produktion und Fertigung:		über 30 Mio.	Hin zu intelligenter, flexibler Fertigung: offene Daten- und Systemintegration; Echtzeitanalyse großer Datenmengen (u.a. zur Qualitätskontrolle); kontextorientierte Visualisierung wichtiger Informationen
Energie:	Anstieg des europäischen Stromverbrauchs auf 4.300 TWh bis 2050 (aktuell 3.500 TWh), Anstieg des Anteils erneuerbarer Energie auf 50-80% (aktuell 14%)		Hin zu sicheren, intelligenten Energieanlagen und Stromnetzen: enge Wechselwirkung zwischen Physik, IKT und Ökonomie; neue Anforderungen an Kommunikation und Echtzeitkontrolle; optimale Entscheidungsfindung bei unvollständigen Informationen; verteilte Verwaltung
Smart Building:			Hin zu intelligenten Gebäuden: flexibles und proaktives Betreiben - Berücksichtigung von zeitlichen Anforderungen der Bewohner, ihrer Wechselwirkung mit dem System, Wetterbedingungen, Strompreisen/Tarifen und anderer externer Parameter

Quelle: Proposal of a European Research and Innovation Agenda on Cyber-Physical Systems of Systems 2016-2025. CPSoS Consortium. 2016

Wir laden Sie ein, diesen Diskurs, diese Entwicklung mitzugestalten - kommen Sie zum nächsten SafeTRANS Industrial Day am 29. November 2016 in München bei SIEMENS! Das Thema des Fachsymposiums wird sein: *Architekturen hochautomatisierter Systeme*. Wirken Sie mit bei der Prägung der zukünftigen strategischen Ausrichtung von SafeTRANS!

www.safetrans-de.org
www.cpsos.eu/roadmap

Prof. Dr. Werner Damm,
SafeTRANS Vorstandsvorsitzender



AbsInt GmbH
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 Fahrzeug-
komponenten GmbH
www.hella.de



ICS AG
www.ics-ag.de



ITK Engineering AG
www.itk-engineering.de



Model Engineering
Solutions GmbH
www.model-engineers.com



OFFIS Institut für Informatik
www.offis.de



SAFRAN Engineering
Services GmbH
www.safran-engineering.com



SIEMENS AG
www.siemens.de



Symtavision GmbH
www.symtavion.com



TTTech Computertechnik AG
www.tttech.com



TÜV Nord Mobilität
GmbH & Co. KG
www.tuev-nord.de



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, Carl von Ossietzky
Universität Oldenburg
Prof. Dr. Heinrich Daembkes, Airbus Operations
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., ARTEMIS-IA, Daimler AG, DLR, dSPACE,
BTC embedded Systems, fotolia, Robert Bosch
GmbH, SafeTRANS, Siemens AG

Druck:

officina DRUCK Behrens Druck- und Verlags-GmbH,
Oldenburg

Ausgabe:

SafeTRANS News 2/2016 werden im November
2016 veröffentlicht.

SafeTRANS News erscheinen
zweimal jährlich und
werden kostenlos abgegeben.

Die Rechte für alle Beiträge in den SafeTRANS News,
auch Übersetzungen, sind dem Herausgeber vor-
behalten. Reproduktionen, gleich welcher Art, ob
Fotokopie, Mikrofilm oder Erfassung in Datenver-
arbeitungsanlagen, sind nur mit schriftlicher Genehmi-
gung des Herausgebers und vollständiger Quellenan-
gabe erlaubt. Bei der Weiterleitung zu Inhalten von
Dritten übernimmt SafeTRANS für diese Inhalte keine
Verantwortung.