

## **BMW Forschung und Technik GmbH & EURECOM.**

Intelligente Informations- und Kommunikationstechnologien für zukünftige Fahrzeuge.

**Sophia Antipolis, Frankreich.** Die Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft ist für beide Seiten von Vorteil. Unternehmen wünschen sich neue Impulse von den Jungakademikern und können diese bereits frühzeitig an sich binden. Die Studenten und Doktoranden haben hingegen die Möglichkeit, Praxiserfahrung zu sammeln und Kontakte zu potenziellen Arbeitgebern zu knüpfen. Bereits seit 2006 arbeitet die BMW Forschung und Technik GmbH mit dem Institut EURECOM zusammen, um intelligente Informations- und Kommunikationstechnologien schnell und effizient für den Einsatz im Automobilbereich zu erschließen.

Angesiedelt ist das seit 1991 agierende Institut an dem High-Tech-Standort Sophia Antipolis in der Nähe von Nizza in Südfrankreich. Um intelligente Informations- und Kommunikationstechnologien schnell und effizient in das Fahrzeug der Zukunft zu integrieren, arbeiten die BMW Forschung und Technik GmbH sowie EURECOM in interdisziplinären Teams bereits frühzeitig an Netzwerktechnologien, Broadband Wireless Networks sowie Mobility und Security. Denn die Fahrzeug-IT ist der Enabler für innovative, kundenwerte Funktionalitäten im Fahrzeughbereich, wie z. B. Entertainmentfunktionen oder Fahrerassistenzsysteme.

### **BMW X5 Forschungsfahrzeug für EURECOM.**

Als Zeichen der Bedeutung der Kooperation spendete die BMW Forschung und Technik GmbH dem Institut EURECOM vor kurzem ein BMW X5 Forschungsfahrzeug.

„An dem Fahrzeug, welches im Rahmen des Förderprojekts PROTON-PLATA („Programmable Telematics On-Board Radio“) mit einer prototypischen „Software Defined Radio“-Plattform ausgestattet wurde, haben in den letzten Jahren beide Seiten gearbeitet. Nun möchten wir es dem Institut EURECOM für weitere Forschungsaktivitäten überlassen.“ (Karl-Ernst Steinberg, Leiter Projekte IT Drive bei der BMW Forschung und Technik GmbH)

### **Dreieckskooperation mit der Technischen Universität München.**

Aufgrund der erfolgreichen Zusammenarbeit in den letzten sechs Jahren werden die BMW Forschung und Technik GmbH und EURECOM ihre strategische Kooperation weiter ausbauen. Gezielt abgesehen haben es die Spezialisten auf den Sektor „Next-Generation Mobile Networks“ für den Einsatz im Bereich „Vernetztes Fahrzeug“. Durch einen gegenseitigen, noch intensiveren Austausch von Studenten, Doktoranden und Mitarbeitern sollen weitere vielversprechende Ideen entstehen und damit das Know-how innerhalb der Fahrzeug-IT, Telekommunikation und Mikroelektronik auf beiden Seiten erweitert werden.

## Presse-Information

Datum 10. Mai 2012

Thema BMW Forschung und Technik GmbH &amp; EURECOM.

Seite 2

Die Ausbildung hochqualifizierter Nachwuchsmitarbeiter wird damit einhergehen. Auch die Technische Universität München, die seit Jahren als fester Partner der BMW Group agiert, wird in die Kooperation zwischen der BMW Forschung und Technik GmbH und EURECOM einbezogen. Die Forschungstochter der BMW Group fördert und bündelt dabei die interdisziplinäre Zusammenarbeit in Teams aus Wirtschaft und Wissenschaft.

**Zwei aktuelle Forschungsprojekte der Kooperation.**

Der vermehrte Einsatz heterogener Funkstandards und die zunehmende Vernetzung von Fahrzeugen untereinander, aber auch von Fahrzeugen mit der Verkehrsinfrastruktur (Car2X-Kommunikation) erfordern neue Wege zur Realisierung einer flexiblen und sicheren Kommunikationsarchitektur im Fahrzeug. Zwei neue Ansätze mit unterschiedlichen Zielen verfolgen die Forscher in den Projekten „Programmable Telematics On-Board Radio (PROTON-PLATA)“ und „E-safety vehicle intrusion protected applications (EVITA)“.

**Programmable Telematics On-Board Radio (PROTON-PLATA).**

In dem Forschungsprojekt „Programmable Telematics On-Board Radio (PROTON-PLATA)“ entwickelten die Spezialisten, basierend auf Software Defined Radio (SDR), eine flexibel programmierbare Telematikeinheit, die es erlaubt, im Fahrzeug beliebige Funkstandards – auch länderübergreifend – per Software in das Steuergerät nachzuladen. PROTON-PLATA ist ein Projekt der deutsch-französischen Kooperation in der Verkehrsforschung (DEUFRAKO), welches auf deutscher Seite von der BMW Forschung und Technik GmbH sowie der Technischen Universität München und auf französischer Seite von EURECOM, Thales und INRETS bearbeitet wird. Das Projekt, welches im September 2008 startete und im Juni 2012 endet, wird auf der deutschen Seite vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und auf der französischen Seite von der Agence Nationale de la Recherche (ANR) sowie vom Automobil Cluster Mov'eo gefördert.

**Heute: Viele Funkstandards – viele verschiedene Steuergeräte.****Zukünftig: EIN Steuergerät für ALLE Funkstandards.**

In heutiger Zeit sind wir mit einer stetig wachsenden Zahl an neuen Funkstandards konfrontiert. Dies gilt sowohl für den digitalen Rundfunkbereich (z. B. DAB, DAB+, DVB-T...), als auch für den Mobilfunkbereich (z. B. GSM, UMTS, LTE, WLAN...). Dabei haben sich auf den einzelnen Märkten in den verschiedenen Ländern unterschiedliche digitale Standards und Funkfrequenzen etabliert. Für die Fahrzeugarchitektur bedeutet dies, dass sich eine große Anzahl unterschiedlicher Varianten an Steuergeräten und länderabhängigen Sonderausstattungen ergibt. Außerdem zeichnet sich der Bereich digitaler Funkstandards als sehr schnellebig aus: Beinahe im Zwei-Jahres-Rhythmus werden existierende Funkstandards durch die nächste, verbesserte Generation abgelöst.

## Presse-Information

Datum 10. Mai 2012

Thema BMW Forschung und Technik GmbH &amp; EURECOM.

Seite 3

Der im Gegensatz dazu sehr viel längere Produktlebenszyklus eines Automobils und die momentan noch nicht nachträglich integrierbaren Funkstandards verhindern, dass Autofahrer die Vorteile dieser zusätzlichen Funktionen und Services sofort im Fahrzeug nutzen können.

In dem Forschungsprojekt „Programmable Telematics On-Board Radio (PROTON-PLATA)“ stellt „Software Defined Radio (SDR)“ eine Schlüsseltechnologie dar, um zukünftig die Variantenvielfalt bei Steuergeräten – ausgelöst u. a. durch die vielen verschiedenen Funkstandards - mithilfe einer flexibel programmierbaren Hardware-Plattform deutlich zu reduzieren. Ebenso besteht die Möglichkeit, neue Funkstandards schneller in die Fahrzeuge zu bringen.

„Die Nutzung von SDR ist eine attraktive Lösung, welche den Vorteil bringt, dem Autofahrer stets aktuelle Funkstandards durch einfache Software-Updates – ganz ohne Werkstattaufenthalt – schnell und kostengünstig zur Verfügung stellen zu können.“ (Dr. Peter Fertl, PROTON-PLATA- Projektleiter bei der BMW Forschung und Technik GmbH)

**Erhöhung der Verkehrssicherheit durch EINE flexible Telematikeinheit.**

Die Kombination von Software Defined Radio mit Telematik stellt eine Neuheit dar: Basierend auf der SDR-Technologie können Telematiknachrichten – sogar länderübergreifend - mit nur einem einzigen Steuergerät sowohl über Rundfunkmedien (FM/TMC, DAB/TPEG), als auch über dedizierte Kommunikationskanäle (Car-to-X-Kommunikation) von Fahrzeugen empfangen werden. Dies gelingt, indem die spezifischen Funkstandards per Software dynamisch ausgetauscht werden.

Ein besonderes Ziel des Projekts ist die Zusammenführung von lokalen Telematikdaten über Car-to-X-Kommunikation und globalen Verkehrsdaten über digitale Rundfunkmedien. Denn der Zugang zu umfassenden lokalen Telematikdaten durch den Einsatz von Car-to-X-Kommunikation beispielsweise in Form eines Querverkehrsassistenten oder lokaler Gefahrenwarnungen würde die Sicherheit im Straßenverkehr zukünftig signifikant erhöhen. Die im Rahmen von PROTON-PLATA erzielten Ergebnisse werden deshalb auch dem Forschungsprojekt "Sichere Intelligente Mobilität - Testfeld Deutschland (simTD)" zur Verfügung gestellt. In diesem nationalen Förderprojekt werden in einem Feldversuch rund um Frankfurt am Main herstellerübergreifend die Anwendungsszenarien der Car-to-X-Kommunikation ausgelotet.

Presse-Information

Datum 10. Mai 2012

Thema BMW Forschung und Technik GmbH &amp; EURECOM.

Seite 4

**E-safety vehicle intrusion protected applications (EVITA).**

In dem Forschungsprojekt „E-safety vehicle intrusion protected applications (EVITA)“ entwickelten die Forscher spezielle Security- und Privacy-Mechanismen, die den sicheren und privaten Austausch von Informationen im Fahrzeug, zwischen Fahrzeugen untereinander, aber auch zwischen Fahrzeugen und der Verkehrsinfrastruktur, z. B. für den Bereich der Car-to-X-Kommunikation, ermöglichen. Das von der Europäischen Kommission innerhalb des 7. Rahmenprogramms geförderte Forschungsprojekt startete im Juli 2008 und endete im Dezember 2011. Projektpartner waren neben der BMW Forschung und Technik GmbH und EURECOM das Fraunhofer Institute for Secure Information Technology, die Robert Bosch GmbH, Continental Teves AG & Co. oHG, Escrypt GmbH Embedded Security, Infineon Technologies AG, Fujitsu, Mira Limited, Trialog, Groupe des Ecoles des Telecommunications, sowie die Katholieke Universiteit Leuven. Vorgängerprojekte waren SeVeCom (2006 – 2009) und PRECiosa (2008 – 2010).

**EVITA: Für eine sichere und effiziente Car-to-X-Kommunikation.**

Der vermehrte Einsatz von vernetzten Fahrerassistenzsystemen bringt eine steigende Komplexität in der Fahrzeug-IT-Architektur mit sich. Diese Architektur besteht heute, je nach Fahrzeugklasse bzw. -ausstattung, aus einer Vielzahl von Sensoren, Aktuatoren und in der Maximalausstattung aus über 70 bezüglich Hardware als auch Software heterogen aufgebauten Steuergeräten. Um die Daten transportieren zu können, arbeiten in einem aktuellen Fahrzeug bis zu fünf unterschiedliche Bussysteme wie CAN, LIN, MOST und FlexRay nebeneinander und über Gateways zusammen. Die zunehmende externe Vernetzung des Fahrzeugs über drahtlose Schnittstellen, wie z. B. Wi-Fi oder dem W-LAN-basierten Standard 802.11p, bedeutet zudem mehr Offenheit für das Fahrzeug.

Das Forschungsprojekt „E-safety vehicle intrusion protected applications (EVITA)“ setzt genau an diesem sensiblen Punkt an: Denn der sichere und zuverlässige Austausch von Informationen – auch der auf Car-to-X-Kommunikation beruhenden Fahrerassistenzsysteme – muss zu jeder Zeit und überall gewährleistet sein. In dem Forschungsprojekt EVITA werden deshalb effiziente und sichere Security-Algorithmen und Protokolle in Hardware und Software erarbeitet. In einem BMW 5er Versuchsträger haben die Forscher spezielle Security-Mechanismen für die Car-to-X-Funktion „Elektronisches Bremslicht“ dargestellt.

**Security-Mechanismus zur Absicherung der Kommunikation.**

Schwerpunkt im EVITA-Projekt war, die Kommunikation zwischen Steuergeräten im Fahrzeug so abzusichern, dass die aus dem Fahrzeug gesendeten Car-to-X-Informationen als besonders vertrauenswürdig gegenüber der Umwelt gelten. Zum effizienten und sicheren Senden der Car-to-X-Informationen werden hier Signaturverfahren in Hardware verwendet. Der Einsatz von sich schnell wechselnden Pseudonymen garantiert jederzeit die Privatsphäre des Kunden.

## Presse-Information

Datum 10. Mai 2012

Thema BMW Forschung und Technik GmbH &amp; EURECOM.

Seite 5

Zum effizienten und sicheren Empfangen der Car-to-X-Informationen werden die Signaturen verifiziert und manipulierte Daten erkannt. In dem Fahrzeug, welches die Daten empfängt, werden diese über sichere Kommunikationswege an die Steuergeräte und Aktuatoren auf den Fahrzeubussystemen weitergegeben.

Um eine solche sichere Kommunikationskette durchgängig zu etablieren, werden zur Signierung und Verschlüsselung von Daten kryptographische Algorithmen verwendet. Das notwendige Schlüsselmaterial wird fahrzeugindividuell im Bordnetz initialisiert und periodisch aktualisiert. Bei der Kommunikation von einem Steuergerät zu einem anderen Steuergerät werden die Daten unter Berücksichtigung der Ressourcen-Randbedingungen mit einem Schlüssel signiert und gegebenenfalls verschlüsselt, um den notwendigen Sicherheitsbedarf abzudecken. Um dieses Sicherheitslevel auch mit eingeschränkten Ressourcen stetig aufrecht zu erhalten, wird mittels sicherer Protokolle das Schlüsselmaterial zyklisch aktualisiert.

Um den Anforderungen der sicheren externen Kommunikation gerecht zu werden, haben die Forscher effiziente Security-Mechanismen, beispielsweise zur schnellen Generierung und Verifikation von Signaturen für den Austausch von Car-to-X-Informationen entwickelt. Die Effizienz dieser Lösung basiert auf speziell entwickelten Hardwaremodulen zur Beschleunigung kryptographischer Operationen, wie sie beispielsweise für Elliptischen Kurven (ECC), ein besonders geeignetes Kryptoverfahren, eingesetzt werden. Durch die Verwendung von sich wechselnden Pseudonymen zur Signierung der Car-to-X-Nachrichten bei der externen Kommunikation wird die Privatheit des Kunden geschützt.

**Privacy-Mechanismus zum Schutz persönlicher Daten.**

Neben dem Schutz der Privatsphäre durch Pseudonymisierung sind persönliche Daten des Kunden im Fahrzeug zu schützen. Innerhalb des Projektes EVITA zeigten die Spezialisten, wie private Informationen durch sichere Speicherung und Zugriffskontrolle im Fahrzeug geschützt werden können. Das EVITA Hardware-Security-Modul schützt dabei den Schlüssel, mit dem diese Daten im Fahrzeug Fremden unzugänglich gemacht werden. Erst nach erfolgreicher Authentifizierung und Auswertung von Zugriffsregeln können diese schützenswerten Daten entschlüsselt und wiederverwendet werden.

Den Schutz persönlicher Daten haben die Forscher in dem BMW 5er Versuchsträger anhand des Szenarios „Valet Parking“ dargestellt. Um zu vermeiden, dass sensible persönliche Informationen, beispielsweise „Meine letzten Ziele“ in der Navigation für Fremde einsehbar sind, werden diese bei Verlassen des Fahrzeugs sicher im Fahrzeug abgelegt. Nur der Fahrer des Fahrzeugs kann durch Authentifizierung und Zugriffskontrolle auf diese Daten bei seiner Rückkehr wieder zugreifen.

Presse-Information

Datum 10. Mai 2012

Thema BMW Forschung und Technik GmbH & EURECOM.

Seite 6

Bitte wenden Sie sich bei Rückfragen an:

**Technologiekommunikation**

Melina Aulinger, Pressesprecherin für Forschung und Entwicklung

[Melina.Aulinger@bmw.de](mailto:Melina.Aulinger@bmw.de)

Telephone: +49 89-382-59001, Fax: +49 89-382-28567

Ralph Huber, Leiter Technologiekommunikation

[Ralph.Huber@bmw.de](mailto:Ralph.Huber@bmw.de)

Telephone: +49 89-382-68778, Fax: +49 89-382-28567

Internet: [www.press.bmwgroup.com](http://www.press.bmwgroup.com)

Email: [presse@bmw.de](mailto:presse@bmw.de)