

## FORSCHUNGSBEREICHE

WISSENSMANAGEMENT

ROBOTICS INNOVATION CENTER

SICHERE KOGNITIVE SYSTEME

INNOVATIVE RETAIL LABORATORY

INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSINFORMATIK

EINGEBETTETE INTELLIGENZ

AGENTEN UND SIMULIERTE REALITÄT

ERWEITERTE REALITÄT

SPRACHTECHNOLOGIE

INTELLIGENTE BENUTZERSCHNITTSTELLEN

INNOVATIVE FABRIKSYSTEME



## Neue DFKI-Außenstelle Osnabrück

## Neuer Forschungsbereich „Eingebettete Intelligenz“

## RES-COM – Ressourcenschonende Produktion für Industrie 4.0



# 365 Orte im Land der Ideen

## Digital veredelt – Software-Cluster bietet Innovationen für Unternehmen



v. l.: Prof. Lutz Heuser, Sprecher Software-Cluster;  
Prof. Wolfgang Wahlster; MinDir Prof. Wolf-Dieter Lukas, BMBF

Im Software-Cluster, dem europäischen Silicon Valley rund um die Städte Darmstadt, Kaiserslautern, Karlsruhe und Saarbrücken, erforscht und entwickelt eine Allianz von führenden Unternehmen und Forschungseinrichtungen – darunter das DFKI – die nächste Generation von



Software-Cluster Strategieworkshop, März 2011

Unternehmenssoftware als „Betriebs-System“ für jede Firma, ob Zulieferer oder Handwerksmeister, Kleinunternehmer oder Weltmarktführer. Die digitale Veredelung der Unternehmensprozesse schafft alternative Geschäftsmodelle und steigert die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Unternehmen. Dafür wurde der Software-Cluster im Spitzenclusterwettbewerb der Bundesregierung ausgezeichnet. Und dafür ist der Software-Cluster ein „Ausgewählter Ort 2011 im Land der Ideen“.

Deutschland  
Land der Ideen



Wie aus Ideen im Software-Cluster Innovationen werden, die weltweit und in allen Branchen zum Einsatz kommen und die deutsche Software-Industrie stärken – darum geht es bei der Abendveranstaltung und anschließenden Preisverleihung als „Ausgewählter Ort 2011 im Land der Ideen“ am 14. November 2011 in der Software-Cluster-Koordinierungsstelle in Darmstadt.



Prof. Johannes Buchmann, Mitglied im Strategieboard Software-Cluster

### 14. November 2011

ab 17 Uhr

Software-Cluster Koordinierungsstelle

Mornwegstr. 32

62493 Darmstadt

[www.software-cluster.org](http://www.software-cluster.org)



## Bundespräsident Wulff erlebt Softwareinnovationen für die 4. industrielle Revolution am DFKI in Saarbrücken

Industrie 4.0 und Perspektiven der 4. industriellen Revolution bildeten den Schwerpunkt der Präsentationen für Bundespräsident Wulff bei seinem Besuch am DFKI. Die Live-Systeme des Rundgangs verdeutlichten aktuelle Informatiktrends hin zu einem 3D-Internet und zu einem Internet der Dinge und Dienste, das die digitale Welt durch Funksensoren und digitale Produktgedächtnisse weiter mit der dinglichen Welt verbindet. Vergleichbar mit sozialen Webdiensten, in denen Menschen sich austauschen, geben industrielle Erzeugnisse und Alltagsgegenstände Auskunft über ihren Zustand, ihre Umgebung, Produktionsprozesse oder Wartung.



v. l.: Minister Christoph Hartmann, Prof. Volker Linneweber, Ministerpräsident Peter Müller, Prof. Lutz Heuser, Bundespräsident Christian Wulff, Prof. Wolfgang Wahlster

Bundespräsident Wulff besuchte zusammen mit dem damaligen Ministerpräsidenten Peter Müller am 17. Mai 2011 das DFKI in Saarbrücken im Rahmen seiner Antrittsbesuche in den Bundesländern. Begrüßt wurde der Bundespräsident von Dr. Christoph Hartmann, Minister für Wirtschaft und Wissenschaft, Prof. Dr. Volker Linneweber, Präsident der Universität des Saarlandes und Prof. Dr. Wolfgang Wahlster. In seinem Vortrag skizzierte Prof. Wahlster den Weg von der Spitzenforschung zur Innovation. Prof. Dr. Philipp Slusallek erläuterte im DFKI-Visualisierungszentrum die Chancen und das Marktpotenzial des 3D-Internet: XML3D macht interaktive 3D-Grafik zu einem integralen Teil des World Wide Web und eröffnet neue Erlebniswelten.

Prof. Wahlster: „Das DFKI und alle seine Mitarbeiter sind sehr stolz, dass mit Bundespräsident Wulff zum zweiten Mal ein deutsches Staatsoberhaupt das DFKI in Saarbrücken besucht, nachdem wir im Jahre 2002 Johannes Rau hier begrüßen durften. Wir empfinden das als große Anerkennung für unsere Forschungsarbeiten, das DFKI-Modell und seine Innovationsergebnisse.“

DFKI-Mitarbeiter und Doktoranden zeigten dem Bundespräsidenten Systeme, die das Einkaufen der Zukunft illustrieren, intelligente Fahrerassistenzsysteme, die Produktion in der digitalen Fabrik der Zukunft und Produkte mit Gedächtnis. Das Internet der Dinge und Dienste wird Geschäfts-, Produktions-, Wartungs- und Ser-

viceprozesse verschränken, aber auch den Alltag verändern, vom Wohnen und Einkaufen bis hin zur Freizeit und Mobilität.

Durch den Einsatz einer neuen Generation von Funksensor-Chips werden dingliche und digitale Welt miteinander verbunden, werden Objekte eindeutig identifizierbar, die in der Verwendungssituation weitergehende Informationen zur Verfügung stellen oder auf umfangreichere Datenquellen im Internet verweisen. Das Produkt bekommt ein „Gedächtnis“, in dem die Herstellungs-, die Weiterverarbeitungs-, aber auch die Transport- oder Wartungshistorie gespeichert sein kann. Durch die lokale Autonomie solcher aktiver digitaler Produktgedächtnisse, die direkt am Ort des Geschehens in der Produktions- und Logistikkette installiert sind, ergeben sich kürzeste Reaktionszeiten bei Störungen und eine optimale Ressourcennutzung in allen Prozessphasen.

Nicht eine zentrale Steuerung, sondern quasi der Rohling für ein Produkt „sagt“, wie er in den einzelnen Fertigungsschritten bearbeitet werden muss. Das entstehende Produkt selbst steuert somit den Produktionsprozess und überwacht über seine eingebettete Sensorik alle relevanten Umgebungsparameter.

Die aktuellste Smartphone-Generation kann auch Daten von Funksensor-Chips auslesen. Der Informationszugriff erfolgt auf dem persönlichen mobilen Endgerät, so dass ein personalisierter Abgleich auf der Basis eines individuellen Profils möglich ist ohne Einschränkung bei Datenschutz oder Privacy. Der Kunde hat so im Supermarkt Zugriff auf sämtliche Inhaltsstoffe einer Ware, kann vor dem Kauf Produkte miteinander vergleichen, kann die Kühlkette überprüfen, erfahren, ob ein bestimmtes Lebensmittel zu einem notwendigen Ernährungsplan oder einer angedachten Speisefolge passt.



Das Internet der Dinge und Dienste wird eine neue Qualität der Vernetzung bewirken mit neuen wirtschaftlichen Chancen für die deutsche Industrie. Die industrielle Basis Deutschland wird durch den Transformationsprozess hin zur 4. industriellen Revolution durch sogenannte Cyber-Physische Systeme langfristig gesichert.

## ► Neue Perspektiven für Robotik-Spitzenforschung an der Universität Osnabrück

Feierliche Eröffnung der Außenstelle des DFKI Robotics Innovation Center (RIC) mit Wissenschaftsministerin Wanka – „Wichtiger Schritt nach vorn“



v. l.: Prof. Joachim Hertzberg, Oberbürgermeister Boris Pistorius, Wissenschaftsministerin Prof. Johanna Wanka, Prof. Frank Kirchner, Prof. Wolfgang Wahlster und Universitätspräsident Prof. Claus Rollinger

Die Universität Osnabrück wird künftig eng mit einem erstklassigen, international hoch anerkannten Partner auf dem Gebiet innovativer Softwaretechnologien zusammenarbeiten. Am 29. September 2011 wurde im Beisein der niedersächsischen Wissenschaftsministerin Prof. Dr. Johanna Wanka und zahlreicher Ehrengäste auf dem Campus Westerberg die Außenstelle des DFKI eröffnet. Die Ministerin wertete die Einrichtung der DFKI-Außenstelle als gute Möglichkeit, das Profil der Universität weiter zu schärfen. „Die intensive Zusammenarbeit mit dem weltweit größten Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz wird positive Auswirkungen auf die Universität haben. Der Standort Osnabrück wird durch innovative Projekte gestärkt und attraktiver für Unternehmen und Wissenschaftler.“



Wissenschaftsministerin Johanna Wanka

„In den letzten Jahren ist das DFKI rasant gewachsen und mit unserer neuen Außenstelle an der Universität Osnabrück wollen wir diese Erfolgsgeschichte fortsetzen“, sagte der Vorsitzende der DFKI-Geschäftsführung, Prof. Dr. Wolfgang Wahlster in seiner Eröffnungsansprache. „Auch in Osnabrück wollen wir zeigen, dass sich Spitzenforschung und wirtschaftsnahe Innovationsprojekte mit der regionalen Wirtschaft ideal kombinieren lassen. Mit Professor Hertzberg gewinnen wir für unser RIC einen weiteren internationalen Spitzenforscher. Außerdem ist Professor Rollinger der einzige Universitätspräsident in Deutschland aus dem Fachgebiet Künstliche Intelligenz“.



Universitätspräsident Prof. Claus Rollinger

Für Universitätspräsident Prof. Dr.-Ing. Claus Rollinger ist die Ansiedlung in Osnabrück die Erfüllung eines lang gehegten Wunsches: „Die Entwicklung des wissenschaftlichen Umfeldes mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen ist ein strategisches Kernziel der Universität und ein wichtiger Schritt nach vorn. Auf diesen Moment haben wir lange hingearbeitet.“ Für regionale Wirtschaftsunternehmen werde die Außenstelle den Zugang zum exzellenten Forschungspotenzial des DFKI erleichtern und die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung in Osnabrück stärken.



ASGUARD V2: Roboter für Sicherheitseinsätze im Außenbereich

Die Osnabrücker Außenstelle des DFKI Robotics Innovation Center (Bremen) erhält vom Land einen Finanzierungsbeitrag von je 180.000 Euro für die nächsten drei Jahre. Weitere Gelder muss die Außenstelle als gemeinnützige Public-Private-Partnership über Forschungsförderungen und Entwicklungsaufträge einwerben. Nach drei Jahren ist eine erste Evaluation vorgesehen.

Die Osnabrücker Wissenschaftler beschäftigen sich mit der planbasierten Robotersteuerung und der semantischen Interpretation von Sensordaten. „Roboter sollen in Zukunft Objekte und Fakten in ihrer Umgebung wahrnehmen, daraus Schlüsse ziehen und entsprechend vorgegebener Ziele ihre Handlungen selbstständig planen“, so der wissenschaftliche Leiter der Außenstelle, Prof. Dr. Joachim Hertzberg von der Universität Osnabrück. „Diese Themen sind in der Wissenschaft international hoch aktuell. Schon kleine Fortschritte in der wissenschaftlichen Arbeit haben große Folgen für mögliche technische Leistungen in Wirtschaft und Gesellschaft.“



Prof. Joachim Hertzberg, Leiter der DFKI-Außenstelle Osnabrück

Der Leiter des DFKI-Robotics Innovation Center in Bremen, Prof. Dr. Frank Kirchner, fügte hinzu: „Ein Ziel der Außenstellengründung ist es, für Unternehmen der Region das



Prof. Frank Kirchner



Ministerin Wanka sitzt in einem Elektromobil Probe

exzellente Forschungs- und Entwicklungspotenzial des DFKI leichter zugänglich zu machen. Die Forschungsergebnisse sollen insbesondere in den Gebieten Landmaschinen- und Elektromobilität eingesetzt werden.“

Erste gemeinsame Projekte haben bereits begonnen. Beim Projekt „marion“ (Mobile autonome, kooperative Roboter in komplexen Wertschöpfungsketten) werden unter Leitung der Claas Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH autonome mobile Maschinen entwickelt, die auf Veränderungen in der Umgebung eigenständig reagieren.

Technische Basis sind Sensoren sowie ein übergeordnetes Planungssystem. „Die Sensoren erfassen zum Beispiel die Situation beim Abernten eines Getreidefelds. Dem entsprechend werden Überladefahrzeuge automatisch gesteuert, in die die Mähdrescher ihren Kornspeicher entleeren“, erläutert Prof. Hertzberg. So entsteht vom Mähdrescher bis zum Erntetransporter am Feldrand ein teilautonomes Ernte- und Transportsystem und die Betrachtung der gesamten Prozesskette spare Zeit, Kraftstoff und Maschinenkosten. „Die Umsetzung erfolgt unter Nutzung von Werkzeugen der Künstlichen Intelligenz“, so der Informatiker. „Die Projektergebnisse sind weitgehend branchenunabhängig und lassen sich zum Beispiel auf die Hafen- und Baustellenlogistik übertragen.“

**Kontakt**  
Prof. Dr. Joachim Hertzberg  
Leiter DFKI-Außenstelle Osnabrück

**Agrartechnik**

Albrechtstraße 28  
49076 Osnabrück  
E-Mail: Joachim.Hertzberg@uni-osnabrueck.de  
Tel.: +49 (0)541 969-2622/2480

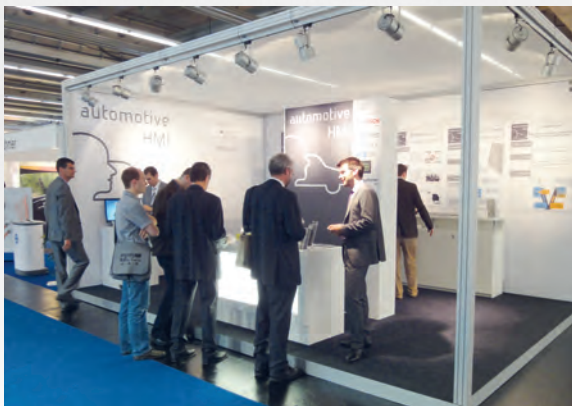
**Automobilindustrie**

Prof. Dr. Frank Kirchner  
Direktor des Robotics Innovation Center des DFKI  
E-Mail: Frank.Kirchner@dfki.de  
Tel.: +49 (0)421 17845-4100

## ▶ automotiveHMI auf der IAA 2011

Die deutsche Hersteller- und Zulieferindustrie im Bereich des Automobilbaus ist führend in der Welt. Die wesentlichen Innovationen liegen im Bereich der sogenannten Hidden Technologies, wie bspw. Fahrerassistenz-, Kommunikations- und Infotainmentsysteme sowie neue Antriebskonzepte. Benutzungsschnittstellen (Human-Machine-Interfaces – HMI), welche den Anforderungen der Benutzer in Bezug auf die Bedienbarkeit gerecht werden, sind für die Akzeptanz entscheidend.

Auf der Internationalen Automobilausstellung IAA 2011 in Frankfurt präsentierte das DFKI gemeinsam mit dem Konsortialführer Elektrobit das Projekt automotiveHMI. In automotiveHMI arbeiten namhafte Vertreter der deutschen Automobilindustrie mit dem Ziel zusammen, die Prozesse zur Entwicklung von Benutzungsschnittstellen im Automobilbereich zu verbessern.



automotiveHMI-Stand

Ein integrierter Ansatz, basierend auf standardisierten Sprachen, Modellen und Schnittstellen, bringt hier Effizienzsteigerungen für alle beteiligten Unternehmen vom Automobilhersteller über den Zulieferer bis zum Hersteller der verwendeten Tools. Die auf abstrakten Modellen beruhende Beschreibung erlaubt darüber hinaus die Konvergenz neuer, multimedialer und multimodaler Interaktionsformen in neuartigen Bediensystemen, die der deutschen Automobilindustrie einen zusätzlichen technologischen Vorsprung verschaffen.

Zentraler Bestandteil der innovativen Mensch-Maschine-Schnittstelle ist die Entwicklung einer domänenspezifischen Modellierungssprache, die als gemeinsames Austauschformat eine einheitliche Spezifikation von prozessübergreifenden HMI-Entwicklungsdaten ermöglicht. Diese Modellierungssprache bildet die Datenschnittstelle zwischen den einzelnen Prozessteilnehmern, (z.B. Zulieferern und Original Equipment Manufacturers – OEM's) und ermöglicht somit die Überwindung der „digitalen Lücke“, des Datenaustauschs auf Papierbasis.

Aufbauend auf der Modellierungssprache erlaubt die maschinenlesbare Spezifikation die automatische Ableitung von Testfällen sowie eine maschinelle Eingrenzung der benötigten Tests für bestimmte Produktversionen und -varianten. Ziel ist dabei, manuell durchgeführte Tests durch automatische Verfahren zu ergänzen, um bei ständig komplexer werdenden HMI-Lösungen eine hohe Qualität sicherzustellen.

Ein weiteres Ziel des Projekts ist eine Middleware-Lösung, die in Zukunft die Kommunikation zwischen HMI und darunterliegenden Fahrzeugsystemen erleichtern soll. Aktuell wird diese Kluft durch das manuelle Schreiben von Programmcode überbrückt, was zusätzlichen Arbeitsaufwand bedeutet und Potenzial für schwer zu entdeckende Fehler birgt. Eine automatische Codegeneration, die ihre Informationen aus der Spezifikation ableiten kann, erhöht somit die Effizienz der Implementierung.

automotiveHMI wird als strategisches Einzelprojekt vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördert.

### Weitere Informationen

[www.automotive-hmi.org](http://www.automotive-hmi.org)  
[www.elektrobit.de](http://www.elektrobit.de)

Automobilindustrie

### Kontakt

Dr.-Ing. Gerrit Meixner  
Forschungsbereich Intelligente Fabrikssysteme  
E-Mail: [Gerrit.Meixner@dfki.de](mailto:Gerrit.Meixner@dfki.de)  
Tel.: +49 (0)631 205-3707

## Produkte werden intelligent: Professor Lukowicz leitet den neuen Forschungsbereich „Eingebettete Intelligenz“ am DFKI



Prof. Dr. Paul Lukowicz

Das DFKI erweitert seine Kompetenzen um den Forschungsbereich „Eingebettete Intelligenz“. Prof. Dr. Paul Lukowicz leitet den in Kaiserslautern ansässigen Bereich seit dem 1. Oktober 2011 als Wissenschaftlicher Direktor. Die Forschungsschwerpunkte werden insbesondere auf dem Gebiet der vernetzten Sensor-Aktuatorsysteme und der energieeffizienten Nutzung von Systemen liegen.

Drei neue Forschungslinien beschäftigen sich mit „Cyber-Physischen Systemen“, „Pervasive Computing“ und „Sozialen Interaktiven Systemen“.

Große Fortschritte in Mikroelektronik, drahtloser Kommunikation und Sensortechnologie ermöglichen bereits heute den allgegenwärtigen Einsatz von intelligenten IT-Systemen und deren Vernetzung in allen Lebens- und Arbeitsbereichen. Produkte mit neuen, integrierten Anwendungen und Funktionen können den Menschen bei seinen Tätigkeiten intelligent unterstützen. Prof. Lukowicz gilt als ein international herausragender Wissenschaftler in diesem Bereich. Mit der Einrichtung des neuen Forschungsbereiches unterstreicht das DFKI seine Rolle als führender Ansprechpartner für erstklassige Informatikforschung mit Produktperspektive in Deutschland.

Prof. Dr. Wolfgang Wahlster, Vorsitzender der Geschäftsführung des DFKI, erklärte: „Durch die Gewinnung von Prof. Lukowicz haben wir nun die Chance, zusammen mit unserer SmartFactory und den laufenden Arbeiten zur Ressourcenschonung durch M2M-Kommunikation auf dem Gebiet der Cyber-Physischen Systeme im Bereich Industrie 4.0 zusammen mit unseren Gesellschaftern eine führende Position einzunehmen. Wir sind stolz, dass sich Kollege Lukowicz, dem gleichzeitig drei Rufe an exzellente Standorte vorlagen, für das Angebot des DFKI entschieden hat“.

Prof. Dr. Andreas Dengel, Wissenschaftlicher Direktor und Standortsprecher des DFKI in Kaiserslautern: "Prof. Lukowicz und der neue Forschungsbereich ergänzen das Spektrum des DFKI in idealer Weise. Neben den großen Synergieeffekten mit den bestehenden Forschungsgebieten erreichen wir damit eine weitere Leistungssteigerung unseres wichtigsten Innovationsmotors: der Entwicklung von konkreten Anwendungen für Industrie und Wirtschaft."

Paul Lukowicz studierte Informatik und Physik am KIT in Karlsruhe. Nach seiner Promotion 1999 war er an der ETH Zürich und der Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik (UMIT) in Hall/Tirol tätig.

Im April 2006 nahm er einen Ruf an den Lehrstuhl für Eingebettete Systeme an der Universität Passau an.

Im Sommer 2011 verbrachte er einen eingeladenen Forschungsaufenthalt beim Mobilfunkausrüster Qualcomm in San Diego. Lukowicz' Biographie ist international: Geboren in Polen, lebte er von seinem zwölften Lebensjahr an in Nigeria, dort legte er auch sein Abitur an der German School in Lagos ab. Anschließend lebte er für zehn Jahre in Deutschland, sechs Jahre in der Schweiz, zwei Jahre in Österreich und nun wieder in Deutschland.

### Weitere Informationen

[www.dfki.de/web/forschung/ei](http://www.dfki.de/web/forschung/ei)

### Kontakt

Prof. Dr. Paul Lukowicz

Leiter Forschungsbereich Eingebettete Intelligenz

E-Mail: [Paul.Lukowicz@dfki.de](mailto:Paul.Lukowicz@dfki.de)

Tel.: +49 (0)631 20575-2000

## ► VISTRA – Europäisches Kooperationsprojekt unter Leitung des DFKI erfolgreich gestartet



Mit einer zweitägigen Auftaktveranstaltung am Opel-Standort in Rüsselsheim startete im September 2011

das EU-Forschungsprojekt VISTRA (Virtual Simulation and Training of Assembly and Service Processes in Digital Factories). Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer Plattform für den Transfer von Produkt- und Produktionsdaten in neuartige, virtuelle Trainingsanwendungen für manuelle Montageprozesse am Beispiel der Automobilindustrie.

Durch die VISTRA-Technologie soll es zukünftig möglich sein, die Anlaufplanung und insbesondere das Training der Mitarbeiter von manuellen oder teilautomatisierten Montagelinien deutlich früher als bislang beginnen zu können. Dazu werden existierende Produkt- und Produktionsdaten zu interaktiven, nutzergerechten Trainingszenarien aufbereitet. Dieser neuartige Ansatz reduziert den Bedarf an teuren und aufwändigen Hardware-Trainings-Prototypen und optimiert den Anlauf neuer Fertigungs- und Montageprozesse.

VISTRA wird im 7. EU-Forschungsrahmenprogramm für eine Laufzeit von drei Jahren gefördert. Das Projekt vereint sieben Forschungs- und Industriepartner aus Schweden, England, Deutschland und Dänemark: Volvo, Opel, Fraunhofer IGD, University of Nottingham, Serious Games Interactive sowie das Fraunhofer-Chalmers Centre. Der DFKI-Forschungsbereich Innovative Fabrikssysteme übernimmt die Projektkoordination und arbeitet an der semantischen Anreicherung der Produkt- und Produktionsdaten, während der DFKI-Forschungsbereich



„VISTRA“-Projektteam

Erweiterte Realität Interaktionskonzepte für das virtuelle Training entwickelt, die eine intuitive und der Realität nachempfundene Handhabung mit dem System erlauben.

Weitere Informationen  
[www.vistra-project.eu](http://www.vistra-project.eu)

Automobilindustrie

**Kontakt**  
 Dr. Jochen Schlick  
 Forschungsbereich Innovative Fabrikssysteme  
 E-Mail: [Jochen.Schlick@dfki.de](mailto:Jochen.Schlick@dfki.de)  
 Tel.: +49 (0)631 205-3703

Dr. Frank Michel  
 Forschungsbereich Erweiterte Realität  
 E-Mail: [Frank.Michel@dfki.de](mailto:Frank.Michel@dfki.de)  
 Tel.: +49 (0)631 20575-2220

## ► Handtracking – Handverfolgung auf Kamerabildern



Hand- und Fingertracking, das kontinuierliche Lokalisieren der Hände und Handstellungen aus Sensordaten, macht Handgesten und Fingerzeige zum direkten Eingabegerät am Computer.

Robustes Handtracking ermöglicht intuitivere Mensch-Maschine-Schnittstellen, vor allem in neuartigen Präsentationsformen wie Augmented Reality, für die bisher nur unzulängliche Interaktionsmöglichkeiten vorhanden waren. Dies gilt ebenso für neue Spielkonzepte, Programmieren durch Vormachen (PdV) bei der Robotersteuerung, Benutzerkontext-Erfassung und für weitere Anwendungsgebiete, bei denen die Erfassung der Hände dem Computer zu einem tieferen Szenenverständnis verhilft.

Die wesentliche Herausforderung beim Handtracking auf Kamerabildern liegt darin, dass eine große Anzahl Parameter zur Beschreibung einer Handstellung geschätzt werden muss. Dies können abhängig vom Handmodell, z.B. bei der Position der Hand im 3D-Raum oder bei der Erfassung der Gelenkwinkel, bis zu 30 Parameter sein.

Die menschliche Hand selbst weist allerdings keine über alle Handposen charakteristischen Merkmale auf. Momentan im Einsatz befindliche Systeme lösen dies über optische Marker als Trackinghilfen. Der erhöhte Zeitaufwand für das Anlegen und Kalibrieren dieser Zusatzinstrumente verringert die Akzeptanz, beeinträchtigt die Ergonomie und schließt Ad-hoc Anwendungsfälle von vornherein aus.

Robustes, markerloses Tracking, das zu jeder Zeit in der Lage ist, die Hände des Benutzers zu erfassen, ist immer noch ein komplexes Forschungsthema. Im Forschungsbereich Augmented Vision am DFKI in Kaiserslautern wird intensiv an Lösungen gearbeitet, die bereits heute für einen industriellen Einsatz geeignet sind.

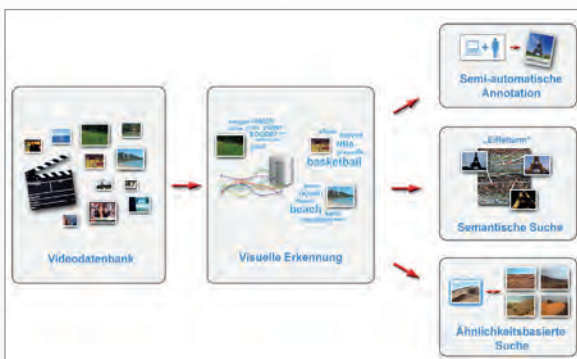
Weitere Informationen  
<http://av.dfk.de/gallery>

**Kontakt**  
 Prof. Dr. Didier Stricker  
 Leiter Forschungsbereich Erweiterte Realität  
 E-Mail: [Didier.Stricker@dfki.de](mailto:Didier.Stricker@dfki.de)  
 Tel.: +49 (0)631 20575-3500



## Die nächste Generation des Edutainment versteht Videoinhalte

Mit gutem Grund bezeichnen wir unsere Epoche als das „Informationszeitalter“: Datenbestände befinden sich weltweit in einem rapiden Wachstumsprozess, wobei das größte Wachstum dabei auf digitale Videoinhalte entfällt, die voraussichtlich im Jahr 2013 über 90% des weltweiten Internet-Datenverkehrs ausmachen werden. Dieser Informationsflut sehen sich nicht nur Privatnutzer sondern auch professionelle Redakteure gegenüber. Effiziente Such-, Empfehlungs-, und Indexierungstechnologien werden daher immer wichtiger.



Effizienter Zugriff auf Multimediadaten durch visuelle Erkennungsmerkmale: Semantische Konzepte werden automatisch erkannt und zur semi-automatischen Annotation, zur textbasierten semantischen Suche und zur ähnlichkeitsbasierten Suche eingesetzt

Das Projekt Edutainment 3.0 begegnet dieser Herausforderung mit der Entwicklung eines Bildungsportals für Multimediadaten, das mit einem neuartigen Redaktionssystem professionelle Inhalte mit web-basiertem „user-generated content“ verknüpft. Es unterstützt gleichermaßen sowohl den professionellen Redakteur bei der Recherche und der Erstellung hochwertiger Dokumentationen als auch den Endbenutzer bei der Suche nach interessanten Inhalten.

Hierfür entwickelt das DFKI-Kompetenzzentrum MADM (Multimedia-Analyse und Data Mining) innovative Tech-

nologien zur automatischen visuellen Erkennung semantischer Konzepte in Bild- und Videoinhalten. Ein großer Videobestand wird automatisch analysiert und semantische Konzepte (wie z. B. „Fußball“ oder „Strand“) werden erkannt. Dies ermöglicht die Suche nach bestimmten Orten, Ereignissen oder Aktivitäten. Mit dem entwickelten System können wertvolle Informationen erschlossen werden, die bisher in großen Video-Archiven vergraben waren. Gleichzeitig können Benutzer eigene Inhalte beitragen, die sich nahtlos in das Portal einfügen. Ähnlich wie bei YouTube – nur strukturiert.

Die Konzepterkennung in Edutainment 3.0 kann bis zu 50 verschiedene Konzepte unterscheiden, ein Schwerpunkt liegt dabei auf Archivmaterial aus dem zweiten Weltkrieg. Der Screenshot unten zeigt vier Beispiele für erkannte visuelle Konzepte: die voneinander unabhängigen Klassifikationen ergeben jeweils Wahrscheinlichkeiten für einzelne Konzepte. Das dritte Beispiel veranschaulicht, dass meist mehrere Konzepte nahezu gleichwertig in einem Bild auftreten (Skyline, Wolken, Fluss, offene Landschaft).

Das DFKI entwickelt die interaktive Bildungsplattform gemeinsam mit der Kölner Produktionsfirma taglicht media und dem New Media Full Service Provider nacamar. Gefördert wird das Vorhaben durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie.

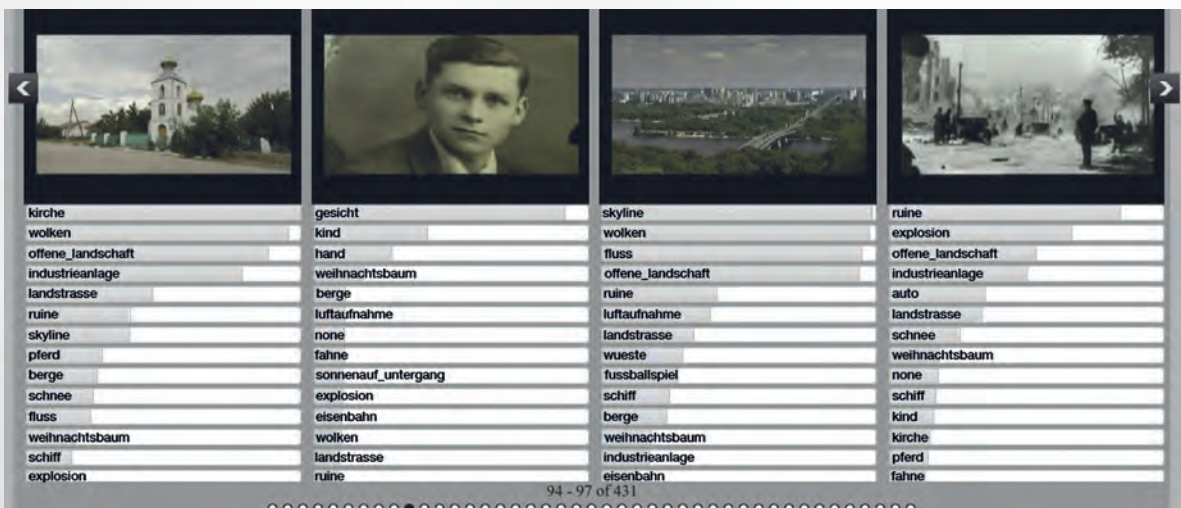
### Weitere Informationen

<http://madm.dfki.de>  
[www.nacamar.de](http://www.nacamar.de)  
[www.taglichtmedia.de](http://www.taglichtmedia.de)

### Kontakt

Christian Kofler  
 Kompetenzzentrum Multimedia-Analyse  
 und Data Mining  
 E-Mail: [Christian.Kofler@dfki.de](mailto:Christian.Kofler@dfki.de)  
 Tel.: +49 (0)631 20575-5634

Medienindustrie



Screenshot: Edutainment 3.0 erkennt und unterscheidet visuelle Konzepte

## ► Kooperation mit der „German University in Cairo“ auf Expansionskurs

Bereits seit 2008 bietet der DFKI-Forschungsbereich Wissensmanagement ausgewählten Studenten der German University in Cairo (GUC) die Möglichkeit an, während des Sommersemesters Praktika oder Bachelorarbeiten am DFKI durchzuführen. Die Teilnehmerzahl stieg von anfangs zwei auf zuletzt 14 Studenten, von denen zwei im DFKI-Forschungsbereich Augmented Vision in Kaiserslautern betreut wurden.

Im Wintersemester 2010/11 wurde erstmals auch eine Masterarbeit eines GUC-Studenten am DFKI betreut. „In Anbetracht der guten wechselseitigen Erfahrungen erweitern wir das Masterprogramm im Wintersemester 2011/12. Unter den zehn Kandidaten, die wir im Herbst 2011 am DFKI Kaiserslautern begrüßen, haben zwei bereits am Bachelorprogramm teilgenommen“, so Prof. Dr. Andreas Dengel, Leiter des Forschungsbereichs Wissensmanagement am DFKI Kaiserslautern.

Prof. Dr. Slim Abdennadher, Initiator des Austauschprogramms und Dekan des Fachbereichs Informatik der GUC: „Unsere Elite-Studenten bewerten ihren Aufenthalt am DFKI stets mit Bestnoten in allen Kriterien. Die angebotenen Themen sind innovativ, anspruchsvoll und praxisrelevant; die Atmosphäre ist offen und freundschaftlich. Bei der Planung eines Auslandsaufenthaltes kletterte das DFKI in der Gunst der Studenten schnell auf Platz 1.“

Abdennadher, Informatik-Absolvent der TU Kaiserslautern und ehemaliger Diplomand am DFKI, war von der ersten Stunde an beteiligt am Aufbau des Fachbereichs Informatik der erst 2003 eröffneten und in privater Trägerschaft betriebenen GUC.



Teilnehmer des Austauschprogramms im Sommersemester 2011

Die GUC ist weltweit eines der größten von Deutschland unterstützten Auslandsprojekte im Bildungsbereich. Unterrichtssprache ist Englisch, Deutsch ist Unterrichtsfach. Die Studieninhalte sind vergleichbar mit denen deutscher Hochschulen.

Der Aufenthalt der Praktikanten in Deutschland wurde 2010 und 2011 vom Deutschen Akademischen Auslandsdienst (DAAD) mit zuletzt 20.500 € kofinanziert.

**Weitere Informationen**  
[www.guc.edu.eg](http://www.guc.edu.eg)

**Kontakt**  
 Dr. Thomas Kieninger  
 Forschungsbereich Wissensmanagement  
 E-Mail: [Thomas.Kieninger@dfki.de](mailto:Thomas.Kieninger@dfki.de)  
 Tel.: +49 (0)631 20575-1060

## ► RADAR macht Kaiserslautern interaktiv erlebbar



Mit dem am DFKI entwickelten System RADAR bietet die Stadt Kaiserslautern künftig mobilen Zugriff auf vielfältige, multimediale Inhalte zu Orten, Sehenswürdigkeiten und Veranstaltungen.

Beim Rundgang durch die Stadt zeigt das Smartphone, wo in der Nähe etwas Sehenswertes ist, führt den Nutzer dort hin und liefert vor Ort Bilder, Texte, 3D-Modelle, Videos oder Audiospuren dazu. Bei Veranstaltungen erfährt man, wer an welcher Location auftritt, was geboten wird und was andere dazu meinen.

Dahinter steht RADAR, ein System, mit dem sich mit Orten verknüpfte Daten (Geoinhalte) einfach verwal-

ten und für zahlreiche gängige Augmented Reality Browser und Betriebssysteme auf mobilen Endgeräten zur Verfügung stellen lassen. RADAR bietet ein offenes Social Media System zum komfortablen Einspielen, Austauschen und Bereitstellen beliebiger Geoinhalte aus verschiedenen Quellen, wie dem Social und Semantic Web oder digitalen Bibliotheken. RADAR ist eine Entwicklung des Forschungsbereichs Wissensmanagement des DFKI in Kaiserslautern und wurde von der Stiftung Rheinland-Pfalz für Innovation gefördert.

In Kooperation mit der Stadt Kaiserslautern wird das System in zwei Varianten eingesetzt: Mit einem auf dem mobilen Endgerät installierten Augmented Reality Browser lassen sich die Kanäle RADAR-KL und RADAR-StadtKL auswählen.

RADAR-KL ist speziell für Mitmach-Szenarien in und um Kaiserslautern vorgesehen. Auf dieser Instanz kön-

nen Veranstalter ihre Angebote zu Formaten wie der jährlich stattfindenden "Nacht, die Wissen schafft" oder der "Langen Nacht der Kultur" veröffentlichen. Für Interessenten und Besucher ist eine Kommentarfunktion vorgesehen.

RADAR-StadtKL ist die offizielle RADAR-Instanz der Stadt Kaiserslautern. Hier gibt es unter anderem zahlreiche Inhalte wie Bilder, Texte, Audio-Guides oder historische Aufnahmen zu Sehenswürdigkeiten für Besucherinnen und Besucher der Stadt.

Beide Kanäle wurden am 22. Juni 2011 in einer gemeinsamen Pressekonferenz des DFKI und der Stadt Kaiserslautern im Rathaus der Öffentlichkeit vorgestellt. Oberbürgermeister Dr. Klaus Weichel zeigte sich begeistert von RADAR und sieht darin Potenzial für weitere Anwendungen. So könnten zum Beispiel in Zukunft historische Informationen wie alte Stadtansichten oder dreidimensionale Rekonstruktionen von Gebäuden eingepflegt werden.

Für die Lange Nacht der Wissenschaften 2011 in Berlin wurde RADAR für die Hauptstadt angepasst.

Als offene und generische Social-Media-Plattform bietet RADAR zudem Möglichkeiten für „Induktives Monitoring“. Derzeit werden gemeinsame Projekte des DFKI mit dem Fachgebiet „Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden (CPE)“ an der TU Kaiserslautern im Umfeld des Forschungsthemas „Urban Sensing“ realisiert.

**Weitere Informationen**

<http://radar-project.de>  
[www.kaiserslautern.de/radar](http://www.kaiserslautern.de/radar)

**Freizeit und Tourismus**

**Kontakt**

Martin Memmel  
 Forschungsbereich Wissensmanagement  
 E-Mail: [Martin.Memmel@dfki.de](mailto:Martin.Memmel@dfki.de)  
 Tel.: +49 (0)631 20575-1210



**Erfolgreiches Review des iGreen-Projekts**

Zur Halbzeit des iGreen-Projekts versammelten sich am 25. Mai 2011 die beteiligten Projektpartner im niedersächsischen Spelle zu einem gemeinsamen Projekt-Review. Anhand von Präsentationen und praktischen Demonstrationen wurde der aktuelle Stand des Projekts gezeigt.

Mit Maschinen unterschiedlicher Hersteller wurden Dienste wie Flächenmeldung, Feldnavigation, Datenerfassung und Auftragsmanagement unter realen Bedingungen demonstriert. Die reibungslose, herstellerübergreifende Kommunikation der Landmaschinen untereinander und mit den verbundenen Systemen stellt einen Meilenstein für iGreen dar, mit dessen Erreichung eine der bedeutendsten Anforderungen an das Projekt erfüllt wurde.

Am Potenzial der iGreen-Infrastruktur wurde einmal mehr die Nützlichkeit von Semantischen Technologien für komplizierte Datenintegrationsaufgaben am Beispiel der Agrarbranche deutlich. Durch die optimale Versorgung aller an landwirtschaftlichen Prozessen Beteiligten mit Daten und Informationen lassen sich Ressourcen optimal planen und einsetzen, was Ernteerträge steigert und nicht zuletzt die Umwelt schont.

Die Konsortialführung und die wissenschaftliche Leitung von iGreen liegen beim DFKI. Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF); Träger ist das Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück.



*Ingo Ruhmann, BMBF, bei der i-Green Systemdemonstration*

**Weitere Informationen**

[www.igreen-projekt.de](http://www.igreen-projekt.de)

**Agrartechnik**

**Kontakt**

Prof. Dr. Andreas Dengel  
 Leiter Forschungsbereich Wissensmanagement  
 E-Mail: [Andreas.Dengel@dfki.de](mailto:Andreas.Dengel@dfki.de)  
 Tel.: +49 (0)631 20575-1000

► **Forschungsprojekt RES-COM:  
Erster Baustein zur ressourcenschonenden Produktion für Industrie 4.0**



Durch zentrale Paradigmenwechsel in der Industrie verändern sich derzeit die Grundlagen der Produktion. Die klassische, zentral gesteuerte Produktionshierarchie wird durch die dezentrale Selbstorganisation der Produkte abgelöst werden. Digital veredelt mit Cyber-Physischen Systemen, die die Brücke zwischen dinglicher und digitaler Welt schlagen, werden Produkte zu Smart Products, die den Produktionsprozess aktiv unterstützen. Der schonende Einsatz von Energie und Ressourcen wird dabei zur Randbedingung für einen erfolgreichen Produktionsstandort. Das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 verdichtet aktuelle Informatiktrends zur 4. Industriellen Revolution

Vergleichbar mit sozialen Webdiensten wie Facebook und Twitter, in denen Menschen sich austauschen, geben industrielle Erzeugnisse und Alltagsgegenstände Auskunft über ihren Zustand, über Umgebung, Produktionsprozesse oder Wartung, und das entweder auf Nachfrage oder selbstständig. Cyber-Physische Systeme machen Produkte kommunikationsfähig und verbinden sie so mit der Datenwelt des Web zu einem Internet der Dinge. Bei der Entwicklung dieser Cyber-Physischen Systeme, die integrierte Speicher- und Kommunikationsfähigkeiten, Sensoren, Aktuatoren und digitale Produktgedächtnisse verbinden, wird in Deutschland bereits auf die Ergebnisse mehrerer erfolgreicher Forschungsprojekte zurückgegriffen, deren Zielsetzung die Erforschung und Nutzung des Technologietrends für innovative Produkte und Lösungen ist. Beispielhaft ist das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Innovationsallianz Digitales Pro-

duktgedächtnis geförderte Verbundprojekt SemProM (Semantic Product Memory).

Produkte und ihre Einzelkomponenten werden die zentrale Rolle in Herstellungs- und Logistikprozessen spielen: Sie wissen, welche Bauteile integriert wurden, wie sie transportiert und gelagert werden müssen und sie geben die entscheidenden Signale für den weiteren Produktionsprozess, dessen Ablauf in ihrem digitalen Produktgedächtnis gespeichert ist. Das entstehende Produkt steuert somit den Fertigungsprozess selbst, überwacht über die eingebettete Sensorik die relevanten Umgebungsparameter und löst bei Störungen entsprechende Gegenmaßnahmen aus – es wird gleichzeitig zum Beobachter und zum Akteur. Dabei folgt die Produktion immer dem Takt des Menschen, dessen Eingreifen jederzeit möglich bleibt.

Die Geschäftspotenziale von Industrie 4.0 liegen jedoch nicht nur in der betrieblichen Prozessoptimierung, sondern auch in Dienstleistungen für vielfältige Anwendungsbereiche. Komplementiert wird das Internet der Dinge durch das Internet der Dienste, denn Smart Products bieten ihre Fähigkeiten als intelligente Dienste an. Diese neue Generation von Produkten kann über das Internet durch Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M) eigenständig Informationen austauschen, Aktionen auslösen und sich wechselseitig steuern.

Dynamisierte, dezentrale Produktionsprozesse bieten Ansätze für die Effizienzsteigerung beim Ressourceneinsatz: Ereignisse wie Störungen im Produktionsablauf, differierende Rohstoffqualitäten, Energie- oder Materialengpässe werden durch dezentrale Sensorik erfasst und zeitnah umgesetzt. Reibungsverluste durch den Informationsfluss über eine zentrale Steuerungseinheit werden minimiert. Der Ressourcenbedarf wird dynamisch ermittelt und geplant: Ressourcen wie Wasser,



Maschine-zu-Maschine Kommunikation und Funksensor-Netzwerke unterstützen die Ressourcenschonung in Produktion und Wartung

Energie oder Rohstoffe können „on demand“ bereit gestellt und auch abgerufen, Überkapazitäten reduziert werden. Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) werden so zum Motor für eine ressourcenschonende Produktion. Damit ist es beispielsweise möglich, nicht nur den ökonomischen, sondern auch den besonderen ökologischen Anforderungen einer CO<sub>2</sub>-neutralen, energieeffizienten, urbanen Produktion besser gerecht zu werden.

Ein erster Baustein auf dem Weg zu ressourcenschonenden Produktions- und Dienstleistungsangeboten ist das BMBF-geförderte Forschungsprojekt RES-COM. In RES-COM werden Szenarien einer kontextaktivierten Ressourcenschonung durch hochvernetzte und integrierte Sensor-Aktuator-Systeme von eingebetteten Systemen bis zu Cyber-Physischen Systemen prototypisch umgesetzt – eine große wissenschaftliche Herausforderung, deren Lösung durch die Vorreiterrolle Deutschlands auf dem Gebiet des Internet der Dinge in greifbare Nähe gerückt ist.

Das digitale Produktgedächtnis, eingebette Systeme und Softwaredienstagenten bilden die Basistechnologien. Vernetzt durch Maschine-zu-Maschine Kommunikation treffen verteilte Systeme ganzheitliche Entscheidungen, welche ressourcenrelevante Parameter der Unternehmenslebene, Anlagenteile und individuelle Produktspezifikationen berücksichtigen. Ressourcenverschwendung wird zum Anlagenfehler, der sich aufgrund detaillierter Aufzeichnungen – einschließlich deren Entscheidungsgrundlage – in kürzester Zeit diagnostizieren lässt. Durch eine Standardisierung der Kommunikationsstrukturen kann Ressourcenschonung dabei als Dienstleistung angeboten werden – in einer Plattform, welche Auftraggeber und -nehmer flexibel miteinander verbindet und Entscheider genauso wie ausführende Techniker im Sinne ressourcenschonenden Handelns begleitet. Das Ergebnis sind material- und energieeffiziente ressourcenfreundliche Technologien und Prozesse.

Zentrale Herausforderung für eine produktgesteuerte Herstellung ist die Anpassung der IKT – Strukturen für eine Kommunikation zwischen Datenquellen, Anlagen und Produkten. Im Laufe ihres Lebenszyklus werden Produkte oftmals untrennbar zu komplexeren Einheiten verschmolzen, definieren einen Vorgang durch physische Nähe, oder hängen nur logisch zusammen als Elemente eines Prozesses. Zukünftige IT-Systeme müssen die Kommunikation dieser temporär oder permanent entstehenden Informationskollektive unterstützen und nutzbar machen, um eine umfassende und detaillierte Sicht auf den Einsatz von Ressourcen in assoziierten Vorgängen zu erhalten. Sie eröffnen nicht nur neuartige Möglichkeiten der Ressourcenschonung bei Automatisierung, Produktion und Wartung, sondern schaffen darüber hinaus die Grundlage für eine ganzheitliche, branchenübergreifende Betrachtung der kosteneffizienten und verantwortungsvollen Ressourcennutzung.

Der RES-COM-Ansatz basiert auf einer völlig neuartigen Kerntechnologie, die aus der Komposition Aktiver Digitaler Produktgedächtnisse und Softwaredienstagenten mit eingebetteter Sensorik und Aktuatorik besteht. Beispielhaft genannt sei der Nutzen von RES-COM bei der Transparenz und Optimierung des Infrastrukturbetriebes im Sinne einer „Energy-Supply-Chain“, beim Materialeinsatz für die Vision einer „Null-Ausschuss-Produktion“ sowie bei der intelligenten Prozessführung, etwa mittels einer Übertragung der aus dem Automobil bekannten Start-Stopp-Automatik in den Bereich der urbanen Produktion. Aktive Produktgedächtnisse erfassen Ressourcenverbräuche dezentral, bewerten sie und kommunizieren untereinander zur autonomen Optimierung der zugrundeliegenden Prozesse. RES-COM adressiert diese Anforderungen durch eine Vernetzung lokal verteilter, autonomer Systeme mit zentralisierten Strukturen im Sinne der Vision eines Internets für Ressourceneffizienz.



Prof. Willem Jonker, Geschäftsführer EIT ICT LABS, besucht die SmartFactory<sup>nl</sup> in Kaiserslautern

RES-COM ist im Juni 2011 gestartet und wird über eine Laufzeit von drei Jahren im Rahmen des Programms IKT 2020 mit einem Volumen von ca. 9 Mio. € vom BMBF, Referat 514 IT-Systeme, gefördert.

Das DFKI ist Konsortialführer; Gesamtprojektleiter ist Prof. Dr. Wolfgang Wahlster. Weitere Partner sind: SAP AG, Siemens AG, IS Predict GmbH, 7x4 Pharma GmbH.

#### Weitere Informationen

[www.res-com-project.org](http://www.res-com-project.org)  
[www.sempro.org](http://www.sempro.org)

#### Kontakt

Dr. Anselm Blocher  
Forschungsbereich Intelligente Benutzerschnittstellen  
E-Mail: [Anselm.Blocher@dfki.de](mailto:Anselm.Blocher@dfki.de)  
Tel.: +49 (0)681 85775-5262

Energiewirtschaft

Maschinenbau

## Nachhaltigkeit im IT-Service-Management

IT-Dienstleistungen werden heutzutage auf Basis von weltweit verteilten Infrastrukturen erstellt, die insbesondere auf Rechenzentren zurückgreifen. Diese stellen nach Aussagen aktueller Studien die Konzentrationspunkte des Energieverbrauchs durch IT dar. Um diesen Energieverbrauch zu senken, muss die Ressourceneffizienz von Rechenzentren erhöht und die Erstellung von IT-Dienstleistungen nachhaltiger ausgerichtet werden. Bisherige Ansätze zur Erhöhung der Ressourceneffizienz von Rechenzentren sind überwiegend infrastrukturnah ausgerichtet und umfassen beispielsweise die Verbesserung der Klimatisierung oder die Virtualisierung und Konsolidierung von Servern.

Einen vielversprechenden Ansatzpunkt für eine weitere Steigerung der Ressourceneffizienz stellen die Prozesse des IT-Service-Managements (ITSM) dar. Aus diesem Grund soll im Projekt Green RoSe (Ressourcenorientiertes Engineering von IT-Servicemanagementprozessen) der

aktiven Nachfragesteuerung durch passende Tarifsyste-  
me ausgestaltet werden kann.

Die erhöhte Ressourceneffizienz soll möglichst durch eine Kopplung von ökonomischen und ökologischen Zielen erreicht werden. Ziel ist die Entwicklung einer Systemlösung, in der nachhaltig ausgerichtete Referenzmodelle des IT-Service-Managements und softwarebasierte Managementwerkzeuge integriert werden. Als Beratungsprodukt soll das Konzept langfristig zur Erschließung neuer Märkte führen und übergreifend dazu beitragen, sowohl den Energieverbrauch von IT selbst als auch den Energieverbrauch von Kunden mit Hilfe von IT weiter zu senken. Für künftige Anwender sind Wettbewerbsvorteile aufgrund geringerer Kosten und gesteigertem öffentlichem Ansehen zu erwarten.

Projektstart ist am 1. Januar 2012; die Gesamtlaufzeit ist auf 2 Jahre ausgelegt. Gefördert wird das Vorhaben im

1) Service Strategy	2) Service Design	3) Service Transition	4) Service Operation	5) Continual Service Improvement
1a) Strategy Generation	2a) Service Catalogue Management	3a) Transition Planning and Support	4a) Event Management	5a) 7-Step Improvement Process
1b) Financial Management	2b) Service Level Management	3b) Change Management	4b) Incident Management	5b) Service Reporting
1c) Service Portfolio Management	2c) Capacity Management	3c) Service Asset and Configuration Management	4c) Request Fulfillment	
1d) Demand Management	2d) Availability Management	3d) Release and Deployment Management	4d) Problem Management	
1e) Organizational Development	2e) IT Service Continuity Management	3e) Service Validation and Testing	4e) Access Management	kein bis geringer Einfluss
	2f) Information Security Management	3f) Evaluation		geringer bis mittlerer Einfluss
	2g) Supplier Management	3g) Knowledge Management		mittlerer bis hoher Einfluss

Einfluss ökologischer Ziele auf das IT-Service-Management nach ITIL

weltweit verbreitete defacto-Standard IT Infrastructure Library (ITIL) stellvertretend für die ITSM-Prozesse auf Potenziale hinsichtlich einer ökologisch nachhaltigen Gestaltung untersucht und erweitert werden.

Potenziale für die Integration von ökologischer Nachhaltigkeit bestehen in nahezu allen Teilprozessen der ITIL. Ein besonders hoher Anpassungsbedarf wird in den Teilbereichen Service Design und Service Operation vermutet. Services sollen künftig mit Hilfe grüner Service Level Agreements beschrieben und Incidents nicht nur bei Systemausfällen, sondern ebenso bei dem Überschreiten ökologisch relevanter Schwellwerte ausgelöst werden. Ebenso relevant wird das intelligente Management von Ressourcen, welches in Form von Prognoseverfahren für Nachfragemengen oder aber in Form einer

Rahmen der Initiative KMU Innovativ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Interessierte Partner sind willkommen und können sich an die unten genannten Ansprechpartner wenden.

**Weitere Informationen**  
www.dfki.de/iwi

**Kontakt**  
Dr. Peter Fettke  
Markus Reiter  
Institut für Wirtschaftsinformatik im DFKI  
E-Mail: [Peter.Fettke | Markus.Reiter]@dfki.de  
Tel.: +49 (0)681 85775-5142 oder -5144

## Einfach unschlagbar: Bremer RoboCup-Team B-Human erneut Weltmeister

Ein klarer Sieg machte das Bremer Team B-Human zum dritten Mal in Folge zum Weltmeister im Roboterfußball. Mit 11:1 Toren gewann die Mannschaft das Endspiel des RoboCup 2011 in Istanbul gegen die Nao Devils aus Dortmund.

Die Gesamttorbilanz des Turniers von 62:1 zeigt, dass die Roboter aus Bremen das Feld des Roboterfußballs international mit großem Vorsprung anführen. Seit drei Jahren hat das Team damit bei den jährlich ausgetragenen Weltmeisterschaften im Roboterfußball jedes Spiel mit mindestens fünf Toren Vorsprung gewonnen. Und das, obwohl B-Human nach jeder WM die Software seiner Roboter offenlegt und auf seiner Homepage zum Herunterladen anbietet.



Das Bremer Team B-Human siegte erneut bei der Roboterfußball-WM in Istanbul

In Istanbul traten in der Standard Platform League 27 Teams aus 18 Nationen gegeneinander an. Gegenüber dem Vorjahr wurde die Anzahl der Roboter pro Mannschaft von drei auf vier erhöht, wodurch sich die Spieler stärker koordinieren müssen und die Räume enger werden. Vor allem letzterem hat B-Human einen neu entwickelten Wegplaner entgegengesetzt, mit dem sich die eigenen Spieler durch die gegnerischen Reihen schlängeln können. Neu ist auch das gemeinsame Ballmodell, mit dem nicht nur jeder Spieler nahezu jederzeit weiß, wo der Ball gerade ist, auch wenn er ihn nicht sehen kann, sondern sich die Spieler auch abspre-

chen, wer den Ball gerade im Auge behält. Zudem wurde die Agilität des Laufens deutlich erhöht und reichlich Gebrauch von in die Laufbewegung eingebetteten Schüssen gemacht, wodurch die Roboter von B-Human die meisten Zweikämpfe um den Ball gewinnen konnten.

Das Team B-Human ist eine Kooperation zwischen dem DFKI-Forschungsbereich Sichere Kognitive Systeme unter Leitung von Prof. Dr. Bernd Krieg-Brückner und der Informatik an der Universität Bremen. B-Human spielt in der Standard Platform League des RoboCupSoccer, der Meisterschaft im Roboterfußball. Hier wird mit einheitlicher Hardware gespielt, dem humanoiden Roboter Nao der französischen Firma Aldebaran Robotics. Die Herausforderung für die Teams liegt somit in der Software-Entwicklung.

Die von der RoboCup Federation veranstalteten Roboter-Meisterschaften werden jährlich durchgeführt. Das übergeordnete, langfristige Ziel dieser Wettbewerbe ist die Weiterentwicklung von Künstlicher Intelligenz und Robotik. Die Regeln des RoboCup werden ständig weiterentwickelt, um den immer weiter verbesserten und ausgefeilteren Fähigkeiten der Roboter wirkliche neue Herausforderungen entgegen zu setzen. So wurde beispielsweise in der TeenSize-Klasse das Spielfeld deutlich vergrößert, damit die schnellen Roboter genug Platz zum komplexen Manövrieren haben. Auch in der Liga der Haushaltsroboter wurde die Latte höher gelegt. Diese Roboter sollen komplexe Anweisungen verstehen und eine Wohnung aufräumen. Bei den Rettungsrobotern waren erstmals Fluggeräte zugelassen, die autonom eine Karte von einer simulierten Katastrophenumgebung erstellen.

### Weitere Informationen

[www.robocup2011.org](http://www.robocup2011.org)  
[www.b-human.de](http://www.b-human.de)

### Kontakt

Dr. Thomas Röfer  
Forschungsbereich Sichere Kognitive Systeme  
E-Mail: [Thomas.Roefler@dfki.de](mailto:Thomas.Roefler@dfki.de)  
Tel.: +49 (0)421 218-64200

## Impressum

28. Ausgabe, Oktober 2011, ISSN 1615-5769

Herausgeber: Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)  
Redaktion: Heike Leonhard, Michael Bruss, Christof Burgard, Reinhard Karger  
Redaktionsanschrift: Campus D3 2, D-66123 Saarbrücken, E-Mail: [newsletter@dfki.de](mailto:newsletter@dfki.de), Tel.: +49 (0)681 85775-5390

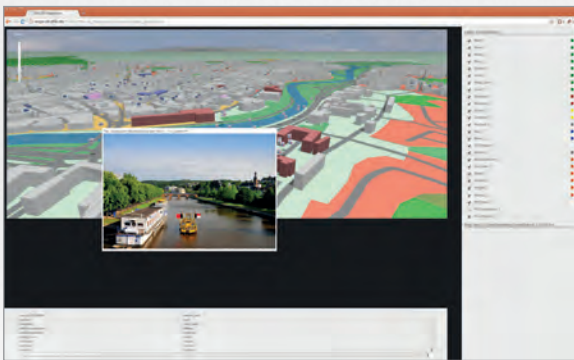
Fotonachweis: DFKI, wenn nicht anders vermerkt.  
Fotos Seite 4 und 5: Uwe Lewandowski, Universität Osnabrück  
Foto Seite 20: Tobias Bohm  
Foto Seite 27: Scholz & Friends

Layout, Grafik: Christof Burgard, Produktion: One Vision Design, V.i.S.d.P.: Heike Leonhard  
Erscheinungsweise: halbjährlich, Newsletter online: [www.dfki.de/newsletter](http://www.dfki.de/newsletter)

## ► Surfen in der dritten Dimension

Hardware zur interaktiven Präsentation von dreidimensionalen Szenen steckt heute in jedem PC, jedem Smartphone, ja sogar in nahezu jedem neu erworbenen Fernseher. Doch die entsprechenden Inhalte kann bisher nur der genießen, der PC-Spiele spielt oder am Arbeitsplatz Häuser oder andere Produkte mit CAD-Software am Computer entwirft.

Mit XML3D soll sich dies erheblich ändern. Die Erweiterung der Web-Sprache HTML, entwickelt vom DFKI und dem Intel Visual Computing Institute der Universität des Saarlandes, macht es möglich, 3D-Anwendungen schnell und einfach für jeden Web-Browser zu entwickeln. Mit XML3D können Webentwickler 3D-Inhalte genauso einfach in Webseiten einbetten und mit ihnen umgehen, wie sie es derzeit mit YouTube-Videos tun.



Visualisierung geographischer Daten aus OpenStreetMap in Kombination mit Bildern aus Flickr

Typische Einsätze von XML3D sind daher neben 3D-Configuratoren für Küchen und Autos auch interaktive Infografiken, Lern- und Computerspiele. Zukünftig könnte ein Benutzer die Sitze einer Kategorie im Theater zuerst in der virtuellen Welt samt Bühnenbild ausprobieren, bevor er die Tickets kauft, oder einen Schrank individuell konstruieren, bevor er dann so gebaut und ausgeliefert wird. Die Integration von dreidimensionalen, virtuellen Welten im Standard-Internetbrowser eröffnet neue Märkte mit einer Vielzahl an neuen Applikationen. Somit wird das 3D-Internet das "Erlebnis Internet" grundlegend verändern.

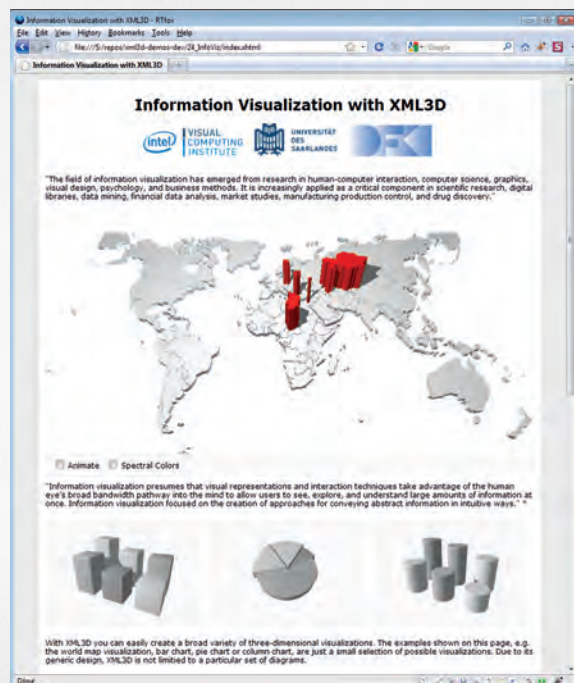
Ein konkretes Anwendungsgebiet, bei dem XML3D bereits verwendet wird, ist die Visualisierung von geographischen Daten. Zusammen mit der Firma Caigos aus Kirkel wird im Projekt „RealGIS“ ein System entwickelt, bei dem die geographischen Daten aus einer Datenbank aufbereitet und in dreidimensionaler Form im Browser dargestellt werden. Vorstellen kann man sich das wie Google Earth direkt im Browser: Stadtmodelle lassen sich interaktiv begehen. Über diese Funktionalität hinaus können per Mausklick weitere Informationen abgerufen und von autorisierten Benutzern sogar editiert werden. Durch die Verwendung von Webstandards lässt sich die XML3D-Anwendung einfach mit anderen Internetservices kombinieren. So lassen sich zum

Beispiel mit GPS-Daten versehene Bilder aus Flickr direkt an der passenden Stelle im 3D-Stadtmodell abbilden.

Durch die Kombination von Internet und Browser sind XML3D-Anwendungen nicht nur überall verfügbar, wo eine Internetverbindung existiert und ein Browser installiert ist, auch kleine mittelständische Unternehmen können sich die Technologie leisten und damit eigene 3D-Anwendungen realisieren. Diese können dann sowohl auf einem herkömmlichen PC, aber auch auf mobilen Endgeräten wie einem Tablet-PC genutzt werden.

### Effiziente Entwicklung

XML3D erweitert den HTML5-Standard um wenige neue (3D-) Elemente und verwendet dabei vorhandene Elemente und Konzepte so weit wie möglich wieder. Alle 3D-Objekte sind Teil des HTML-Codes, mit dem die Webseite beschrieben wird. Wie man diesen programmiert, weiß jeder Webentwickler – somit ist der Lernaufwand minimal. Der Anwender kann mit kleinen Javascript-Programmen die 3D-Szene manipulieren – genauso einfach und schnell, wie das für die Auszeichnungssprache HTML funktioniert. Dadurch, dass sowohl Text und Bilder als auch die 3D-Inhalte in der Webseite liegen, ist es einfach, beides zu verknüpfen und Interaktion zwischen 2D und 3D zu erlauben: Links aus dem Text der Webseite verändern die 3D-Szene, zeigen sie von einer anderen Ansicht oder starten eine Animation, während umgekehrt das Anklicken eines verlinkten 3D-Objekts zur Anzeige seines Beschreibungstextes führen kann. Genauso einfach lassen sich etwa auch 3D-Szenenteile



Informationsvisualisierung: Einer der vielen möglichen Anwendungsgebiete für 3D-Internet



bei Bedarf über den Übertragungsstandard AJAX aus dem Internet nachladen oder ihr Design mit Hilfe der HTML-Ergänzungssprache der Cascading Stylesheets (CSS) anpassen.

Da XML3D eine Erweiterung zu HTML5 ist, können existierende Frameworks für Webapplikationen ohne Modifikationen auch für Webseiten mit 3D-Inhalten verwendet werden. Serverseitig können die in HTML eingebetteten 3D-Szenen aus Datenbanken dynamisch generiert werden und beispielsweise mit der verbreiteten Skriptsprache PHP modifiziert werden. Auch die Programmierung im Browser lässt sich durch eine Vielzahl an existierenden Bibliotheken wie jQuery vereinfachen.

**Implementierungen**

XML3D wird am DFKI und der Universität des Saarlandes bereits in zahlreichen Projekten eingesetzt. Dafür wurden drei Implementierungen von XML3D entwickelt: Zum einen wurden sowohl die Browser Mozilla Firefox als auch Google Chrome so modifiziert, dass sie XML3D unterstützen. Diese Implementierungen verwenden je nach Anwendungsgebiet entweder die Grafikkarte oder Echtzeit-Ray-Tracing zum Berechnen der Bilder aus der 3D-Beschreibung. Beim Raytracing findet eine auf physikalischen Gesetzen basierende Lichtsimulation statt, so dass Schatten und Reflexionen korrekt dargestellt werden. Diese Technologie wurde von Prof. Philipp Slusallek und seinem Team in den vergangenen Jahren zur Marktreife gebracht und wird es Nutzern ermöglichen, hochqualitative 3D-Szenen zu erstellen und dank XML3D im Internet zu veröffentlichen.



Interaktiver 3D-Lageplan des Saarbrückener Universitätsgeländes auf einem Android Tablet

Die dritte Implementierung basiert auf der Programmiersprache JavaScript. Ein Skript interpretiert den XML3D-Inhalt in der Webseite und verwendet WebGL zum Darstellen der 3D-Szene. WebGL ist eine neue JavaScript-Schnittstelle zur Grafikkarte. Sie ist in den neuen Versionen der Browser Firefox, Google Chrome, Apple Safari und Opera verfügbar. Somit ist XML3D theoretisch schon in über 54% der verwendeten Browser



Toyota-Autokonfigurator, konzipiert für die „RTT Excite 2011“

einsetzbar. Alle Implementierungen sind auf der Projektwebsite kostenlos verfügbar. Zudem findet man dort auch einige Demoanwendungen.

**Standardisierung**

Um eine 3D-Beschreibung auf Basis von HTML zu standardisieren, hat das DFKI Saarbrücken zusammen mit dem Fraunhofer-IGD und dem Web3D-Konsortium eine W3C-Community-Group gegründet. Diese offene Plattform wurde im August dieses Jahres vom W3C als erste Phase im W3C-Standardisierungsprozess eingeführt und löst damit die bisherigen Incubator-Groups ab. Die vom DFKI mitgegründete „Declarative 3D for the Web Architecture“ war eine der ersten Community-Groups im W3C. Innerhalb der ersten Wochen konnte die Gruppe viele Mitglieder gewinnen, darunter einige W3C Mitarbeiter. Auch Mozilla, Google und die Khronos Group haben schon Interesse bekundet. Somit sind die Voraussetzungen gut, dass in Zukunft jeder Standardbrowser die Konzepte und Funktionalitäten von XML3D direkt unterstützt.

Weitere Informationen  
www.xml3d.org

**Kontakt**  
Kristian Sons  
Forschungsbereich Agenten und Simulierte Realität  
E-Mail: Kristian.Sons@dfki.de  
Tel.: +49 (0)681 85775-3833

Medienindustrie

## ► Selbstfahrende Einkaufswagen, Elektronische Preisschilder und Qkies – Innovative Technologien für den Handel

Im Innovative Retail Laboratory (IRL), dem anwendungsnahen Forschungslabor des DFKI und der GLOBUS SB-Warenhaus Holding, werden neuartige Technologien für den Handel entwickelt, in konkrete Anwendungsszenarien umgesetzt und erprobt. Dazu zählen Themenkomplexe rund um intelligente Einkaufsberater, SmartItems mit digitalen Produktgedächtnissen als Weiterentwicklung der RFID-Technologie, Innenraum-Positionierung und Navigation sowie neuartige Logistikkonzepte, die auf ihre Alltagstauglichkeit und den Kundennutzen getestet und dafür optimiert werden.

In 2011 wurden neue Anwendungsszenarien skizziert, die Infrastruktur des IRL neu konzipiert, bestehende Systemdemonstratoren überarbeitet und neue entwickelt.

Mit dem selbstfahrenden Einkaufswagen, Preisschildern mit elektronischer Tinte und Keksen mit QR-Code werden hier zwei Prototypen und eine originelle Produktidee vorgestellt.

### Selbstfahrende Einkaufswagen

Auf der Tagung „Innovative Technologien im Handel“ am 8. und 9. September 2011 in St. Wendel präsentierte



Steuerung des selbstfahrenden Einkaufswagens über Smartphone

das IRL erstmals den neuen selbstfahrenden Einkaufswagen, der sich über ein Smartphone steuern lässt und nicht mehr per Hand geschoben werden muss.

Beispielhaft ist die Technologie an einem Pick-Up Trolley umgesetzt worden, einer Konstruktion auf Rädern, in der sich bis zu zwei Einkaufskörbe oder Getränkekisten unterbringen lassen. Angetrieben werden die Räder von zwei Motoren, die normalerweise für elektrische Fensterheber in PKWs eingesetzt werden. Außerdem wurden ein Ultraschall-Sensor zur Distanzerkennung, ein elektronischer Kompass, sowie Sensoren zur Messung der Radumdrehungen eingebaut. Alle Komponenten sind über ein CAN-Bus System (Controller Area Network), wie es für die Vernetzung von Steuergeräten in Automobilen eingesetzt wird, mit einem Rechner verbunden.

Zur Steuerung werden sowohl ein Touchscreen am Einkaufswagen als auch die Lagesensoren eines per WLAN mit dem Trolley verbundenen Smartphone genutzt. Je weiter vorne oder hinten das Display des Smartphone berührt wird, desto schneller fährt der Einkaufswagen in die entsprechende Richtung. Ein Kippen des mobilen Endgeräts nach rechts oder links wird durch die Beschleunigungssensoren interpretiert und vom Trolley als Drehung in die entsprechende Richtung ausgeführt.

Über diese intuitive Fernsteuerung kann der Nutzer den Wagen zu einem beliebigen Ziel im Supermarkt navigieren, ihn aber auch jederzeit zu sich holen. Mit entsprechendem stärkerem Antrieb könnte der selbstfahrende Einkaufswagen auch besonders schwere Einkäufe transportieren. Das System wird dahingehend weiter entwickelt, dass der Einkaufswagen seinen Besitzer optisch erkennt und ihm automatisch folgt. An der Entwicklung des selbstfahrenden Einkaufswagens waren Studenten der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes beteiligt.

### Elektronische Preisschilder

Der wöchentliche Austausch von Preisschildern in Supermärkten aufgrund von wechselnden Angeboten und neuen Preisen ist aufwändig und fehleranfällig. Durch elektronische Preisschilder werden Fehlerquellen vermieden und Prozesse optimiert. Durch eine Kopplung der elektronischen Anzeigen an das Warenwirtschaftssystem des Marktes können Preise automatisch aktualisiert und tagesaktuelle Informationen angezeigt werden, ohne dass manuelle Neueingaben erforderlich werden. Entwickelt und getestet wurde das Prinzip bereits an einer prototypisch realisierten intelligenten Obstschräge im Innovative Retail Laboratory.

Die kontrastreiche Anzeigetechnik arbeitet mit elektronischer Tinte, wie sie auch in E-Book-Readern verwendet wird, die Displaybeleuchtung erübrigt sich. Strom wird nur dann verbraucht, wenn der angezeigte Inhalt verändert wird. Noch sind diese Anzeigen statisch und zeigen lediglich Namen und Preis des Produkts sowie

den dazugehörigen Barcode an. Eine Weiterentwicklung der Anzeigen ist dahingehend geplant, dass die Preisschilder auch dynamisch detailliertere Produkthinweise, Werbung oder Navigationshilfen abbilden. Ein entsprechendes Framework zur Ansteuerung der Displays wurde bereits im Rahmen einer Masterarbeit entwickelt.

**Sag's mit Keksen!**

Eine Kooperation zwischen dem DFKI Saarbrücken und dem saarländischen Lebensmittelhersteller Juchem Food Ingredients macht das Internet dank QKies essbar. QKies sind eine Backmischung für Kekse mit individualisierbaren QR-Codes. Diese Codes verschlüsseln auf die leckerste Weise jede Nachricht, die der Sender übermitteln will: z. B. eine Einladung zur Geburtstagsparty oder eine Rabattaktion. Mit dem gewissen digitalen Etwas werden Kekse mitteilbar. Seit Juni 2011 sind die QKies erhältlich und erfolgreich angelaufen.



QKies bergen ein Geheimnis. Neben der Keksbackmischung enthält die Verpackung zwanzig essbare QR-Codes, mit Lebensmittelfarbe auf

Zuckerpapier gedruckt. Neben den Backmischungen sind die QKies ab 100 Stück auch fertig gebacken erhältlich. Die zweidimensionalen Barcodes verweisen dann alle auf die gewünschte URL. So eignen sich die Kekse hervorragend als Giveaway auf Messen oder Einladungen zu großen Events.

Auf [www.qkies.de](http://www.qkies.de) erklärt eine simpleshow, ein Video-clipformat, die einzelnen Schritte für die Zubereitung der Backmischung. Die Zubereitung des Teigs und das Ausstechen laufen wie bei herkömmlichen Backmi-



schungen ab. Das ist unkompliziert und auch für unerfahrene Hobbybäcker erfolgreich umsetzbar.

Nach dem Backen kommen die QR-Codes auf die Kekse, und ab jetzt sind die kleinen Leckereien etwas Besonderes. Um die QR-Codes zu individualisieren und mit einer eigenen Botschaft oder einem Link zu verknüpfen, loggt man sich mit dem Passwort aus der Verpackung auf [www.qkies.de](http://www.qkies.de) ein. In den zweidimensionalen Barcodes werden individuelle Botschaften oder Links gespeichert, die für Smartphones mit entsprechenden Apps lesbar sind. Die fertigen Kekse können verteilt werden und die Adressaten lesen die QR-Codes aus. Danach kann der Keks inklusive QR-Code einfach aufgegessen werden.

Die Idee, Kekse und Informationstechnologie zusammenzubringen stammt von Dr. Johannes Schöning, ehemaliger Mitarbeiter des DFKI-Innovative Retail Laboratory. Als marktfähiges Produkt realisiert wurden die QKies in Kooperation mit der Juchem-Gruppe, Eppelborn und der Agentur raum3 in Saarbrücken.

**Weitere Informationen**  
[www.innovative-retail.de](http://www.innovative-retail.de)  
[www.qkies.de](http://www.qkies.de)

**Kontakt**  
 Prof. Dr. Antonio Krüger  
 Leiter Innovative Retail Laboratory  
 E-Mail: [Antonio.Krueger@dfki.de](mailto:Antonio.Krueger@dfki.de)  
 Tel.: +49 (0)681 85775-5075

**Handel und Logistik**

## ▶ EIT ICT Labs eröffnen deutschen Knoten in Berlin – DFKI ist Kernpartner

Viele Hürden mussten über mehr als vier Jahre genommen werden, bis am 9. September 2011 das Co-location Center der EIT ICT Labs in Berlin offiziell eröffnet werden konnte. Berlin spielte bei der Gründung der europäischen EIT ICT Labs die zentrale Rolle. Bereits am 23. April 2007 leitete Prof. Dr. Wahlster im Auftrag der Europäischen Kommission in Berlin eine internationale Arbeitsgruppe zum Thema "Die Rolle von ICT in einem zukünftigen EIT", welche das Grundsatzpapier erarbeitete, das schließlich zur Ausschreibung eines KIC (Knowledge and Innovation Communities) für ICT führte. Am 10. Dezember 2007 beim 2. IT-Gipfel in Hannover gelang es dann, die Bundeskanzlerin von der Idee eines Wissens- und Innovationsclusters im IT-Bereich für Deutschland zu überzeugen, was sich in der offiziellen Abschlusserklärung des IT-Gipfels wiederfand. Auch das erste Treffen des im EIT-Wettbewerb erfolgreichen Antragskonsortiums fand in Berlin statt. Auf Einladung von Prof. Dr. Wahlster traf man sich am 16. Januar 2009 in der Telekom Hauptstadtrepräsentanz.

Neben Berlin hat das europaweite Netzwerk der EIT ICT Labs an vier weiteren Knotenpunkten – Eindhoven, Helsinki, Paris und Stockholm – jeweils ein Co-location Center eingerichtet. Ab 1. Januar 2012 wird noch ein weiteres Zentrum in Trento hinzukommen. Die fünf Knoten haben die strategische Funktion, die europäische Exzellenz in Bildung, Forschung und Innovation im Bereich IKT zu fördern und zu bündeln.



v.l.: Dr. Heinrich Arnold, T-Labs; Prof. Wolfgang Wahlster; MinDir Prof. Wolf-Dieter Lukas, BMBF; Dr. Udo Bub, EIT ICT Labs

Die Kernpartner des deutschen Knotens sind neben dem DFKI die Deutsche Telekom, Siemens, SAP, Fraunhofer Gesellschaft und die Technische Universität Berlin. Leiter der Aktivitäten des EIT ICT Labs in Deutschland ist Dr. Udo Bub. Derzeit ist das DFKI in 14 Aktivitäten vertreten, wobei die Themenbereiche Smart Spaces, Smart Energy Systems & Green ICT, Health & Wellbeing, Digital Cities of the Future, Future Media and Content Delivery abgedeckt werden. Mit Dr. Christian Müller hat das DFKI europaweit die Leitung im Themenfeld Intelligent Mobility and Transportation Systems übernommen.

Mitten auf dem Campus der Technischen Universität Berlin bietet das neue Co-location Center eine inspirierende Atmosphäre und die geeignete Umgebung, um kreative Menschen der ICT-Branche aus ganz Europa zusammenzuführen. Auf der gesamten 6. Etage des traditionsreichen TU-Hochhauses, in direkter Nachbarschaft zu industriellen Innovationsschmieden, wie u. a. den Deutschen Telekom Laboratories (T-Labs), werden in sehr flexibel und transparent gestalteten Räumen gemeinsam neue Produkte, Services und innovative Geschäftsideen entwickelt.

Als eines von drei europäischen KICs sind die EIT ICT Labs Teil des European Institute of Innovation and Technology, kurz EIT. Es ist das Ziel der EIT ICT Labs, zum zentralen Treiber für Innovationen im Feld moderner Informations- und Kommunikationstechnologien in Europa zu werden und damit Europas führende Rolle im globalen Wettbewerb um IuK-Innovationen zu stärken.

Das European Institute of Innovation and Technology (EIT) ist eine neue, unabhängige Gemeinschaftsinitiative, die im März 2008 von der Europäischen Union auf Initiative von Kommissionspräsident José Manuel Barroso zusammen mit renommierten Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sowie führenden Industriepartnern gegründet wurde. Zusammen mit den drei KICs hat die EU ein Instrument entwickelt, um die im internationalen Vergleich sich aufspannende Innovationslücke Europas zu schließen.

Den Kern des EIT-Ansatzes bildet die enge Verzahnung von Forschung und Wissenschaft mit der Industrie. So werden bereits in der universitären Ausbildung unternehmerisches Denken und Handeln sowie die Mobilität für Studierende und Wissenschaftler zwischen Forschungseinrichtung und Unternehmenswelt gefördert.

Damit werden die Grenzen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft durchlässiger und der Fluss von Wissen und Ideen, der Grundbaustein für Innovationen, entscheidend beschleunigt.

### Weitere Informationen

<http://eit.europa.eu>  
[www.eit.ictlabs.eu](http://www.eit.ictlabs.eu)

### Kontakt

Anja Mante  
EIT ICT Labs  
Ernst-Reuter-Platz 7  
10587 Berlin  
E-Mail: [Anja.Mante@eict.de](mailto:Anja.Mante@eict.de)  
Tel.: +49 (0)30 3670235-28

### Kontakt DFKI

Dr. Norbert Reithinger  
Leiter DFKI-Projektbüro Berlin  
E-Mail: [Norbert.Reithinger@dfki.de](mailto:Norbert.Reithinger@dfki.de)  
Tel.: +49 (0)30 23895-1802

## „Intelligent Environments 2011“ – Doppelerfolg für DFKI-Forscher

Die Lichter im Bad und Wohnzimmer sind noch an? Eine Geste auf dem Tablet-Computer oder Smartphone und sie sind aus. Berührungssensoren messen, ob Türen und Fenster geöffnet sind. Der Wohnungsbesitzer behält auf seinem mobilen Endgerät alles im Überblick.



v.l.: Dr. Ahmad Lotfi, Nottingham Trent University; Prof. Juan Carlos Augusto, University of Ulster; Prof. Wolfgang Wahlster

Ein entsprechendes Szenario haben Mitarbeiter des DFKI Saarbrücken entwickelt und miniaturisiert – „SmartCase: A Smart Home Environment in a Suitcase“. Die komplett steuerbare, maßstabsgetreue Modellwohnung (1:20) im Rollkoffer, ausgestattet mit Türen, Fenster, Herd, Beleuchtung, Thermometer und Mediengeräten wurde auf der internationalen wissenschaftlichen Tagung "Intelligent Environments 2011" in Nottingham mit dem Best Demo Award ausgezeichnet.

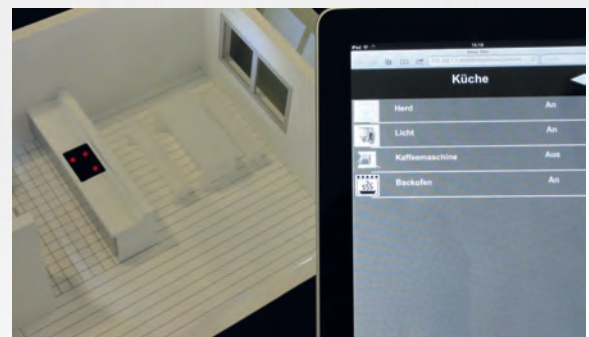
Die interaktive Seniorenwohnung im Mini-Format beeindruckt: Intelligente Benutzerschnittstellen ermöglichen eine auf die individuellen Bedürfnisse zugeschnittene Nutzung von Haustechnologie und helfen, den Energieverbrauch zu senken. Das Smartphone dient als Steuerkonsole, mit der sich die intelligente Infrastruktur der Wohnung überwachen und regeln lässt. Durch den universell einsetzbaren Standard URC (Universal Remote Console) können Geräte egal welchen Herstellers an die Hausanlage angeschlossen, miteinander verbunden und ferngesteuert werden. SmartCase entstand im Rahmen des Projekts SmartSenior, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und des Projekts SensHome, gefördert vom saarländischen Ministerium für Wirtschaft und Wissenschaft.

Verantwortlich für die Projektdemonstration und Preisträger des "Best Demo Award" sind Jochen Frey, Ehsan Gholamsaghaee, Dr. Jan Alexandersson, Dr. Norbert Reithinger, Simon Bergweiler und Dr. Christoph Stahl.

Mit dem Best Video Award gewann der Beitrag "Supporting Persons with Special Needs in Their Daily Life in a Smart Home" ([www.youtube.com/watch?v=86G0V31pq4E](http://www.youtube.com/watch?v=86G0V31pq4E)) den zweiten von insgesamt drei Preisen der „Intelligent Environments 2011“. Das Video wurde von Mitarbeitern des DFKI-Forschungsbereichs Intelligente Benutzerschnittstellen gedreht und veranschaulicht die Vorteile eines Assistenzsystems zur

Unterstützung älterer und kognitiv behinderter Menschen in der Demonstrationsumgebung „Smart Kitchen“ am DFKI, gefördert im Rahmen der Projekte SemProM (BMBF), izhome (Europäische Kommission, FP6) und SensHome. Für die Umsetzung verantwortlich sind Robert Neßelrath, Jens Hauptert, Jochen Frey und Dr. Boris Brandherm; Kamera und Edit lagen bei Renato Orsini.

Mit sechs Beiträgen war das DFKI die weltweit am stärksten vertretene Forschungseinrichtung auf der Tagung zum Zukunftsthema Intelligente Umgebungen. Dabei bewies das DFKI mit der eingeladenen Keynote „Connected Cars Create Smart Spaces“ von Prof. Dr. Wolfgang Wahlster und den beiden prämierten Beiträgen seine Leistungsstärke auf diesem wichtigen Zukunftsgebiet der IT-Forschung: die Verknüpfung von Cyber-Physischen Systemen und multimodalen Assistenzsystemen im Internet der Dinge zu Smart Homes, Smart Cars, Smart Factories und Smart Cities. „Diese Auszeichnungen bestätigen die führende Position deutscher Wissenschaftler in diesem Innovationsfeld, was wir nicht zuletzt auch der Fokussierung der HighTech-Strategie der Bundesregierung im IKT-Bereich auf das Internet der Dinge und der Dienste zu verdanken haben. Weltweit beneiden uns Kollegen um die vom BMBF intensiv geförderten Leuchtturmprojekte SemProM und SmartSenior“, erklärte Prof. Wahlster.



Steuerung der interaktiven Miniaturwohnung über einen Tablet-Computer oder Smartphone

### Weitere Informationen

<http://ccaal.dfki.de>  
[www.smart-senior.de](http://www.smart-senior.de)  
[www.dfki.de/senshome](http://www.dfki.de/senshome)  
[www.sempro.org](http://www.sempro.org)  
[www.izhome.org](http://www.izhome.org)  
[www.intelligentenvironments.org](http://www.intelligentenvironments.org)

### Kontakt

Dr. Jan Alexandersson  
 Leiter Kompetenzzentrum AAL  
 E-Mail: [Jan.Alexandersson@dfki.de](mailto:Jan.Alexandersson@dfki.de)  
 Tel.: +49 (0)681 85775-5347

Dr. Norbert Reithinger  
 Leiter DFKI-Projektbüro Berlin  
 E-Mail: [Norbert.Reithinger@dfki.de](mailto:Norbert.Reithinger@dfki.de)  
 Tel.: +49 (0)30 23895-1802

Gesundheitswirtschaft

## ► e-Chirurgie, Mobile Learning und Professional Profiling

Aktuelle CeLTech-Projekte im zweiten Jahr: „Science and Technology for the Future of Education“

Das Centre for e-Learning Technology (CeLTech) der Universität des Saarlandes, der Hochschule für Technik und Wirtschaft und des DFKI Saarbrücken weist auch im zweiten Jahr nach seiner Gründung eine weite thematische Spannweite an aktuellen und künftigen Projekten im Bereich moderner Bildungstechnologien auf. Vier dieser Projekte werden hier in einer kurzen Portfolio-Übersicht vorgestellt.



### Learn & Go

Mit Learn & Go wurde im Auftrag der IMC AG eine spezifische, mehrwertige hybride Applikation für die mobile Nutzung von Funktionen des Learning Management Systems CLIX Campus an Hochschulen und Corporate Universities realisiert. Künftig können somit z.B. die Mitglieder der saarländischen Hochschulen die mobile Applikation für iPhone, iPod Touch oder iPad zur ökonomischen Studienorganisation sowie zum personalisierten und kooperativen Lernen nutzen. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Bedeutung mobiler Lehr-, Lern und Prüfungsszenarien für die Generation der „digital natives“ bietet die App fernab von Browsertechnologien eine Vielzahl an Möglichkeiten zum Informieren und Lernen, zum Kommunizieren, zum Kollaborieren und zum Kreativsein auf Basis von RSS-Technologien, XML und Webservices.

Nach dem Roll-Out im Wintersemester 2011/12 können folgende Fragen mit einem kurzen Blick auf Smartphone oder Tablet PC beantwortet werden: Welche Lehrveranstaltung läuft gerade? Wo ist der Hörsaal und wie komme ich dort hin? Wo schmeckt das Essen auf dem Campus heute am besten? Daneben können Stundenpläne gebuchter Kurse zusammengestellt und in das Kalendertool des Mobile Devices exportiert, Veranstaltungsnews angezeigt, kursbezogene Lehr-Lern-Materialien gängiger Formate aufgerufen und heruntergeladen werden. Web2.0-Features erlauben das kooperative Lernen. Geografische Kontextualisierung erleichtert das Zurechtfinden auf dem Campus.



### PROFILE

Während die App in erster Linie Studierende anspricht, geht das Projekt PROFILE (Professional Profiling in Intelligent Learning Environments) auf die Fragen und Interessen Personalverantwortlicher ein: Im Fokus des durch die Stiftung Europrofession geförderten Projekts steht die Entwicklung und Umsetzung einer Strategie zur Information, Sensibilisierung und qualifizierten Weiterbildung von Interessierten aus Unternehmen, Wissenschaft, Kammern und Verbänden zu den Themen Personalauswahl und -qualifizierung.

Auf Basis modernster eignungsdiagnostischer Instrumente einerseits sowie intelligenter Innovations- und Bildungstechnologien andererseits wird eine Online-Lösung für den Praxiseinsatz in den Arbeitsmarktsegmenten Handel und Gewerbe, Informations- und Kommunikationstechnologie sowie Automotive und metallverarbeitende Industrie entwickelt.

Das Projekt wird dabei von einem strategischen Beirat sowie einem Fachbeirat aus Politik, Wirtschaft, Kammern und Verbänden begleitet und verfolgt einen zeitgemäßen, cross-medialen Ansatz. So werden Informations- und Weiterbildungsveranstaltungen zu Theorie und Praxis der Personalauswahl und -qualifizierung durchgeführt, die im Anschluss daran als „Lecture on Demand“ via Internet abrufbar sind. Diese werden zusammen mit Handreichungen zur Durchführung eignungsdiagnostischer Tests, Podcasts sowie online-basierten Self-Assessments ubiquitär auch über Smartphones und TabletPCs nutzbar sein. Erstmals werden auch Social Media Technologien zur Erreichung interessierter Zielgruppen eingesetzt.

### Bildungsnetzwerk e-Chirurgie

Im Bereich der medizinischen Ausbildung konnten bedeutende Fortschritte hinsichtlich der e-Learning-Nutzung erzielt werden. Unter Federführung des Vorsitzenden der Chirurgischen Arbeitsgemeinschaft Lehre (CAL), Prof. Dr. Felix Walcher, und in Kooperation mit der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes, Prof. Dr. Tim Pohlemann (Direktor) und Prof. Dr. Werner Knopp, wird CeLTech in den nächsten Jahren das Bildungs-

netzwerk e-Chirurgie aufbauen. Die Deutsche Gesellschaft für Chirurgie sowie die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie unterstützen das in Deutschland bislang einzigartige Vorhaben, dessen Ziel es ist, bestehende und zukünftige e-Learning-Angebote für Aus- und Weiterbildung in der Chirurgie an Universitäts- und Polikliniken bis hin zu niedergelassenen Ärzten interkultürlich zu vernetzen. So bestehen etwa mit den Angeboten MEC.0 Online unter Federführung des Universitätsklinikums Homburg/Saar sowie den audiovisuellen Angeboten zu Operationstechniken, Softskills oder Skill Lab der Chirurgischen Arbeitsgemeinschaft Medien (CAM) oder der Technischen Universität München bereits etablierte Angebote, die an den jeweiligen Standorten breit genutzt werden und zukünftig deutschlandweit an den 36 Standorten der Universitäts- und Polikliniken zum Einsatz kommen sollen. CeLTech übernimmt beim Aufbau des e-Learning Netzwerks auf Vertragsbasis die Rolle des Innovationstechnologie-Partners, wie im Juli 2011 auf dem Workshop „Bildungsnetzwerk e-Chirurgie“ am Universitätsklinikum der Johann-Wolfgang-Goethe Universität Frankfurt am Main bekannt gegeben wurde.

#### Adaptives tutorielles Feedback

Neben neuen Herausforderungen wurden bewährte Projekte fortgeführt und weiterentwickelt, wie beispielsweise das von der DFG geförderte Projekt Atuf – Adaptives tutorielles Feedback, das Systemnutzer mit individuell zugeschnittenen Hilfestellungen bei Bruchrechenaufgaben unterstützt. Im Fokus der gerade angelaufenen Projektfortsetzung steht die Entwicklung und empirische Evaluation solcher adaptiver tutorieller Feedbackkomponenten (Atuf-Komponenten) und -strategien. In interdisziplinärer Kooperation mit dem Lehrstuhl für die Psychologie des Lehrens und Lernens an der TU Dresden werden grundlegende Fragen untersucht: Welche Effekte haben Atuf-Komponenten und Strategien in Abhängigkeit von Aufgaben- und Lernereigenschaften? Mit welchen Adaptionsstrategien kann man sicherstellen, dass zu den relevanten Aufgaben- und Lernereigenschaften passende Atuf-Komponenten ausgewählt werden? Inwiefern fördert die Adaptation das Lernen und die Motivation bei Bruchrechenaufgaben? Zur Bearbeitung dieser Problemstellungen wird die adaptiv-intelligente Lernplattform ActiveMath genutzt und erweitert, die im CeLTech-Lab „Intelligent e-Learning Technology“ entwickelt wird.

**Weitere Informationen** zu CeLTech, den geplanten Veranstaltungen und den aktuellen Projekten aus Forschung- und Entwicklung, Aus- und Weiterbildung sowie Beratung und Service unter [www.celtech.de](http://www.celtech.de).

#### Kontakt

CeLTech – Centre for e-Learning Technology  
 Managing Director  
 Dr. Christoph Igel  
 E-Mail: [Christoph.Igel@celtech.de](mailto:Christoph.Igel@celtech.de)  
 Tel.: +49 (0)681 85775-1054

## CeLTech erleben – Veranstaltungshinweise 2011/2012

### Technology Enhanced Learning in Mathematics and Science

Dedicated to the Memory of Dr. Erica Melis

**20.-23. September 2011** Palermo

▶ [www.telmas.celtech.de](http://www.telmas.celtech.de)

### Innovative Personalqualifizierung in Unternehmen

**25./26. Oktober 2011** Otzenhausen

▶ [www.forum.celtech.de](http://www.forum.celtech.de)

### Campus Innovation

**24./25. November 2011** Hamburg

▶ [www.campus-innovation.de](http://www.campus-innovation.de)

### Future e-Learning Technologies in Medicine and Healthcare

**23./24. April 2012** Saarbrücken

▶ [www.cbt-ag.de](http://www.cbt-ag.de)

Gesundheitswirtschaft

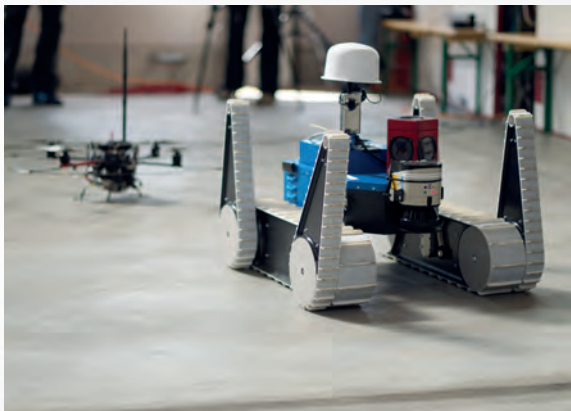
## ► Talking Robots

Im Forschungsbereich Sprachtechnologie beschäftigen wir uns bereits seit 2004 mit der Entwicklung von sprechenden Robotern. Diese Roboter können zum Beispiel mit Menschen über Dinge reden, die in der Welt um sie herum passieren, oder über das, was sie alleine oder mit dem Menschen zusammen tun sollen. Bei dieser Art von Interaktion bedeutet Dialogverstehen mehr als nur das Verstehen von Wörtern. Die Roboter müssen wissen, wie sie sich aufgrund des gerade Gesagten verhalten sollen: Dialog ist essenziell für ihr Handeln in der realen Welt.

Im Laufe der Jahre ist es uns gelungen, dieses Handeln in der wirklichen Welt immer realistischer zu gestalten. Dafür vereinen wir Grundlagenforschung und angewandte Forschung im Bereich der Mensch-Roboter-Interaktion und beziehen dabei immer den Nutzer mit ein. Das Resultat ist eine Reihe von sprechenden Robotersystemen, von Büro-Assistenten über Roboter, die Kindern in Krankenhäusern helfen, bis hin zu Robotern, die Feuerwehrleuten dabei unterstützen, Katastrophenschauplätze zu erkunden und die Lage zu beurteilen.

### Roboter, die uns helfen

Im Jahre 2004 beteiligten wir uns an einem neuen, von der Europäischen Union finanzierten Projekt mit dem Ziel, Menschen im und um das Haus herum zu helfen und zu assistieren (CoSy, EU FP6 IP). Zu diesem Zeitpunkt war dies eine große Herausforderung, denn ein Roboter hat keine perfekte Vorstellung von der Welt, was ihn in Bezug auf das, was er tun und sagen kann, stark einschränkt. Seine Erfahrungen sind unsicher und bilden die Welt um ihn herum nicht vollständig ab. Daher waren (und sind) Roboter nicht in der Lage, vollständig autonom zu agieren.



Robotersystem „NIFI“

Das Projekt CoSy ermöglichte es uns jedoch, wichtige erste Einblicke in die Entwicklung intelligenter, sprechender Roboter zu erlangen. Eine Schlüsselrolle kommt dabei der Integration verschiedener Arten von Schlussfolgerungen und Repräsentationen zu. Um dies zu vereinfachen, haben wir mit mehreren Projektpartnern in einem Netzwerk zusammengearbeitet, logische und

probabilistische Methoden kombiniert, um unsichere und unvollständige Erfahrungen zu strukturieren. Diese Methoden verbinden die Wahrnehmungen des Roboters mit Wissensrepositorien, wie zum Beispiel ontologischem Domänenwissen oder Planungsmodellen, und arbeiten integriert zusammen, um den optimalen Handlungsverlauf in einem gegebenen Kontext zu ermitteln – zum Beispiel wie ein Roboter Dialoge interpretieren und eine Antwort formulieren sollte, die für einen Menschen sinnvoll ist.

Seit 2008 hat unsere Forschung einen stärker grundlagenorientierten Fokus. Im Projekt CogX (EU FP7 IP) arbeiten wir an der Lösung des Problems, dass ein Roboter kein komplettes Weltmodell „lernen“ kann. Er muss vielmehr anhand seiner Aktionen und seiner Erfahrungen lernen und bei der nächsten Wiederholung einer Tätigkeit oder Situation wissen, was zu tun ist oder wie es besser zu tun ist. Dies gilt gleichermaßen für Dialoge wie für alles andere. Wenn der Roboter etwas über ein Projekt lernt z.B. darüber, wo dieses Objekt normaler-



weise im Haus zu finden ist, soll er auch in der Lage sein, darüber zu sprechen. Diese Art von Lernen trifft auch auf den Dialog an sich zu: Wenn der Roboter mit der Zeit erfährt, wie Fragen besser zu stellen sind, wie er Dinge, die er mitteilen oder erfragen möchte, besser ausdrücken kann, sollte er diese Strategien memorisieren und später wieder anwenden können. Diese Herangehensweisen haben wir aktiv entwickelt und dabei wieder logische und probabilistische Modelle kombiniert, um strukturierte, Ontologie-basierte Schlussfolgerungen aus unsicheren Informationen ziehen zu können. Heute sind wir an einem Punkt angelangt, an dem Roboter sinnvolle Dialoge über Dinge rund ums Haus führen können. Egal wie viele Räume vorhanden sind oder um welche Objekte es sich handelt, der Roboter kann nun über diese Dinge sprechen oder Fragen dazu stellen.

Seit 2010 repräsentieren eine Reihe von neuen Projekten, in denen wir eng mit den Nutzern zusammenarbeiten und dabei die kontrollierte Laborumgebung verlassen, diese grundlagenorientierte Forschung. Dadurch entstehen neue Herausforderungen, Probleme, die nur in realen Umgebungen auftreten können. Wie



kann zum Beispiel ein Roboter mit einem Feuerwehrmann kommunizieren, der in einer gefährlichen Situation stark unter Stress stehend arbeitet?

In ALIZ-E (EU FP7 IP) entwickeln wir Roboter, die mit Kindern in Krankenhäusern über einen längeren Zeitraum hinweg interagieren, um das Kind zu beruhigen, es mit der Behandlung vertraut zu machen, mit ihm Spiele zu spielen, und sogar über diese Dinge zu reden. Die Herausforderungen dabei liegen vor allem darin zu bestimmen, wie viel Dialogverstehen überhaupt nötig ist, um eine Interaktion am Laufen zu halten, und wie gesprochene Sprache mit physischen Gesten oder Körpersprache allgemein kombiniert werden kann. Des Weiteren muss der Roboter sich an vergangene Dinge erinnern und diese mit dem gegenwärtigen Kontext verbinden, um eine Art soziale Beziehung zu dem Kind aufbauen zu können. Im Projekt ALIZ-E arbeiten wir eng zusammen mit einem Krankenhaus in Mailand und den Kindern, die dort behandelt werden. Roboter, die im realen Leben interagieren können, werden so zu einer echten Option.



Robotersystem „NIFTI“ nimmt nach einem Autounfall eine erste Lageeinschätzung vor

Ein anderes Beispiel für einen konkreten Beitrag liefert der Einsatz von Robotern bei Such- und Rettungsmaß-

nahmen im städtischen Umfeld. Im NIFTI-Projekt (EU FP7 IP, koordiniert vom DFKI Saarbrücken) kooperieren wir eng mit mehreren europäischen Rettungsorganisationen, um einen gemeinsamen Einsatz von Menschen und Robotern bei der Erkundung von Katastrophengebieten zu ermöglichen. Rettungsdienste müssen diese gefährliche Aufgabe zu Beginn eines jeden Einsatzes angehen, um herauszufinden, wo und wie Menschen gerettet werden müssen. Besonders gefährlich wird es dann, wenn Rauch, giftige Dämpfe oder Gase entstehen. Die Sensoren eines Roboters können dabei helfen, den Rettungskräften ein detailliertes Bild der Situation zu liefern.

Wir untersuchen komplexe Teamarbeit, in der mehrere Menschen und Roboter aktiv in eine Erkundung eingebunden sind und miteinander kommunizieren, um ihr Handeln zu koordinieren, Unterstützung durch Dritte anzufordern und eine verteilte, jedoch gleichzeitig gemeinsame Einschätzung der Situation aufzubauen. Die Roboter teilen dabei ihre Interpretation der Umgebung über hochentwickelte multimodale Schnittstellen mit dem menschlichen Teamkollegen. Dabei liegt die besondere Herausforderung darin, dass wir unter realen Bedingungen (zum Beispiel auf einem Trainingsgelände der Feuerwehr) in Stresssituationen entwickeln, experimentieren und unsere Systeme evaluieren.

Intelligente Roboter sind keine Science-Fiction mehr. In den passenden Einsatzbereichen, wie zum Beispiel als Helfer für Feuerwehrleute, sind wir kurz davor, sprechende Roboter Realität werden zu lassen.

#### Weitere Informationen

<http://talkingrobots.dfki.de>  
[www.cognitivesystems.org](http://www.cognitivesystems.org)  
<http://cogx.eu>  
[www.aliz-e.org](http://www.aliz-e.org)  
[www.nifti.eu](http://www.nifti.eu)

#### Kontakt

Dr. ir. Geert-Jan Kruijff  
 Forschungsbereich Sprachtechnologie  
 E-Mail: [Geert-Jan.Kruijff@dfki.de](mailto:Geert-Jan.Kruijff@dfki.de)  
 Tel.: +49 (0)681 85775-5153

Gesundheitswirtschaft

Sicherheitstechnik

## META-FORUM 2011 in Budapest



Europa ist mehrsprachig und soll es bleiben. Die internationale Konferenzreihe META-FORUM zu Technologien für das mehrsprachige Europa trägt dazu bei, dass sich dennoch alle verstehen. Nach dem erfolgreichen META-FORUM 2010 in Brüssel fand die Konferenz 2011 als Veranstaltung

der ungarischen EU-Ratspräsidentschaft am 27. und 28. Juni 2011 in Budapest statt. Organisiert wurde sie vom DFKI Projektbüro in Berlin, Forschungsbereich Sprachtechnologie.

In seiner Eröffnungsrede betonte Zoran Stančić, stellvertretender Generaldirektor für Informationsgesellschaft und Medien in der Europäischen Kommission, dass der Zugang zu Informationen in allen Sprachen eine notwendige Voraussetzung für die effektive Verbreitung von Produkten und Dienstleistungen und für die Einführung eines durchgängigen digitalen Binnenmarktes sei. „Ich glaube fest daran, dass Europa seine führende Rolle im Bereich der Sprachtechnologie weiter ausbauen und Lösungen liefern kann. Der einzige Weg dies zu erreichen, ist eine starke Partnerschaft aller betroffenen Interessengruppen“, so Stančić.



Prof. Dr. Hans Uszkoreit, Leiter des DFKI-Forschungsbereichs Sprachtechnologie und Koordinator von META-NET, verwies auf eine gemeinsame, zugkräftige Vision: „Mit den richtigen Akteuren und mit einer glaubwürdigen Forschungsagenda können wir die Zukunft der europäischen Sprachen sichern und der europäischen Industrie zu einer Führungsrolle in dieser wichtigen Wachstumstechnologie verhelfen. Dabei müssten die öffentlichen Kosten für die geplante Forschungs- und Innovationsoffensive nicht höher liegen als die Ausgaben für 100 Kilometer neue Autobahn in einem der neuen EU-Mitgliedsländer.“

Thomas Hofmann (Google) und Bran Boguraev (IBM) präsentierten in ihren Hauptvorträgen die aktuellen sprachtechnologischen Entwicklungen und Pläne der IT-Unternehmen. Europäische Forscher berichteten über den aktuellen Stand der Sprachtechnologie, Re-

sultate und Erfolge. In mehreren Vorträgen wurden der Einsatz und die Defizite heutiger Sprachtechnologie aus Sicht der Anwender, z.B. bei der Europäischen Kommission, der Daimler AG oder Vodafone, skizziert. Der diesjährige META-Preis wurde den Entwicklern des maschinellen Übersetzungssystems Moses, einer Open-Source-Software, verliehen.



Ausgerichtet wurde META-FORUM 2011 von META-NET, einem Kompetenznetzwerk von 47 Forschungszentren in 31 Ländern, gefördert von der Europäischen Kommission. META-NET schmiedet die „Multilingual Europe Technology Alliance“ (META) – eine offene Allianz von Entwicklern und Nutzern von Sprachtechnologie aus Forschung, Industrie und öffentlicher Verwaltung. Das gemeinsame Ziel ist die Vorbereitung einer Forschungs- und Technologieoffensive zur Realisierung der mehrsprachigen europäischen Informationsgesellschaft. Obwohl die Allianz erst seit November 2010 besteht, sind ihr bereits Repräsentanten von ca. 300 Firmen und Institutionen beigetreten.



Die Initiative bezieht sich nicht nur auf Übersetzungssoftware, sondern betrachtet Sprachtechnologie als Schlüssel für innovative IKT. Neben großen IT-Konzernen wie Google, Microsoft und IBM existieren in Europa viele kleine und mittlere Unternehmen im Bereich der Sprachtechnologie, die sich auf Anwendungen und Dienstleistungen spezialisiert haben. „In naher Zukunft werden diese Unternehmen technische Lösungen liefern, damit Menschen mit Computern, Haushaltsgeräten, anderen Maschinen sowie insbesondere auch anderen Menschen in allen Sprachen kommunizieren können“, so META-NET-Manager Georg Rehm.

### Weitere Informationen

[www.meta-net.eu](http://www.meta-net.eu)

[www.statmt.org/moses/?n=Public.Demos](http://www.statmt.org/moses/?n=Public.Demos)

### Kontakt

Prof. Dr. Hans Uszkoreit

Dr. Georg Rehm

Koordinator META-NET

Manager META-NET

DFKI-Projektbüro Berlin

E-Mail: [Hans.Uszkoreit | Georg.Rehm]@dfki.de

Tel.: +49 (0)30 23895-1811 oder -1833



*Dr. Feiyu Xu arbeitet als Senior Researcher und Projektleiterin im Forschungsbereich Sprachtechnologie.*

**Welche Anwendungspotenziale prägen Ihre Forschungsarbeiten?**

Meine gegenwärtige Forschung gilt neuen Anwendungen, die komplexe Informationen finden und analysieren und die man

zum Beispiel zur Medienbeobachtung und zur Websuche einsetzen kann, oder auch für Recherchen und Analysen in Wirtschaft, Technologie und Politik.

**Seit wann befassen Sie sich mit Künstlicher Intelligenz und wie haben sich die KI-Verfahren seitdem entwickelt?**

Bereits als Studentin hatte ich an der Entwicklung von Programmen mitgewirkt, die Texte und Befehle in menschlicher Sprache verstehen. Damals hatten wir vorwiegend regelbasierte Methoden aus der Linguistik und der Logik eingesetzt. Heute haben wir algorithmische Lernverfahren, die aus riesigen Textmengen relevante Muster und Regeln automatisch erlernen.

**Was sind die heutigen Herausforderungen und Chancen für KI-Systeme?**

Nicht die Datenmengen des Internet sind die große Herausforderung, sondern die Deutung der Daten.

► **DFKI-Fellow Bob Kowalski mit dem Research Excellence Award 2011 ausgezeichnet**

Professor Robert Anthony Kowalski, der seit 1998 DFKI-Fellow ist und zuvor seit seiner Gründung dem Wissenschaftlichen Beirat des DFKI angehörte, wurde während der International Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-11) in Barcelona am 21. Juli 2011 mit dem höchsten Forschungspreis für Künstliche Intelligenz, dem Research Excellence Award, ausgezeichnet. Damit steht er in einer Reihe mit bisherigen Preisträgern wie John McCarthy, Herb Simon, Allen Newell, Judea Pearl, Nils Nilsson und Alan Bundy, der



**DFKI-Mitarbeiterportrait Dr. Feiyu Xu**

Daher ist die größte Herausforderung immer noch die Verbindung der digitalen Welt zum menschlichen Geist und nicht die Terabytes an Daten.

**Was ist Ihre Lieblingsbeschäftigung neben Ihrer Arbeit als Forscher?**

Ich leite neben meiner Arbeit am DFKI noch vorübergehend ein DFKI-Spin-off. Die Firma entwickelt mobile Apps, die es Chinareisenden aus aller Welt ermöglichen, trotz sprachlicher und kultureller Barrieren mit den Menschen in meinem Heimatland zu kommunizieren. Daneben interessiere ich mich sehr für die Kultur, Geschichte und Entwicklung meiner früheren Heimat im Vergleich zur europäischen Kultur.

**Sehen Sie Parallelen zu Ihrer beruflichen Arbeit?**

Ja, durchaus, viele der Einsichten zu den Unterschieden zwischen Sprachen und Kulturen kann ich zur Entwicklung von neuen Anwendungen einsetzen, zum Beispiel für Programme, die das Erlernen einer Fremdsprache unterstützen.

**An welchen Projekten arbeiten Sie zur Zeit?**

Eines meiner Projekte hat Technologien für die automatische Frage-Beantwortung und einfache Dialoge in ein 3-D Online-Spiel eingebettet, so dass sich echte Spieler mit unseren virtuellen Personen unterhalten können.

**Kompakt gemeldet**

auch heute noch im Wissenschaftlichen Beirat des DFKI wirkt. Bob Kowalski, der Emeritus Professor of Computer Science des Imperial College London ist, wurde für seine Beiträge zur Logikprogrammierung und Logik der Wissensrepräsentation ausgezeichnet. In seinem neuen Buch "Computational Logic and Human Thinking: How to be Artificially Intelligent" befasst er sich unter anderem mit der Psychologie der Logik.

► **Auszeichnung für Prof. Zühlke**

Für seine langjährige Tätigkeit in den Leitungsgremien der International Federation of Automatic Control (IFAC), ist Prof. Dr.-Ing. Detlef Zühlke mit dem IFAC Outstanding Service Award ausgezeichnet worden. Der Preis wurde auf dem 18. IFAC World Kongress vom 28. August - 2. September 2011 in Mailand überreicht. Als Leiter des Coordinating Committee on Mechatronics, Robotics and Components wurde Prof. Zühlke für weitere drei Jahre wiedergewählt. Die IFAC ist eine multinationale Vereinigung von nationalen Mitgliedsorganisationen, die sich mit Steuerungs- und Regelungstechnik im jeweiligen Land befassen. Ziel der Vereinigung ist die Förderung der Automatisierungs-



technik in Theorie und Praxis. Der IFAC Outstanding Service Award wird vom Kollegium der IFAC an langjährige Funktionäre für exzellente Leistungen und Verdienste verliehen. Prof. Zühlke ist Wissenschaftlicher Direktor am DFKI und leitet den Forschungsbereich Innovative Fabriksysteme.

► **Honorarprofessur für Hans Uszkoreit an der TU Berlin**

Der Leiter des DFKI-Forschungsbereichs Sprachtechnologie, Prof. Dr. Hans Uszkoreit, wurde im April 2011 zum Honorarprofessor für Informatik an der TU Berlin bestellt. Prof. Uszkoreit hat bereits einen Lehrstuhl für Computerlinguistik an der Universität des Saarlandes. Damit ist das DFKI nach der Eröffnung des Projektbüros im Jahr 2007 nun auch in der Berliner Hochschullandschaft vertreten.

► **Honorarprofessur für Stephan Busemann an der Universität des Saarlandes**

Dr. Stephan Busemann, stellvertretender Leiter des Forschungsbereichs Sprachtechnologie, ist seit März Honorarprofessor für Computerlinguistik an der Universität des Saarlandes.

► **Gesellschaft zur Förderung des Forschungstransfers (GFFT e.V.) verleiht Ehrenmitgliedschaft an Prof. Wahlster und Prof. Scheer**

Mit den Professoren Wahlster und Scheer wurden zwei IT-Pioniere aus dem Saarland ausgezeichnet, die sich in ihrem Lebenswerk um den Transfer ihrer Forschungsergebnisse in kommerzielle Produkte und Dienstleistungen in vorbildlicher Weise verdient gemacht haben. Überreicht wurde die Anerkennung im Rahmen des 5. Jahrestreffens am 18. März 2011 von den Mitgliedern des Auswahlgremiums Wolfgang Bibel (Vorsitz), José Luis Encarnação und Hartmut Raffler. Damit ist Prof. Wahlster nach Andreas von Bechtolsheim, dem Gründer der Firma Sun Microsystems, erst der zweite Informatiker, dem diese hohe Auszeichnung zuteil wird.

► **Design-Award für Kopf-Joystick**

Für die Entwicklung eines Kopf-Joysticks zur Steuerung elektronischer Rollstühle wurde dem DFKI-Doktoranden Christoph Budelmann im März 2011 auf der Embedded World in Nürnberg der erste Preis des EFM32 Design-Wettbewerbs verliehen.

Der Kopf-Joystick erlaubt selbst Menschen mit hohen Querschnittslähmungen eine einfache, intuitive und selbstständige Steuerung des Rollstuhls. Bewegungen des Kopfes werden per Bluetooth an die Steuerung des Rollstuhls übertragen und in Fahrbefehle umgewandelt. Der Kopf-Joystick ergänzt als neuartiges Eingabegerät damit den im DFKI-Forschungsbereich Sichere Kognitive Systeme entwickelten Sicherheits- und Fahrassistenten für Elektrorollstühle, der Hindernisse erkennt und rechtzeitig abbremst beziehungsweise den Patienten beim Fahren in engen Räumlichkeiten unterstützt.

► **Fachtagung Elektromobilität: Modellregion Bremen/Oldenburg zeigt aktuelle Entwicklungen**

Elektromobilität zählt zu den Schlüsseltechnologien von morgen. In der Modellregion Elektromobilität Bremen/Oldenburg, koordiniert vom DFKI und dem Fraun-

hofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, testen bereits private und kommerzielle Nutzer Elektrofahrzeuge.

Wie der Aufbau einer Ladeinfrastruktur gelingt und welche strategischen Perspektiven Elektromobilität bietet, diskutierten rund 160 Experten auf der Fachtagung "Elektromobilität: Erfahrungen – Entwicklungen – Erwartungen" am 14. und 15. September 2011 in Bremen. Redner wie Dr. Joachim Lohse, Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen, referierten zu den Themen Car-Sharing, Datenerhebung, Flottenversuche, elektrische Speichersysteme, Energiewirtschaft und sozioökonomische Begleitforschung.

**Weitere Informationen**

[www.personal-mobility-center.de](http://www.personal-mobility-center.de)

► **„Grünes Licht“ für Math-Bridge**

Am 7. Juli 2011 wurde das EU-Projekt Math-Bridge, das seit Mai 2009 im eContentplus Programm der Europäischen Kommission gefördert wird, im zweiten Projektjahr begutachtet und mit der Bestnote, der „grünen Flagge“, ausgezeichnet. Im betrachteten Projektzeitraum wurde die Implementierung des Systems kontinuierlich fortgeführt und die Sammlung von Lernobjekten mit mathematischen Inhalten ins Englische sowie bereits teilweise in andere europäische Sprachen übersetzt. Dem Konsortium, bestehend aus 12 Projektpartnern, ist es somit gelungen, effektiv bei der Ausarbeitung der gestellten Aufgaben zusammenzuarbeiten, die definierten Leistungsindikatoren wurden übertroffen.

**Weitere Informationen**

[www.math-bridge.org](http://www.math-bridge.org)

► **CelTech als ein Sieger des Wettbewerbs „Unternehmen im Saarland: aktiv & engagiert 2011“ ausgezeichnet**

Im Rahmen einer Festveranstaltung in der IHK Saarland wurden am 27. September 2011 vier saarländische Unternehmen und ihre Projektpartner für vorbildliches gesellschaftliches Engagement ausgezeichnet.

Das Centre for e-Learning Technology (CelTech) wurde in der Kategorie mittelgroße Unternehmen prämiert, im Rahmen des Projekts „KinderZeit – Chancen durch Bildung“. In diesem Projekt, das gemeinsam mit der offenen Ganztagschule Saarbrücken Weyersberg durchgeführt wird, werden leistungs- und hochbegabte Kinder gefördert.

► **Neues DFKI-Spin-off: AVIDENCE**

AVIDENCE ist ein Dienstleister für intelligente Lösungen im Finanzbereich mit Sitz in Saarbrücken und Düsseldorf. Mit einem Verfahren zur automatisierten Erkennung von Anomalien in Jahresabschlüssen und Abrechnungen hat AVIDENCE ein selbstlernendes System entwickelt, das insbesondere Manipulationen mit hervorragender Präzision erkennt. Das System, das mit über 8.000 gutachterlich geprüften Abschlüssen trainiert wurde, wird Ende des Jahres kommerziell verfügbar sein.

**Weitere Informationen**

[www.avidence.de](http://www.avidence.de)

## Das Dienstleistungsangebot des DFKI

Mit mehr als 20 Jahren Erfahrungshintergrund in Forschung und Entwicklung bietet das DFKI als international anerkanntes Exzellenzzentrum für innovative Softwaresysteme auf der Basis von Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) folgende Dienstleistungen an:

- ▶ Technologietransfer international prämierter Forschungsergebnisse des DFKI
- ▶ Innovationsberatung und Gründungsberatung im Bereich Public-Private-Partnership (PPP)
- ▶ Individuelle Konzeption, Entwicklung und Realisierung von innovativen Anwendungslösungen
- ▶ Marktstudien, Gutachten, Machbarkeitsanalysen und empirische Benutzerstudien
- ▶ Komponentenentwicklung mit KI-Funktionalität zur Performanzsteigerung komplexer Softwaresysteme
- ▶ Wissenschaftliche Beratung bei der Auswahl und Einführung von komplexen Softwarelösungen
- ▶ Implementierung, Wartung und Pflege der vom DFKI entwickelten KI-Lösungen
- ▶ Wissenschaftliche Evaluation und Benchmarking existierender oder neu entwickelter Lösungen
- ▶ Anwendungsorientierte Grundlagenforschung
- ▶ Unabhängige Bewertung von IT-Sicherheit und Datenschutz
- ▶ Wissenschaftsbasierte Workshops, Schulung und Training
- ▶ Wissenschaftliche Begleitung von Datensammlungen und deren Evaluation
- ▶ Business Engineering: Prozessanalysen und -entwicklung
- ▶ Wissenschaftliche Begleitung des Innovations- und Turn-around-Management
- ▶ Beratung bei der strategischen und technischen Due Diligence von Unternehmen im IKT-Sektor
- ▶ Technische und organisatorische Unterstützung bei der Standardisierung im IT-Bereich (u.a. W3C, ISO)
- ▶ Konzeption, Aufbau und Betrieb von branchenspezifischen Living Labs



► **DFKI – Innovation pur**



Standort Kaiserslautern

Das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) mit Sitz in Kaiserslautern, Saarbrücken, Bremen und einem Projektbüro in Berlin ist auf dem Gebiet innovativer Softwaretechnologien die führende wirtschaftsnahe Forschungseinrichtung in Deutschland. In der internationalen Wissenschaftswelt zählt

**Forschung am DFKI findet statt in den Bereichen:**

- **Wissensmanagement**  
(Prof. Dr. Prof. h.c. Andreas Dengel)
- **Robotics Innovation Center**  
(Prof. Dr. Frank Kirchner)
- **Sichere Kognitive Systeme**  
(Prof. Dr. Bernd Krieg-Brückner)
- **Innovative Retail Laboratory**  
(Prof. Dr. Antonio Krüger)
- **Institut für Wirtschaftsinformatik im DFKI**  
(Prof. Dr. Peter Loos)
- **Eingebettete Intelligenz**  
(Prof. Dr. Paul Lukowicz)
- **Agenten und Simulierte Realität**  
(Prof. Dr. Philipp Slusallek)
- **Erweiterte Realität**  
(Prof. Dr. Didier Stricker)
- **Sprachtechnologie**  
(Prof. Dr. Hans Uszkoreit)
- **Intelligente Benutzerschnittstellen**  
(Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang Wahlster)
- **Innovative Fabrikssysteme**  
(Prof. Dr.-Ing. Detlef Zühlke)

das DFKI zu den weltweit wichtigsten „Centers of Excellence“, dem es gelingt, Spitzenforschung rasch in praxisrelevante Anwendungslösungen umzusetzen.

1988 von namhaften deutschen Unternehmen der Informationstechnik und zwei Forschungseinrichtungen als gemeinnützige GmbH gegründet, hat sich das DFKI inzwischen durch seine proaktive und bedarfsorientierte Projektarbeit national und international den Ruf eines kompetenten und zuverlässigen Partners für Innovationen in der Wirtschaft erworben.

Da durch zunehmend kürzere Innovationszyklen in der Informationstechnik Vorlaufforschung, anwendungsnahe Entwicklung und die Umsetzung in Produkte enger zusammen wachsen, wird in DFKI-Projekten das gesamte Spektrum von anwendungsorientierter Grundlagenforschung bis zur markt- und kundenorientierten Entwicklung von Produktfunktionen abgedeckt.

Die Geschäftsführung der DFKI GmbH bilden seit 1997 Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang Wahlster (Vorsitzender der Geschäftsführung und technisch-wissenschaftlicher Geschäftsführer) und Dr. Walter G. Olthoff (Kaufmännischer Geschäftsführer).



DFKI-Projektbüro Berlin

Das 2007 eröffnete DFKI-Projektbüro in Berlin und die 2011 eingerichtete Außenstelle des DFKI Robotics Innovation Center (RIC) in Osnabrück widmen sich der Umsetzung innovativer Softwarelösungen mit industriellen Auftraggebern. Ein weiterer Schwerpunkt des Berliner Projektbüros liegt im Ausbau von Kooperationen im dortigen Forschungsumfeld.

Das Ziel der DFKI-Kompetenzzentren, in denen technologisches und fachliches Können des DFKI thematisch fokussiert ist, ist die Bearbeitung forschungsbereichsübergreifender Fragestellungen.

Der Auftrag des DFKI-Transferzentrums ist es, Forschungsergebnisse des DFKI in kommerzielle Anwendungen umzusetzen.

DFKI – Innovation pur

**Innovationen zum Anfassen**

In den Living Labs werden innovative Technologien getestet, evaluiert und demonstriert:

- ▶ Virtual Office Laboratory
- ▶ Robotics Exploration Laboratory
- ▶ Bremen Ambient Assisted Living Laboratory – BAALL
- ▶ Innovative Retail Laboratory
- ▶ SmartFactory Laboratory

Das DFKI ist als einziges deutsches Informatikinstitut an allen drei Spitzenforschungsklustern beteiligt und Mitbegründer des Software Campus. Mit einem Finanzierungsvolumen von ca. 36 Mio. Euro für das Geschäftsjahr 2010 wird das bisherige Rekordergebnis des Vorjahres nochmals übertroffen. Aktuell beschäftigt das DFKI 431 hauptberufliche und 284 nebenberufliche Mitarbeiter.

Zum Kreis der Gesellschafter gehören (teilweise über Beteiligungsgesellschaften): Attensity Europe GmbH, BMW Group, Daimler AG, Deere & Company European Office, Deutsche Messe AG, Deutsche Post AG, Deutsche Telekom AG, EADS Astrium GmbH, Fraunhofer Gesellschaft e.V., Harting KGaA, Intel Corporation, KIBG GmbH, Microsoft Deutschland GmbH, Ricoh Ltd., SAP AG, Software AG, Technische Universität Kaiserslautern, Universität Bremen und Universität des Saarlandes.



Standort Saarbrücken

Alle Arbeiten sind in Form zeitlich befristeter und klar fokussierter Projekte organisiert, die u.a. zu patentierten Lösungen, Prototypen oder Produktfunktionen führen. Es werden derzeit 139 Projekte bearbeitet.

Der Projektfortschritt wird einmal im Jahr durch eine unabhängige Gutachtergruppe namhafter internationaler Experten überprüft.

Neben Bundesmitteln und EU-Zuwendungen für große Verbundvorhaben wurden in 2010 auch bedeutende Aufträge von Industriefirmen eingeworben. Dabei gelang wiederholt der Transfer von DFKI-Forschungsergebnissen in Produktfunktionen.

Das DFKI-Modell einer gemeinnützigen Public-Private-Partnership (PPP) wird im Rahmen von aktuellen Überlegungen sehr positiv aufgenommen und national und international als Vorbild empfohlen. Im Januar 2010 wurde das DFKI gemäß einem 5-Jahres-Turnus vom BMBF erneut evaluiert. Ebenso hat die Bundesregierung im Mai 2010 in einem Bericht an den Haushaltsausschuss des Bundestages das DFKI-Modell sehr positiv bewertet. Es wird die Aufnahme dieser PPP-Organisationsform in das Förderhandbuch des Bundes und in einschlägige Gesetzestexte angestrebt, um die Vorteile dieser Förderstruktur national einsetzen zu können.



Standort Bremen

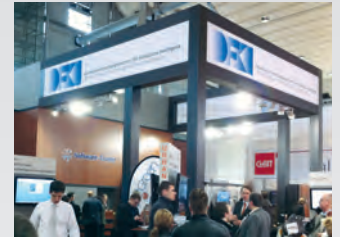
Die DFKI GmbH ist gesellschaftsrechtlich an dem in Trient angesiedelten Center for the Evaluation of Languages and Technologies (CELCT), an der Yocoy Technologies GmbH (Berlin), an der SemVox GmbH (Saarbrücken), an der GraphicsMedia.net GmbH (Kaiserslautern) und an der PMC e.G. (Bremen) beteiligt.

# Intelligente Lösungen

für die

# Wissensgesellschaft

- Wissensmanagement und Dokumentanalyse
- Virtuelle Welten und 3D-Internet
- E-Learning und E-Government
- Entwicklung beweisbar korrekter Software
- Innovative Fabrikssysteme
- Informationsextraktion aus Textdokumenten
- Intelligentes Webretrieval und Web Services
- Multi-Agentensysteme und Agententechnologie
- Multimodale Benutzerschnittstellen und Sprachverstehen
- Visual Computing
- Multimedia-Analyse und Data Mining
- Augmented Vision
- Mobile Robotersysteme
- Einkaufsassistentz und intelligente Logistik
- Semantische Produktgedächtnisse
- Sichere kognitive Systeme
- Semantisches Web und Web 3.0
- Ambient Intelligence und Assisted Living
- Intelligente Sicherheitslösungen
- Fahrerassistenzsysteme und Car2X-Kommunikation
- Cyber-Physische Systeme



Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz  
German Research Center for Artificial Intelligence

Standort Kaiserslautern  
Trippstadter Straße 122  
D-67663 Kaiserslautern  
Tel.: +49 (0)631 20575-0  
Fax: +49 (0)631 20575-5030

Standort Saarbrücken  
Campus D 3 2  
D-66123 Saarbrücken  
Tel.: +49 (0)681 85775-0  
Fax: +49 (0)681 85775-5341

Standort Bremen  
Robert-Hooke-Straße 5  
D-28359 Bremen  
Tel.: +49 (0)421 17845-4100  
Fax: +49 (0)421 17845-4150

[www.dfki.de](http://www.dfki.de) | [info@dfki.de](mailto:info@dfki.de)

