



JAHRESBERICHT 2010 ANNUAL REPORT 2010

2010

Institut Industrial IT

Forschungseinrichtung im Fachbereich
Elektrotechnik und Technische Informatik
der Hochschule Ostwestfalen-Lippe

*Research institute in the Department of
Electrical Engineering and Computer Science
of the Ostwestfalen-Lippe University
of Applied Sciences*

Liebigstraße 87
32657 Lemgo
Germany
Phone +49 (0) 52 61/702 136
Fax +49 (0) 52 61/702 137
www.init-owl.de

Mitglieder des Vorstands *Members of the executive board*

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Heiss
(stellv. Institutsleiter/*Deputy director of the
institute*)
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
(Institutsleiter/*Director of the institute*)
Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier
Prof. Dr. rer. nat. Oliver Niggemann
M.Sc. Henning Trsek
Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte

Mitglieder des wissenschaftlichen Beirats *Members of the scientific advisory board*

Dr. Joachim Belz
(Vorstand und CEO der Weidmüller
Interface GmbH & Co. KG/*Executive Board
Member and CEO of Weidmüller Interface
GmbH & Co. KG*)
Dipl.-Ing. Roland Bent
(Geschäftsführer der Phoenix Contact
GmbH & Co. KG/*Executive Director of
Phoenix Contact GmbH & Co. KG*)
Prof. Dr.-Ing. Uta Pottgiesser,
(Vizepräsidentin der Hochschule
Ostwestfalen-Lippe für Forschungs- und
Entwicklungsaufgaben und Internationale
Beziehungen/*Vice-President for research &
development, international relations*)

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter 2010 *Staff members 2010*

M.Sc. Kaleem Ahmad
Dipl.-Ing. Eugen Breit
Dipl.-Ing. Jan Deppe
Dipl.-Ing. Alexander Dicks
B.Sc. Christian Drewes
Dipl.-Sozw. Nadine Dreyer
M.Sc. Ivan Dominguez
Dipl.-Ing. Jan-Friedrich Ehlenbröker
M.Sc. Eugen Gillich
Dipl.-Inf. Olaf Graeser
M.Sc. Lixue Han
M.Sc. Stefan Hausmann
Dipl.-Ing. Roland Hildebrand
M.Sc. Jahanzaib Imtiaz
Dr.-Ing. Taswar Iqbal
B.Sc. Roman Just
Dipl.-Medienwiss. Kerstin Konze
Dipl.-Ing. Daniel Krüger
M.Sc. Barath Kumar
Dipl.-Inf. Jan Leif Hoffmann
B.Sc. Benedikt Lücke
M.Sc. Alexander Maier
Dipl.-Ing. Alexander Miske
M.Sc. Uwe Mönks
Dipl.-Math. Natalia Moriz
Dipl.-Ing. Paul Neufeld
M.A. Nissrin Arbesun Perez
M.Sc. Mark Schäfermann
Dipl.-Ing. Andreas Schmelter
Dipl.-Ing. Markus Schumacher
M.Sc. Stefan Schwalowsky
M.Sc. Ahmad Ali Tabassam
M.Sc. Henning Trsek
M.Sc. Karl Voth
M.Sc. Derk Wesemann
Dipl.-Ing. Gerhard Windmeier
Mgr inz. Lukasz Wisniewski
Jasmin Zilz

04	Vorwort / Foreword
06	Organisation / Organisation
08	Entwicklung und Ziele / Development and Objectives
12	trustedIT-Testlabor / trustedIT Lab
18	Lemgoer Modellfabrik / Lemgoer Modellfabrik
21	Forschungsprogramm / Research Program
22	Dokumentensicherheit / Document Security
24	Technologienetzwerk Automation OWL / Technology Network Automation OWL
26	Echtzeit-Bildverarbeitung / Real-Time Image Processing
30	SuDaCo
32	HardIP
34	SoI
37	AmLight
39	Industrielle Kommunikation / Industrial Communication
43	FITS
45	SKAT
47	VuTAT
49	SEC_PRO
51	IoT@Work
53	SCAT
55	CAPRI
57	DIVAN
59	flexWARE
61	PERSEUS
64	RealFlex
67	RAvE
70	e-WiFi
72	inBAKA
74	FuLOG
76	inITial
78	AgeSID
80	HaSoCo
82	Tiger
85	iWLANPerf
87	Mustererkennung / Pattern Recognition
91	CLUB
92	MMW
94	VernISiM
96	AutASS
99	FeKuBiQu
101	MaDiSec
103	Außendarstellung / Corporate Communication
104	Publikationen / Publications
107	Abschlussarbeiten / Theses
108	Highlights 2010 / Highlights 2010
122	Mitgliedschaften / Memberships
123	Mitarbeit in Gremien und Gutachtertätigkeit / Participation in Boards and Peer-Review Activities
125	Lage und Anfahrtsplan / Location and Directions
127	Impressum / Imprint

Liebe Partner, Freunde
und Förderer des inITs,

nach der Finanzkrise ging es 2010 wieder kräftig bergauf. Auch das inIT konnte seine Position erneut ausbauen.

In diesem Jahresbericht zeigen wir unser Forschungsprofil und geben einen Einblick in unsere vielfältigen Aktivitäten im Bereich der IT-basierten Systemtechnik für die Automatisierung.

Der Höhepunkt des Jahres 2010 bildete für uns die Einweihung und der Einzug in das neue Forschungs- und Entwicklungsgebäude, das CENTRUM INDUSTRIAL IT (CIIT). Neben dem inIT und dem Fraunhofer Kompetenzzentrum sind hier fortan fünf Unternehmen der Automatisierungstechnik unter einem Dach angesiedelt. Ein Novum in Nordrhein-Westfalen und eine echte Bereicherung für den Standort OWL. Mit dem CIIT, einem regionalen Leitprojekt, wird die vielfach geforderte enge Zusammenarbeit zwischen Industrie und Wissenschaft schon heute praktiziert. Gemeinsam wollen wir das CIIT zu einem offenen Partnernetzwerk entwickeln, in dem Informationstechnologien für die Automation nutzbar gemacht werden. Am 15. September 2010 konnten wir das Gebäude mit einem wunderbaren Festakt feierlich einweihen. Unser Dank gilt dazu auch den privaten Investoren für ihre Weitsicht und das regionale Engagement.

Besonders stolz sind wir, dass unser Fachbereich bei dem 2010 veröffentlichten bundesweiten Ranking des Centrums für Hochschulentwicklung (CHE) Bestnoten in den Bereichen Forschungsstärke und Internationalität erhalten hat. Hiermit zeigt sich erneut, dass die Hochschule OWL offensichtlich eine gute Adresse für junge Menschen ist, die Elektrotechnik oder Technische Informatik studieren wollen.

Dear partners, friends
and supporters of the inIT,

After the financial crisis the economy recovered very quickly in 2010. Also our institute could strengthen its position again.

In this annual report we present our research profile and provide an insight into our various activities in the field of IT-based automation technologies.

The highlight of 2010 was for us the relocation into the new R&D building, called CENTRUM INDUSTRIAL IT (CIIT). In addition to the inIT and the Fraunhofer Competence Center we have here now five high-tech companies in the field of automation technology located under one roof. This is unique in North Rhine-Westphalia and a real enrichment to the region of Eastern Westphalia-Lippe. With the CIIT the often required close cooperation between industry and science is already practiced. We intend to develop the CIIT to an open network of excellence in the field of IT-based Automation technologies. On 15 September 2010 we were able to inaugurate the building with a wonderful opening ceremony. The private investors of the building deserve our credit for their foresight and regional engagement.

We are proud that our faculty received top ratings in the criteria of research strength and internationality in the 2010 national ranking of the Centre for Higher Education (CHE). This shows once again that our University is obviously a good choice for young people who want to study electrical engineering or computer engineering.

In 2010 we launched our well-attended yearly colloquia for the two research fields of industrial communication (KommA) and industrial image processing (BVAu). Between these two events we had the solemn award ceremony of the 1. Industrial IT Research Award. A distinguished jury selected Dr. Rainer Drath, ABB Corporate Research, in the innovation category, and Dr. Georg Gaderer of the Austrian Academy of Sciences in the category junior researcher.

Das Institut Industrial IT wird als Kompetenzplattform Industrial IT von der nordrhein-westfälischen Landesregierung gefördert.

The Institut Industrial IT is funded by the federal state of North Rhine-Westphalia as a „Kompetenzplattform“ (Center of Excellence) for Industrial IT.

Ministerium für Innovation,
Wissenschaft, Forschung und Technologie
des Landes Nordrhein-Westfalen



Premiere hatten in 2010 unsere gut besuchten Jahreskolloquien für die beiden Forschungsbereiche Industrielle Kommunikation (KommA) und Industrielle Bildverarbeitung (BVAu). Eingebettet in die beiden Veranstaltungen war die erstmalige Verleihung des Industrial IT Research Awards. Eine hochkarätige Jury wählte Herrn Dr. Drath, ABB Corporate Research, in der Kategorie Innovation und Herrn Dr. Gaderer von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in der Kategorie Nachwuchs aus.

Die Region Ostwestfalen-Lippe hat sich auch in Zukunft einiges vorgenommen. So wird derzeit ein

Antrag für ein BMBF-Spitzencluster im Bereich Intelligenter Technischer Systeme mit den führenden Unternehmen der Region vorbereitet, an dem auch das inIT maßgeblich beteiligt ist.

Im Namen des Vorstands und aller Mitarbeiter danken wir unseren Partnern aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft für ihr entgegengebrachtes Vertrauen und laden Sie zum gemeinsamen Forschen und Entwickeln ganz herzlich ein.

Lemgo, im März 2011

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
Institutsleiter

The region Eastern Westphalia-Lippe wants to become an attractive business and science location. Therefore an application for a BMBF excellence cluster for intelligent technical systems is under preparation with the participation of leading regional companies and universities. The inIT is significantly involved in this process.

In the name of the board and all employees, we thank our partners from industry, politics and science for their faith and trust.

Lemgo, in March 2011

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
Director of the institute



J. Jasperneite

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
Institutsleiter / Director of the institute

■ Das inIT ist ein In-Institut der Hochschule Ostwestfalen-Lippe im Fachbereich Elektrotechnik und Technische Informatik.

Die Gründung des Instituts Industrial IT wurde am 10.01.2007 beschlossen. Eine entsprechende Verwaltungs- und Benutzungsordnung (VBO inIT) wurde erarbeitet, die, nachdem sie vom Fachbereichsrat und seitens des Rektorats genehmigt wurde, mit Wirkung zum 25.04.2007 in Kraft trat.

■ The inIT is a research institution in the Department of Electrical Engineering and Computer Science of the Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences.

The founding of the Institut Industrial IT was decided on 10.01.2007. Corresponding terms of administration and use (inIT VBO) have been prepared, which, after approval by the faculty and by the presidency of the university, with effect from 25.04.2007 came into force.

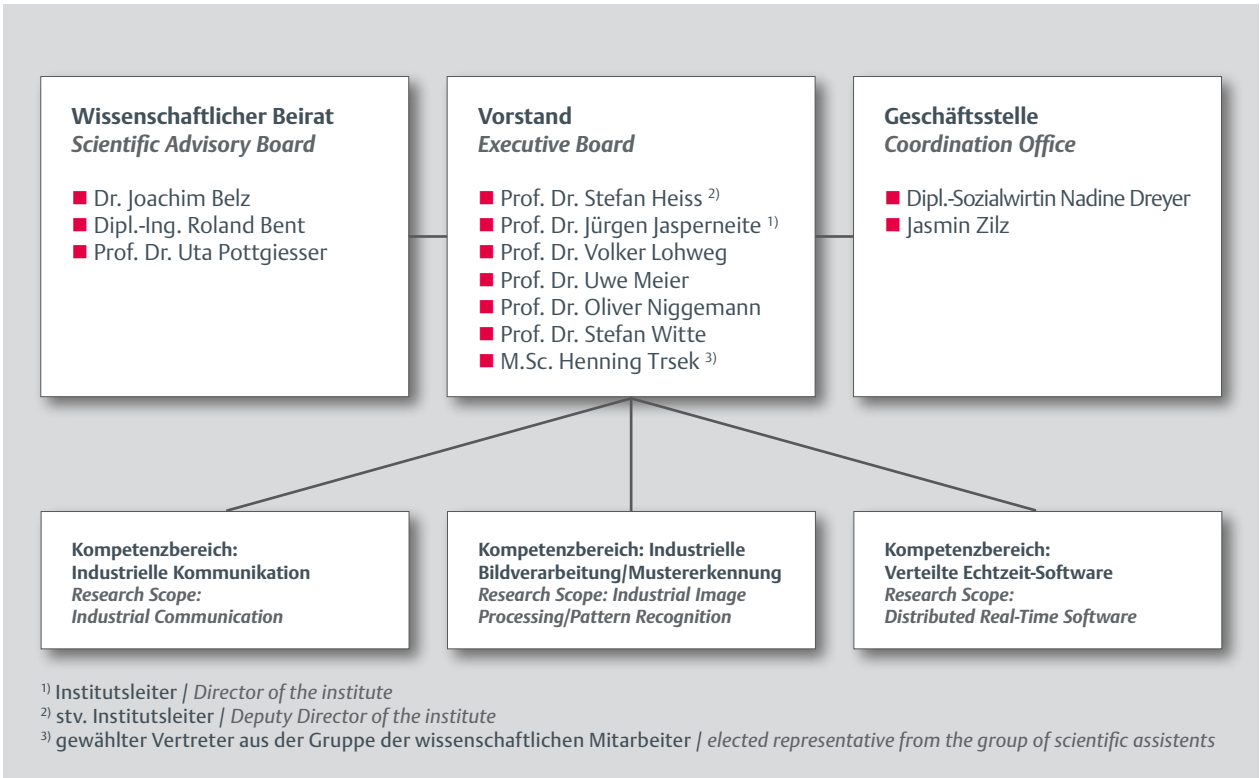
Leitung des inIT

■ Die Institutsleitung übernahm seit Gründung Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite, der auch Sprecher der Kompetenzplattform Industrial IT war und ist. Die stellvertretende Institutsleitung übernahm ab Dezember 2007 Prof. Dr. Stefan Heiss.

Direction of the inIT

■ Since its founding Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite is the Director of the institute as well as the spokesman of the “Kompetenzplattform Industrial IT”. Prof. Dr. Stefan Heiss was elected as the Deputy Director of the institute in December 2007.

Organisationsstruktur des inIT
(Stand: 12/2010)
Organisational structure of the inIT
(dated: 12/2010)



Der Vorstand des Instituts, der aus den sechs beteiligten Professoren und einem Vertreter der wissenschaftlichen Mitarbeiter besteht, tagte im Jahr 2010 sieben Mal.

Der wissenschaftliche Beirat berät den Vorstand des Instituts in Fragen der strategischen Ausrichtung des Forschungsprogramms. Er tagte im Jahr 2010 zwei Mal.

The executive board of the institute, consisting of the six professors and a representative of the scientific staff met seven times in 2010.

The scientific advisory board advises the executive board of the institute on matters of strategic direction of the research. It met twice in the year 2010.

■ Wissenschaftlicher Beirat Scientific advisory board



Dr. Joachim Belz



Dipl.-Ing. Roland Bent

Das inIT-Professorenteam (von links nach rechts) *The inIT professors* (from the left)

Prof. Dr. rer. nat. Oliver Niggemann
Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte
Prof. Dr. rer. nat. Stefan Heiss
Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg



Prof. Dr.-Ing. Uta Pottgiesser

■ Ausgehend von dem 2005 gegründeten, von der Hochschule anerkannten Forschungsschwerpunkt ITIA (Informationstechnologie in der Industrieautomation), wurde 2006 von sechs Professoren unterschiedlicher Fachrichtungen (Physik, Mathematik, Elektrotechnik und Informatik) beim Innovationsministerium des Landes Nordrhein-Westfalen (MIWFT) ein Antrag auf Einrichtung einer Kompetenzplattform (kurz: KOPF) für das Gebiet der vernetzten eingebetteten Systeme (Embedded Systems) gestellt. In Anerkennung der vorhandenen Kompetenzen und zur weiteren Profilbildung der Forschungsaktivitäten hat das MIWFT diesem Antrag Ende 2006 auf Empfehlung einer unabhängigen Jury stattgegeben und fördert daraufhin die Kompetenzplattform degressiv bis Ende 2011. Nach Zustimmung durch das Präsidium und den Fachbereichsrat der Hochschule wurde im Januar 2007 das inIT - Institut Industrial IT - als Forschungseinrichtung des Fachbereiches Elektrotechnik und Technische Informatik auf Basis der Kompetenzplattform gegründet.

Die Entwicklung des Instituts soll anhand der im Wissenschaftssystem üblichen Kennzahlen Personal, Drittmitteleinnahmen und Publikationsrate dokumentiert werden:

Personal

■ Zum Jahresende 2010 waren 64 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im inIT beschäftigt. Hierzu zählen die inIT-Professoren, die wissenschaftlichen Mitarbeiter, die Mitarbeiterinnen der Geschäftsstelle sowie die Gruppe der wissenschaftlichen und studentischen Hilfskräfte (SHK/WHK).

■ The technical root of our institute is the research focus ITIA (Information technology in industrial automation), founded in 2005 by six professors from different fields of physics, mathematics, electrical engineering and computer science. To establish a center of excellence (KOPF) for the field of Networked Embedded Systems - in 2006, an application was submitted to the federal state of North Rhine-Westphalia. Based on the recommendation of an independent jury, the ministry accepted our application by end of 2006 - granting a gradually decreasing funding over five years.

Upon approval of the faculty board and the University Governing Board the inIT – Institut Industrial IT was founded in

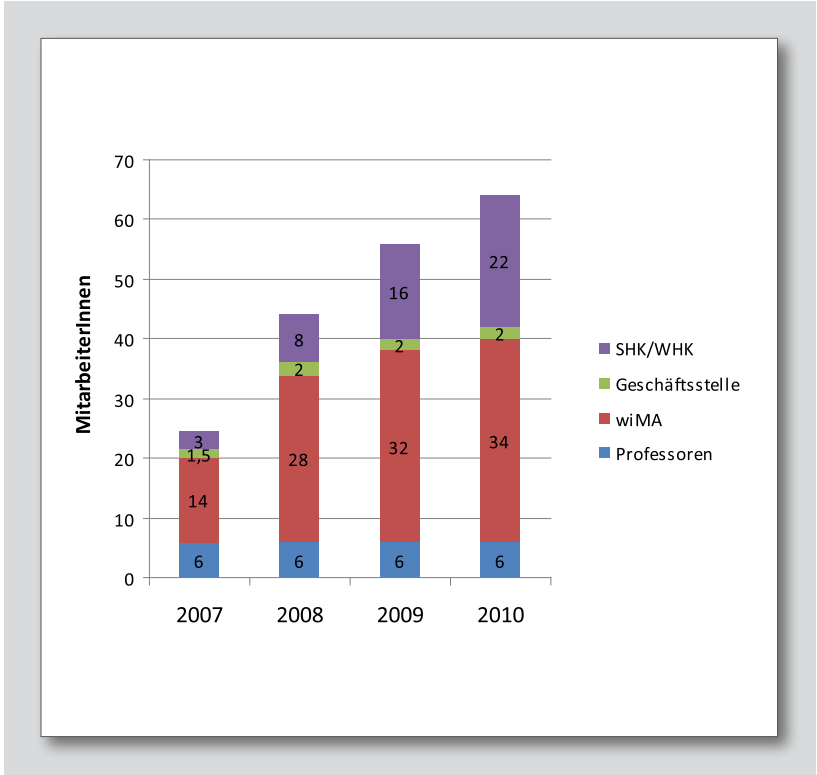
January 2007 as a research institution of the Department of Electrical Engineering and Computer Science.

The development of the institute is to be documented using generally accepted-scientific metrics, namely - staff members, third-party funding and publication rate:

Staff Members

■ At the end of the year 2010 inIT employed 64 employees. The employees include the inIT professors, the scientific assistants, employees of the coordination office as well as the group graduate and student assistants (SHK/WHK).

Mitarbeiterentwicklung
(Stand: 12/2010)
Staff development
(dated: 12/2010)



Drittmittel

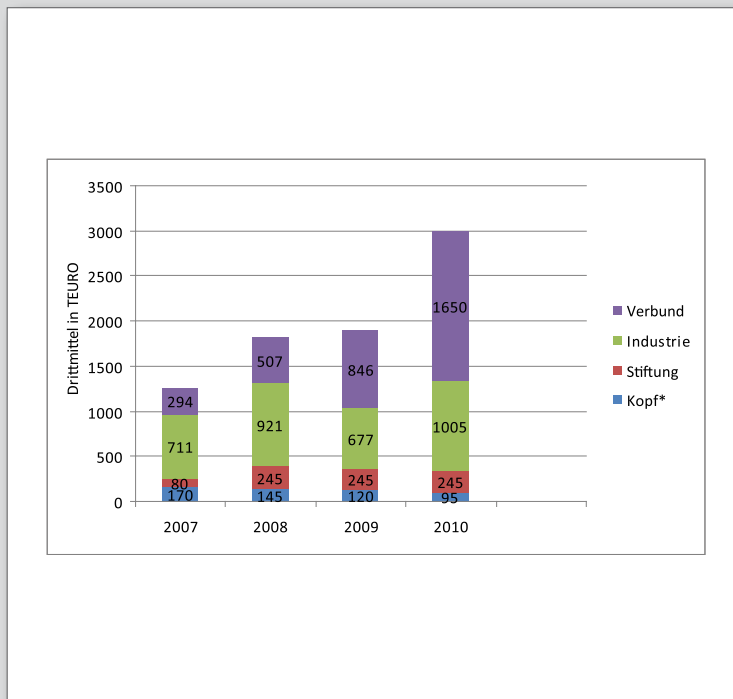
■ Die Finanzierung des Instituts basiert auf den folgenden drei Säulen:

- Grundfinanzierung
- Mittel aus öffentlich geförderten Verbundvorhaben (kurz: Verbund)
- Mittel aus bi-/multilateralen Projekten der industriellen Auftragsforschung (kurz: Industrie)

Third Party Funding

■ The funding of the institute is based on the following three pillars:

- basic funding
- means from publicly funded joint research projects (abbreviated: public funding)
- funds from bi-/multilateral projects of the industrial contract research (abbreviated: industrial funding)



Drittmittelentwicklung
Development of third-party funds

■ Die Grundfinanzierung des inIT setzt sich derzeit zusammen aus der Kompetenzplattform-Förderung des Landes NRW, Mitteln der Hochschule und zum überwiegenden Teil aus den projektunabhängigen Mitteln der Phoenix Contact Stiftung und des Unternehmens Weidmüller. Aus diesen Mitteln werden zentrale Aufgaben, wie der Betrieb der Geschäftsstelle, sowie Projekte der explorativen Forschung finanziert. Ebenfalls erfolgen aus diesen Mitteln Überbrückungsfinanzierungen für wissenschaftliche Mitarbeiter zwischen

■ The basic funding of the inIT is currently composed of the center of excellence funding of the state of North Rhine-Westphalia, funds of the university and the project-independent funds of the Phoenix Contact foundation and the company Weidmüller. These funds are used for central tasks such as the operation of the coordination office as well as projects of explorative research. These funds are also used for interim financing of scientific assistants between two projects. Without a significant basic funding an efficient operation of a research institute is impossible.

zwei Projekten. Ohne signifikante Grundfinanzierung, d.h. nur auf Basis von Projektmitteln, ist ein geordneter Institutsbetrieb nicht möglich.

Das personelle Wachstum des Instituts wird durch die erfolgreiche Einwerbung von öffentlich geförderten Vorhaben und Industrieprojekten getragen. In 2010 konnten diese Mittel auf knapp 3 Mio. € gesteigert werden.

Publikationen

■ Für die Einbindung in die Forschungslandschaft und die wissenschaftliche Reputation eines Instituts sind Publikationen ein sehr wichtiger Baustein.

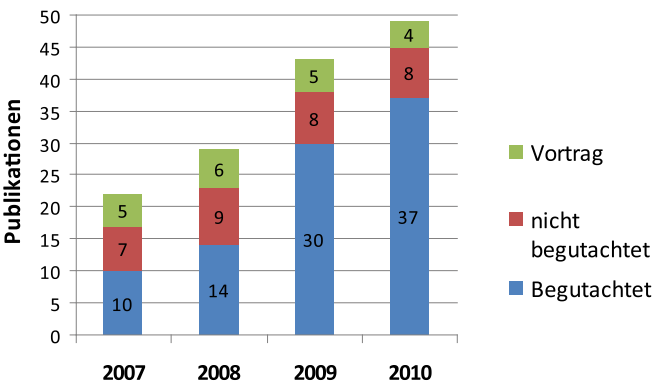
Insbesondere die begutachteten Publikationen konnten in 2010 deutlich ausgebaut werden. Hierzu haben insbesondere die wissenschaftlichen Mitarbeiter beigetragen, die auf ihre Promotion hinarbeiten.

The personal growth of the institute is the result of the successful acquisition of publicly funded projects and contracts with the industries. In 2010 the third party funding could be increased to almost € 3 million.

Publications

■ Publications are an important element to be part of the scientific community and for the scientific reputation of the institute. We distinguish reviewed and non-reviewed papers as well as presentations and speeches. In particular, the peer-reviewed publications could be expanded in 2010 significantly, which is mainly the result of our Ph.D candidates.

Moreover, the inIT employees are acting as organizers and reviewers in program committees of national and international conferences, as evaluators of research project proposals as well as in working groups of associations and user organizations (for details please refer to chapter „Corporate Communication“).



Publikationen
Publications

Darüber hinaus sind inIT-Mitarbeiter in zahlreichen Programmkomitees nationaler und internationaler Konferenzen, als Gutachter von Publikationen oder Forschungsanträgen sowie in Arbeitskreisen von Verbänden und Nutzerorganisationen tätig (Details hierzu siehe Kapitel „Außendarstellung“).

Ziele

■ Unser Ziel ist es, ein führendes Institut der anwendungsorientierten Forschung auf dem Gebiet der industriellen Informationstechnik und Automation zu sein. Weiterhin wollen wir jungen Menschen die Möglichkeit einer strukturierten wissenschaftlichen Weiterqualifizierung bieten.

Wir sind davon überzeugt, dass der konsequente Einsatz von Informationstechnologien zu neuartigen

Konzepten in Industrienwendungen führen wird. Im Mittelpunkt unseres Forschungsansatzes steht daher die Verbindung der beiden Wissensgebiete Informatik und Automatisierungstechnik.

Mit dem Motto „IT meets Automation“ bringen wir unser Selbstverständnis zum Ausdruck, in dem wir unser Institut als einen Ort verstehen, an dem Informationstechnologien mit den hohen Anforderungen der industriellen Automatisierungstechnik in Einklang gebracht und nutzbar gemacht werden. Hierdurch verschaffen wir unseren Partnern einen schnellen Zugang zu neuen Technologien und damit Wettbewerbsvorteile.

Targets

■ *It is our aim to become a leading institute of application-oriented research in the field of industrial informatics. Furthermore, we would like to offer young people the opportunity to enhance their scientific qualification with our structured establishment.*

We are convinced that the consequent use of information technology may lead to novel concepts in industrial applications. Therefore, linking computer science and industrial automation is in the focus of our research approach.

With the slogan “IT meets Automation”, we express our mission by portraying our institute as being a place where information technologies are accommodated to the high demands of automation technology and where they are made useable. This way, we provide our partners with a rapid access to new technologies for competitive advantages.

Das inIT-Team
The team of the inIT





trustedIT - Testlabor für industrielle Kommunikationssysteme

■ Mit trustedIT verbinden wir unser Angebot von Testdienstleistungen zur Steigerung der Zuverlässigkeit von vernetzten Produkten. Als neutrales und herstellerunabhängiges Hochschulinstitut, führen wir Protokolltests, Leistungstests, Robustheitstests und Tests zur Systemintegration und IT-Sicherheit, entweder entwicklungsbegleitend oder als Abnahmeprüfung, durch.

Darüber hinaus werden Messkampagnen im Bereich Ethernet, WLAN, GPRS, EDGE, HSPA, IP-Netzen und weiteren Kommunikationssystemen realisiert. Alle Tests werden nach anerkannten und mit dem Auftraggeber abgestimmten Testverfahren durchgeführt. Speziell für den Softwaretest qualifizierte wissenschaftliche Mitarbeiter (ISTQB und TTCN-3 zertifiziert) garantieren eine professionelle Testplanung und -ausführung.

Motivation

■ Hersteller von vernetzten Automatisierungskomponenten müssen heute eine Vielzahl von Netzwerktechnologien und Standard IT-Protokollen unterstützen, da die Integration der Automatisierungstechnik

trustedIT - Testing laboratory for industrial communication systems

■ With trustedIT we associate our testing services offer to increase the reliability of networked products. Being a neutral and manufacturer-independent university institute, we carry out protocol tests, performance tests, robustness tests and tests for system integration and IT security of products, either accompanying the development or as acceptance tests.

Furthermore, measurement campaigns in the field of Ethernet, WLAN, GPRS, EDGE, HSPA, IP-Networks and other communication systems can be realized. All tests are carried out in accordance to approved test procedures which are defined in tight cooperation with the corresponding client. Several scientific employees of our institute are especially qualified in testing (ISTQB and TTCN-3 certified) and responsible for a professional test planning and test execution.

Motivation

■ The integration of automation technology in business processes is becoming more and more important so that manufacturers of networked automation components today have to support a multitude of networking technologies and standard IT protocols. An increasingly more complex situation in the de-

in Unternehmensprozesse immer wichtiger wird. Bei der Entwicklung dieser Komponenten und der damit verbundenen Sicherstellung der Funktionalität in einem offenen Netzwerk, entsteht eine zunehmend komplexer werdende Situation. Bestehende Testsysteme für den Nachweis der Funktionalität und der Interoperabilität von solchen Standardprotokollen sind sehr kostenintensiv und erfordern viel Erfahrung im Umgang. Es kommt daher immer wieder zu Stabilitätsproblemen mit vernetzten Komponenten.

Die Machine-to-Machine (M2M) Kommunikation wird zunehmend bedeutsam, sei es z. B. in intelligenten Energienetzen, sogenannten Smart Grids, oder bei der Integration geographisch verteilter Pumpstationen. Häufig werden hier Mobilfunksysteme oder andere IP-basierte Übertragungstechniken eingesetzt. Für diesen Bereich verfügen wir über eine erstklassige messtechnische Ausstattung, von der Hersteller und Anwendungsentwickler von Komponenten und Diensten für die M2M-Kommunikation erheblich profitieren können.

Weitere Zielgruppen für unser Dienstleistungsangebot sind Systemintegratoren, Betreiber von Maschinen und Anlagen, sowie die Fachpresse.

Vorteile und Nutzen

■ Die folgenden Vorteile ergeben sich durch unsere umfangreichen Testdienstleistungen:

- Herstellerunabhängige und kostengünstige Tests nach transparenten, anerkannten Prozeduren
- Dokumentation eines freiwilligen Commitments für robuste und interoperable Produkte
- Geringere Aufwände in Entwicklung bzw. in der Qualitätssicherung und ein daraus resultierendes schnelleres Time-to-Market

velopment of such components as well as for ensuring their functionalities in an open network is resulting hereof. In order to prove the functionality and the interoperability of such standard protocols very cost-intensive test systems have to be used which require a lot of experience in handling them. Consequently, stability problems are found over and over in networked components.

Machine-to-machine (M2M) communication becomes increasingly important. For instance, in the context of intelligent energy networks (Smart Grids). Another example is the integration of geographically distributed pump stations into an automation system. For those purposes, cellular systems or other IP-based technologies are often deployed. Since we can provide excellent metrological equipment for this area, vendors of M2M-communication equipment and application developers of M2M services will greatly benefit from it.

Additionally, our testing services are interesting for system integrators, for operators of industrial automation systems as well as for the technical press.

Advantages and benefits

■ Our comprehensive testing services result in the following advantages:

- Manufacturer-independent and cost-effective tests according to transparent and approved procedures
- Documentation of a voluntary commitment for robust, interoperable products
- Less efforts in development and quality assurance, resulting in a shortened time to market
- Superior customer confidence in their products and used technologies
- Increased customer acceptance of new, innovative technologies

Measurement equipment

■ Due to several research projects, the inIT - Institut Industrial IT is equipped

- Höheres Kundenvertrauen in ihre Produkte und die eingesetzten Technologien
- Steigerung der Kundenakzeptanz für neue, innovative Technologien.

Messausrüstung

■ Durch eine Vielzahl von Forschungsprojekten verfügt das Institut Industrial IT über eine sehr leistungsfähige messtechnische Infrastruktur und sehr breites Know-how im Bereich der industriellen Echtzeitkommunikation (drahtgebundene und drahtlose LANs, Mobilfunk 2G/3G, WAN). Wir können nahezu alle Fragestellungen vom Physical Layer bis hin zu Anwendungsprotokollen messtechnisch abdecken. Das trifft sowohl für drahtgebundene und drahtlose lokale, als auch für öffentliche Netze zu. Die Ausstattung unterliegt einer ständigen Weiterentwicklung der Testverfahren und -systeme durch unsere Forschungsaktivitäten und Kooperationen mit führenden Testsystemherstellern. Das trustedIT-Testlabor macht unseren aktuellen und zukünftigen Partnern diese Expertise zugänglich.

with special testing tools, a powerful metrological infrastructure and know-how in the field of industrial real time communication (LAN, WLAN, 2G/3G, WAN). Almost all issues from the physical layer up to application layer protocols can be covered with our measurement equipment. That applies for wired and wireless local and wide area networks. Furthermore, a continuous enhancement of test procedures and test systems is guaranteed due to our research activities and co-operations with leading vendors of test systems. The trustedIT testing laboratory shares this expertise with our current and future partners.

Several test systems are available for the field of **Ethernet-based networks**. They allow testing of entire Ethernet networks or single network components regarding their capability, interoperability and conformance. Currently possible fields of application range from the generation and analysis of IEEE802.3 data streams with "Wire Speed", which can be performed simultaneously on 10 ports, via time stamping of the frames with a resolution of 20ns up to automated performance and conformance tests of active network components such as switches or routers according to RFC 2544 and RFC 2889. Furthermore, it



Leitungsgeführte WLAN Messungen
Conducted WLAN measurements

Für den Bereich von **Ethernet-basierten Netzwerken** stehen mehrere Testsysteme zur Verfügung, mit deren Hilfe komplette Ethernet-Netzwerke oder einzelne Netzwerk-Komponenten auf ihre Leistungsfähigkeit, Interoperabilität und Konformität getestet werden können. Die Einsatzmöglichkeiten reichen derzeit von der Erzeugung und Analyse von IEEE802.3 Datenströmen mit „Wire Speed“, die gleichzeitig auf 10 Ports durchgeführt werden kann, über die Zeitstempelung der Frames mit einer Auflösung von 20ns bis hin zu automatisierten Leistungs- und Konformitäts-Tests aktiver Netzwerk-Komponenten, wie Switches oder Router nach RFC 2544 und RFC 2889. Weiterhin ermöglicht es Konformitätstests für Standardprotokolle, wie beispielsweise MRP, VLAN, RSTP, IGMP Snooping, LLDP sowie die Analyse, Dekodierung, Filterung und Simulation von: Ethernet, PPP, LCP, MPLS, VLAN, ARP, IPv4, ICMP, IPv6, TCP, UDP, IGMP, RIP, BGP4, DHCP und IPX. Des Weiteren umfasst die Messausstattung die folgenden Geräte:

- Net-O2 Attest für Konformitäts- und Funktionstests von Layer2/3-Protokollen
- Mehrere Anritsu MD1230B für wire-Speed Leistungstests mit bis zu 24 Ports (10/100/1000 Mbit)
- Ixia IxChariot Messsystem für Ende- zu- Ende Netzwerkperformance

IP-basierte Weitverkehrsnetze und die wesentlichen Einflüsse, denen Datenpakete im Internet unterliegen, können mit dem Weitverkehrsnetz-Emulator Packetstorm 1800E in einer reproduzierbaren und steuerbaren Laborumgebung nachgestellt werden. Der Emulator ist außerdem Bestandteil einer Mobilfunklabor-testumgebung für entwicklungsbegleitende, reproduzierbare Tests für Hersteller von M2M-Komponenten und Anbietern von M2M-Applikationen. Die parametrierbare M2M Messumgebung besteht aus einem

allows conformance tests for standard protocols such as MRP, VLAN, RSTP, IGMP Snooping, LLDP as well as the analysis, decoding, filtering and simulation of: Ethernet, PPP; LCP, MPLS, VLAN, ARP, IPv4, ICMP, IPv6, TCP, UDP, IGMP, RIP, BGP4, DHCP and IPX. Among others, the measuring equipment includes the following devices:

- Net-O2 Attest for conformance and functional tests of Layer2/3 protocols
- Anritsu MD1230B for Wire-Speed performance tests with up to 24 ports (10/100/1000 Mbps)
- Ixia IxChariot measuring system for end-to-end network performance

IP-based wide area networks can be emulated in a reproducible and controllable laboratory environment with the Internet emulator Packetstorm 1800E. This includes all fundamental influences experienced by data packets in the Internet.

The emulator is also part of our laboratory test setup for cellular radio networks which allows reproducible tests accompanying the development offered for vendors of M2M-communication equipment and application developers of M2M services. The M2M test environment is capable of parameterisation and consists of the Packetstorm 1800E and the Anritsu cellular radio network emulator MD 8470 A. The test system renders reproducible replications of corner cases possible, i.e., multiple parameters or conditions are presumed to have extreme values at the same time. However, they are still within the boundary of the specification, such as a permanent roaming between more than one cell. The measurement equipment in this area consists of the following devices:

- Anritsu MD 8470 A for emulating cellular radio networks
- Wide area network emulator Packetstorm 1800E

In the domain of **radio-based networks** the inIT is also equipped with modern

Begehbare Abschirmkabine
Walkable anechoic chamber



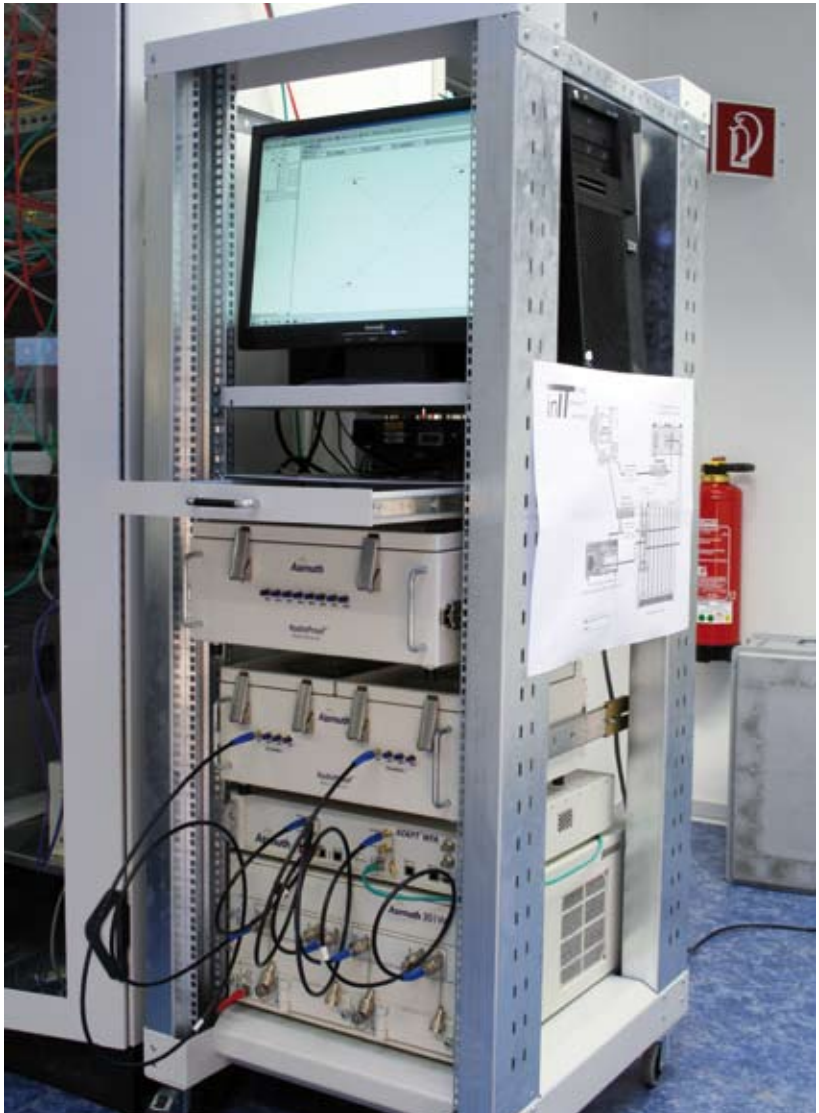
Weitverkehrsnetz- und Mobilfunkemulator und ermöglicht die reproduzierbare Nachbildung von Corner Cases. Hierbei nehmen multiple Parameter oder Bedingungen gleichzeitig extreme, aber noch innerhalb der Spezifikation liegende, Werte an, wie beispielsweise das dauerhafte Roamen zwischen mehreren Mobilfunkzellen. Die Messausstattung für diesen Bereich besteht aus den folgenden Geräten:

- Anritsu MD 8470 A Mobilfunkemulator
- Weitverkehrsnetz-Emulator Packetstorm 1800E

Das inIT verfügt auch im Bereich der **funkbasierten Netzwerke** über moderne Messgeräte und Testsoftware. Für Physical Layer Tests steht entsprechende Messtechnik bis in den Frequenzbereich von über 20 GHz zur Verfügung. Hierdurch werden u. a. Koexistenzmessungen unterschiedlicher Technologien möglich. Hervorzuheben ist ein OTA-Messplatz (over the air performance) für die Vermessung von 3D-Richtdiagrammen. Im Bereich der Protokollanalyse sei beispielhaft ein hochgenauer WLAN Protokolltester genannt. Er ist für die WLAN Standards 802.11 a, b und g ausgelegt

measuring devices and test software. Corresponding measuring equipment for the Physical Layer is available up to a frequency range of more than 20 GHz. Thus, among others, coexistence measurements of different technologies are being enabled. The OTA measuring station (over the air performance) to measure 3D directional diagrams needs to be emphasized. In the field of the protocol analysis, we would like to mention a highly accurate WLAN protocol tester. It is designed for the WLAN standards 802.11 a, b as well as g and allows a detailed and highly accurate analysis and generation of WLAN Frames. This way, we are able to test

Messsystem für reproduzierbare WLAN-Tests
Measurement system for reproducible WLAN tests



und ermöglicht eine detaillierte und hochgenaue Analyse und Erzeugung von WLAN Frames. So können komplette WLAN-Netzwerke oder einzelne Komponenten auf ihre Leistungsfähigkeit, Interoperabilität und Konformität untersucht werden. Ein WLAN Client-Emulator, der bis zu 64 WLAN-Clients nachbilden kann, dient der Realisierung größerer Netzwerke, ohne hierfür eine entsprechend große Anzahl physikalischer Geräte nutzen zu müssen.

Besondere Anforderungen werden im drahtlosen Bereich an die Messumgebung gestellt, da sie eine Reproduzierbarkeit der Messergebnisse gewährleisten sollte. Hierfür verfügt das inIT über eine 8m x 4m x 4m große Schirmkabine. Ein weiteres Messsystem ermöglicht durch leitungsgeführte Messungen eine reproduzierbare Testumgebung und wird unter anderem für WLAN Handover-Messungen, Interoperabilitäts- / Konformitätstests und die Designvalidierung eingesetzt. Folgende kommerzielle Testlösungen werden eingesetzt:

- Azimuth W-Serie Testsystem für reproduzierbare Messungen im Frequenzbereich 1 – 6 GHz
- Ixia WLAN Client-Emulator (Ix-WLAN)
- Rohde&Schwarz PTW70 WLAN Protokolltester Layer 1 und Layer 2
- Netzwerk- und Spektrumanalysatoren (bis 36 GHz, z.B. Rohde&Schwarz ZVB8 und FSH6)
- begehbare Schirmkabine 8m x 4m x 4m mit einer Schirmdämpfung ≈ 80 dB
- Kanalemulator zur Emulation realer industrieller Funkkanäle

the capacity, interoperability and conformance of complete WLAN networks or single components. A WLAN Client-Emulator which is able to emulate up to 64 WLAN-Clients serves to realize larger networks without the necessity to use a correspondingly large number of physical devices.

There are particular requirements in the wireless field regarding the measuring environment since it shall guarantee a reproducibility of the measuring results. To do so, inIT disposes of an anechoic chamber with the dimension 8m x 4m x 4m. Another measuring system allows a reproducible test environment by means of conducted measurements and is used, among others, for WLAN handover measurements, interoperability-/conformance tests and design validation. The following commercial test solutions are used:

- Azimuth W-Series test system for reproducible tests in the frequency range from 1 – 6 GHz
- Ixia WLAN Client-Emulator (Ix-WLAN)
- Rohde&Schwarz PTW70 WLAN protocol tester Layer 1 and Layer 2
- Network and spectrum analyzer (up to 36 GHz, e. g. Rohde&Schwarz ZVB8 and FSH6)
- Walkable anechoic chamber 8m x 4m x 4m, shielding effectiveness ≈ 80 dB
- Channel emulator for emulating real industrial radio channels



Energieautarke Messbake für Live-Messungen in Satelliten- und Mobilfunknetzen
Energy self-sufficient station pole for live measurements in satellite and cellular networks

Kontakt / Contact

M.Sc. Henning Trsek

e-mail: henning.trsek@hs-owl.de

phone: +49 (0) 5261 - 702 584

fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.trustedIT.de

www.hs-owl.de/init/testlabor.html

Lemgoer MODELLFABRIK

Innovationen der IT-basierten Automatisierungstechnik praktisch erproben und demonstrieren

■ Wie industrielle IT die Produktionstechnik verändern wird, das ist bereits heute in der Lemgoer Modellfabrik zu sehen. Die Vielfalt der Einflussfaktoren, die auf Unternehmen einwirkt, kann bezogen auf die Produktionstechnik nicht mehr vorgedacht werden. Eine Strategie des Maschinenbaus, um diese Herausforderungen künftig zu adressieren, ist Wandlungsfähigkeit. In Erweiterung zur flexiblen Maschine, erkennt eine wandlungsfähige Maschine den Änderungsbedarf selbst. Experten sind sich weiterhin darüber einig, dass zukünftige Produktionstechnik aus der realen Anlage und einem virtuellen Modell bestehen. Nur so lassen sich die Herausforderungen lösen. Derzeit werden in der Lemgoer Modellfabrik, die gemeinsam mit dem Fraunhofer IOSB-INA betrieben wird, neue Systemtechniken für die Automation wandlungsfähiger und energieeffizienter Produktionssysteme erprobt und demonstriert. Ebenso werden das maschinelle Lernen von Systemmodellen, die Mensch-Maschine-Interaktion mit Lokalisier-

Making Innovations of IT-based Automation visible

■ Production technology is in a constant change and this trend will increase significantly in the future. The variety of factors acting on companies can no longer be thought out. A possible strategy of mechanical engineering to address these challenges are adaptive production systems. As an extension to flexible machines, an adaptive machine recognizes the need for change itself.

Furthermore experts agree that future production systems consist of the real mechanical system and a virtual model. This is the only way to solve the challenges!

In the „Lemgoer Modellfabrik“ the inIT - Institute Industrial IT of the Ostwestfalen-Lippe University and the Fraunhofer INA in Lemgo are exploring and testing new system technologies for adaptive and energy efficient production systems (e.g. based on service-oriented architecture (SOA)), machine learning of system models, human-machine interaction with localized services, scientific and technical issues of system integration or the reliable remote control of remote equipment via the Internet and mobile communications.

Lemgoer Modellfabrik
Lemgo smart factory



ten Diensten, sowie die zuverlässige Fernsteuerung von entfernten Anlagen via Internet, Mobilkommunikation und Satellitenkommunikation an der Anlage getestet.

Die Faszination der Automatisierungstechnik entdecken

■ Da Automatisierungssysteme immer komplexer werden, fordert die Industrie von den angehenden Ingenieuren und Informatikern entsprechendes Wissen in Theorie und Praxis. Was nicht durch Vorlesungen und Büchern zu vermitteln ist, erlernen Studierende der Hochschule OWL an der Lemgoer Modellfabrik als Living Lab praktisch. So werden hier seit 2009 Praktika zur maschinennahen Vernetzung in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik“, „Technische Informatik“ und „Mechatronik“, als auch zum Systems Engineering mit formalen Beschreibungstechniken im internationalen Masterstudiengang „Information Technology“ durchgeführt. So bietet die Lemgoer Modellfabrik exzellente Voraussetzungen für die Lehre und liefert wichtige Impulse für die Forschung.

Explore the fascination of automation technology

■ Since automation systems are becoming more complex, the industry demands for well-educated engineers and computer scientists. What cannot be provided through lectures and books students of the OWL University can explore at the Lemgoer Modellfabrik as a living lab practically. Thus, since 2009 several labs in the bachelor and master programs are carried out at the model factory. The smart factory „Lemgoer Modellfabrik“ offers excellent conditions for the education of students and provides an important stimulus for research.

Leitstand der Modellfabrik *Control room of the smart factory*



Kontakt / Contact

B.Sc. Benedikt Lücke
e-mail: benedikt.luecke@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5915
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.hs-owl.de/init/research/lemgoer-modellfabrik.html

Umlaufrollendemonstrator

■ Das inIT verfügt nunmehr über ein weiteres System innerhalb der Modellfabrik. Es handelt sich um einen modernen Umlaufrollendemonstrator, an dem Mustererkennungsalgorithmen in der Bildverarbeitung und Sensorfusion getestet werden können. Die drehzahlgeregelte Umlaufrolle besteht aus Plexiglas, so dass sowohl Auflicht- als auch Durchlichtversuche durchgeführt werden können. Eine über das Winkelsignal synchronisierte Zeilenkamera erfasst die Rollenoberfläche und leitet die Bilddaten an einen Host weiter, der die Signalverarbeitung während der Laufzeit übernimmt. Die Beleuchtung kann wahlweise mit einem LED-Konstantlicht oder mit einem Stroboskop erfolgen. Über eine Messkarte können zusätzlich analoge und digitale Sensorsignale wie Temperatur, Schall oder Kraft akquiriert werden. Der Demonstrator wird zur Untersuchung von Bildverarbeitungsalgorithmen zur Oberflächeninspektion und zur Maschinenanalyse verwendet.

Roller Demonstrator

■ The inIT possesses a roller demonstrator with the model factory for testing of image processing and pattern recognition as well as sensor fusion algorithms. The speed-controlled roller consists of acrylic glass to enable realisation both reflected and transmitted light applications. A synchronized line scan camera captures the roller surface and transmits the image data via a GigE to the host where during runtime the signals are processed. The lighting can be executed by a constant light or a stroboscope. Additionally analogue and digital signals like temperature, acoustic emission and force can be acquired by a measuring board. The demonstrator is used for the analysis of image processing algorithms for surface inspection and Machine analysis.



Umlaufrollendemonstrator
Roller Demonstrator

■ Unser Forschungsprogramm / Our Research Program

**Informationen präzise erfassen -
effizient vernetzen - wirkungsvoll
verarbeiten**

■ Den übergeordneten fachlichen Schwerpunkt in der industriellen Informationstechnik stellen die vernetzten eingebetteten Echtzeitsysteme dar. Unsere Kompetenzen in diesem Arbeitsgebiet liegen darin, Informationen präzise erfassen, effizient vernetzen und wirkungsvoll verarbeiten zu können. Aus diesem Dreiklang leiten sich die folgenden methoden- und technologieorientierten Kompetenzbereiche des inIT ab:

- Industrielle Kommunikation,
- Industrielle Bildverarbeitung und Mustererkennung,
- Verteilte Echtzeitsoftware.

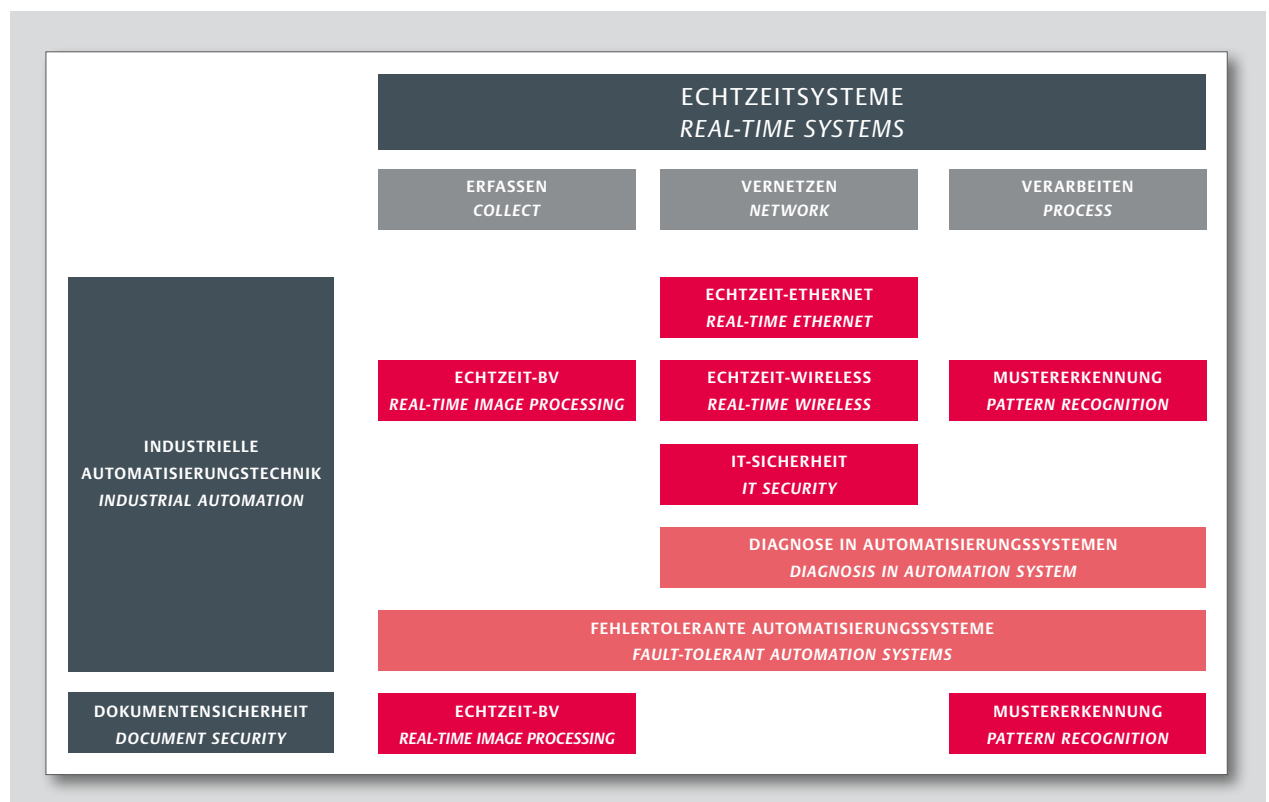
Diese Kompetenzbereiche werden durch entsprechende Projekte in den beiden Anwendungsfeldern industrielle Automatisierungstechnik und Dokumentensicherheit operationalisiert.

**Precisely collect - efficiently network
- effectively process information**

■ The superordinated technical focus in the industrial information technology represents networked real-time embedded systems. With our competences in this field we are to be able to precisely collect information, network and process them efficiently. From this triad the following methods- and technology oriented fields of competence of the inIT are deviated:

- Industrial communication
- Industrial image processing and pattern recognition
- Distributed real-time software

These areas of competence are parameterized by corresponding projects in the two fields of application industrial automation and document security.



Dokumentensicherheit

■ Einen auf den ersten Blick speziellen Anwendungsschwerpunkt vertritt das inIT mit dem Gebiet Optische Dokumentensicherheit, der in seiner Konzeption in der Forschungslandschaft eine Besonderheit darstellt. In genannten Bereich wird neben internationalen Einrichtungen, wie Zentralbanken, ebenso mit renommierten Unternehmen zusammengearbeitet.

Der Schwerpunkt orientiert sich mit seinen Forschungsvorhaben konsequent an der ganzheitlichen Betrachtungsweise im Bereich Banknoten- und Dokumentensicherheit, da diese eine wesentliche Rolle im internationalen Zahlungsverkehr und der personen-bezogenen Sicherheit spielt. Insbesondere wird die Kette entlang des Banknotenlebenszyklus betrachtet – die Produktion und der Qualitätssicherung von Banknoten, die Authentifikation und Verschleiß sowie der Sicherheit an Bankautomaten. Hinzu kommen Konzepte und Realisierungen gegen Produktpiraterie (Brand-Label-Protection) sowie Dokumentenschutz. Hierzu wird auf Forschungsansätze aus den Kompetenzfeldern Bildverarbeitung, Sensor-/Informationsfusion und Mustererkennung zurückgegriffen.

Zur Realisierung von Forschungsaufgaben im Bereich der Banknotendruckmaschinen, namentlich vorausschauende Multi-Sensor-Fusion-basierte Fehleranalyse und Condition Monitoring, wurde ein Umlaufrollendemonstrator in die Lemgoer Modellfabrik integriert. Mit diesem lässt sich eine anwendungsorientierte Bildverarbeitung und Sensorfusion realisieren.

Im Rahmen mehrerer Forschungsprojekte aus dem Umfeld der optischen Dokumentensicherheit wird im inIT seit längerem an Verfahren zur Authentifikation von Banknoten gearbeitet. Im Berichtszeitraum konnten hierzu weitere bemerkenswerte Erfolge erzielt werden. So konnte u. a. gezeigt werden, wie Zahlungsmittel durch die Generierung von intrinsischen Merkmalen authentifiziert werden können, ohne die dafür vorgesehenen typischen maschinenlesbaren Merkmale zu nutzen. Die Ergebnisse wurden im Frühjahr 2010 während eines Workshops bei Orell Füssli, Security Printing in Zürich u. a. der Europäischen Zentralbank (EZB) und The Board of Governors of the Federal Reserve System (FED), die amerikanische Zentralbank, vorgestellt.

Document Security

■ A special branch of application is covert with Optical Document Security which is, based on its generalised concept, a notable field in applied research. In this area the inIT collaborates with international institutions and renowned companies.

The research focus is orientated on a holistic viewpoint in the area of banknote and document security. This orientation is necessary for the international cash handling cycle and personalised security. In particular, we consider the chain of the complete banknote life cycle: Production and quality management of banknotes; authentication; wear-and-tear and banknote fitness as well as security in the area of Automated Teller Machines (ATMs).

Additionally, concepts and application-orientated approaches for Brand-Label-Protection as well as printed document security are in the focus of research. Our strategies are based on the fields of competence in real-time image processing, sensor-/information fusion and pattern recognition.

Research topics on banknote production are based on anticipatory Multi-sensory flaw analysis and machine conditioning. Beside on-site tests in printing works inIT has integrated a full-fledged roller demonstrator for image processing and sensor fusion in the Lemgoer Modellfabrik.

In the scope of optical document security we are deeply engaged in banknote security. In 2010 a further remarkable success was reached. It was shown that currencies can be authenticated by intrinsic printing features, without using machine readable features. The results were presented in a workshop on banknote security at Orell Füssli, Security Printing, Zurich, Switzerland to international institutions, among others: European Central Bank (ECB) and The Board of Governors of the Federal Reserve System (FED).



■ Unser Forschungsprogramm / Our Research Program

Im Bereich der Bankautomaten wurden neuen Methoden zur Anomaliedetektion im Umfeld von Abschöpfattacken (Skimming) erforscht und umgesetzt. Weiterhin wurden Konzepte zur Materialauthentifikation erarbeitet und konzeptionell umgesetzt. Hier arbeitet das inIT u.a. eng mit dem Bundeskriminalamt (BKA) zusammen. Eine Pilotierung der realisierten Methoden an Bankautomaten wird im Sommer 2011 erfolgen.

Anfang des Jahres 2011 wird ein weiterer Forschungszweig hinzukommen: die Banknoten- und Dokumentenforensik. Dieses Arbeitsgebiet der Authentifikation ist insbesondere für die lokalen Polizeibehörden interessant.

Weiterhin haben die Teammitglieder des Kompetenzbereichs eine Reihe von wissenschaftlichen Aufsätzen publiziert und zusammen mit Partnerunternehmen einige Erfindungen für eine potentielle Patentierung eingereicht.

Darüber hinaus gestaltet das inIT die zweijährlich stattfindende Konferenz „Optical Security and Counterfeit Deterrence“ in San Francisco aktiv mit.

Furthermore, new concepts and approaches for anomaly detection and Skimming on ATMs were researched and applied. Additionally, material authentication approaches for ATMs were also in the focal field of research. In this field the inIT collaborates with the German Bundeskriminalamt (BKA). The above mentioned applications will go in a pilot phase in summer 2011.

It should be emphasised that beginning of 2011 the research focus optical document security will be equipped with a system for banknote and document forensics. This will enable the collaboration also with local police departments.

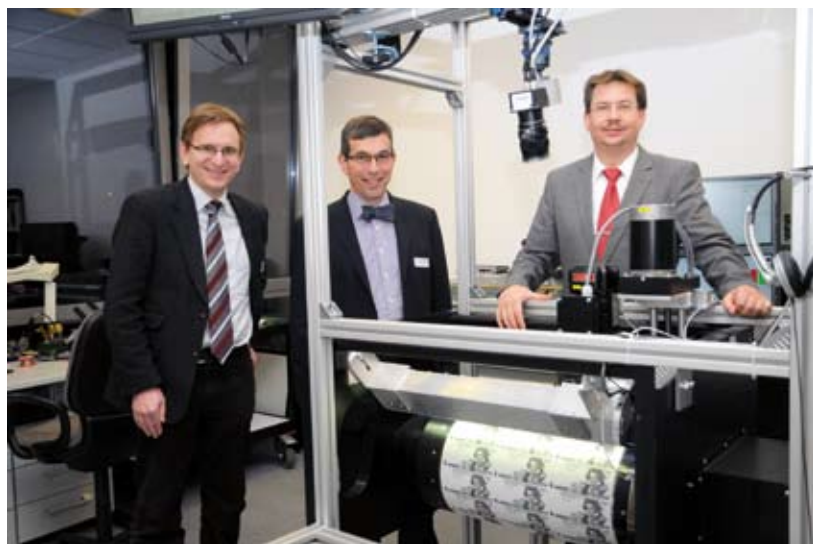
Furthermore, the team members published several peer-reviewed papers and submitted some patent applications together with partner companies.

In addition, we actively contribute to the biannual conferences on “Optical Security and Counterfeit Deterrence” in San Francisco, USA.

Kontakt / Contact

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

www.init-owl.de



Kooperationspartner (v.l.) Dr. Alexander Knobloch (Wincor Nixdorf), Johannes Schaede (KBA-NotaSys SA) und Prof. Dr. Volker Lohweg
Cooperation partners (left to right) Dr. Alexander Knobloch (Wincor Nixdorf), Johannes Schaede (KBA-NotaSys SA) and Prof. Dr. Volker Lohweg

■ Technologienetzwerk Automation OWL / *Technology Network Automation OWL*

■ Im 'Technologie-Netzwerk Automation OWL' wird das Zusammenspiel zwischen Wirtschaft und Wissenschaft aktiv gelebt. Impulsgebende Akteure sind dabei das inIT und das Fraunhofer IOSB-INA. Gemeinsam mit Partnern aus der Industrie, wie PHOENIX CONTACT, Weidmüller, Art Systems, OWITA, Fischer, Symtavision, MSF-Vathauer, ISI Automation, KW-Software profitieren alle Seiten von der engen Zusammenarbeit.

Das 'Technologie-Netzwerk Automation OWL' beschäftigt sich mit der Erforschung und Entwicklung von zukunftsorientierten Systemtechnologien für eine wandlungsfähige industrielle Automatisierungstechnik, die von den Partnern aus der Industrie in innovative Produkte und Dienstleistungen umgesetzt und vermarktet werden.

Für den Aufbau des Technologie-Netzwerks konnte das CENTRUM INDUSTRIAL IT rund 150.000 Euro einwerben. Das Geld stammt aus dem Förder-Topf 'Netzwerkprojekte ZIM-NEMO' des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Gefördert werden hier Management- und Organisationsdienstleistungen zur Entwicklung innovativer Netzwerke.

Entstehung eines innovativen Kompetenzentrums

■ Ein Großteil der Partner arbeitet im CENTRUM INDUSTRIAL IT, einem innovativen Kompetenzzentrum für die industrielle Automatisierungstechnik. Hier werden Informationstechnologien für Industrieanwendungen nutzbar gemacht. Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft arbeiten unter einem Dach zusammen.

Gemeinsam Synergien nutzen

■ Das Netzwerk dient der Profilbildung der Automatisierungstechnischen Kompetenz in der Region

■ In the 'Technology Network Automation OWL', cooperation between industry and science is actively practised. Players actively involved are the inIT and Fraunhofer IOSB-INA. Together with partners from the industry, like PHOENIX CONTACT, Weidmüller, Art Systems, OWITA, Fischer, Symtavision, MSF-Vathauer, ISI Automation, KW-Software, all parties benefit from the close cooperation.

The 'Technology Network Automation OWL' deals with the research and development of future-oriented system technologies for an adaptable industrial automation technology, which are converted into innovative products and services and marketed by the partners of the industrial sector.

To establish the technology network, CENTRUM INDUSTRIAL IT was able to obtain funds of approx. 150,000 Euro. The money comes from the promotion fund 'Network Projects ZIM-NEMO' of the German Federal Ministry of Economics and Technology. Management and organisation services for the development of innovative networks are funded with this.

Creation of an innovative competence centre

■ The majority of the partners work in the CENTRUM INDUSTRIAL IT, an innovative competence centre for industrial automation technology. Here, information technologies are developed for industrial applications. Partners from industry and science work together under one roof.

Sharing of synergies

■ The network supports the establishment of profiles of the automation technology competence in the German region of Eastern Westphalia-Lippe, and is intended to become an important cluster of German mechanical engineering and industrial electronics. Primary user of the automation technology is mechanical and system engineering. In the CENTRUM INDUSTRIAL IT, development risks and costs are shared through

■ Technologienetzwerk Automation OWL / Technology Network Automation OWL

Ostwestfalen-Lippe, und soll einen wichtigen Cluster des deutschen Maschinenbaus und der Industrieelektronik in Deutschland werden. Primärer Nutzer der Automatisierungstechnik ist der Maschinen- und Anlagenbau. Im CENTRUM INDUSTRIAL IT werden gemeinsam die Entwicklungsrisiken und –kosten durch vorwettbewerbliche Zusammenarbeit getragen. Die Partner können durch das Projekt

ihre Marktpositionen und ihre strategische Kompetenzen weiter in dem Bereich der industriellen Automatisierungstechnik ausbauen.

Derzeit werden die Entwicklungsziele des Netzwerks durch Workshops konkretisiert und verdichtet. Nächstes wichtigstes Ziel ist eine von allen Partnern abgestimmte Technologie-Roadmap.

pre-competitive cooperation. With the help of the project, partners can further expand their market position and strategic competencies in the field of industrial automation technology.

Currently the development targets of the network are substantiated and consolidated through workshops. The next important aim is a technology roadmap agreed by all partners.



gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) • Kennzeichen: FKZ 16NW1088

Projektträger / Project Management
Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) - Netzwerkprojekte

Kontakt / Contact

Sybille Hilker
e-mail: sybille.hilker@ciit-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5997
fax: +49 (0) 5261 - 702 5975



Echtzeit-Bildverarbeitung *Real-Time Image Processing*

■ Echtzeit-Bildverarbeitung / *Real-Time Image Processing*

Der Kompetenzbereich

■ Industrielle Bildverarbeitung und Mustererkennung (IBV&M) etabliert sich weiter als Schlüsseltechnologie in produzierenden Unternehmen im Rahmen der Qualitätssicherung, Maschinenüberwachung und Produktanalyse. Das inIT fokussiert sich dabei im Kompetenzbereich Echtzeit-Bildverarbeitung auf interdisziplinäre Ansätze aus Technik, Biologie und wahrnehmungsorientierter Psychologie. Dabei liegt das Hauptaugenmerk einerseits auf Bildverarbeitungsmethoden und andererseits auf algorithmischen und Implementierungsaspekten.

Die industrielle Bildverarbeitung hat zum Ziel, Bildinformationen aus Automatisierungssystemen unter den Gesichtspunkten der Prozess-echtzeit, Robustheit und Ressourcenbeschränktheit zu verarbeiten. Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtungsweise industrieller Systeme werden Bilddaten, ebenso wie Expertenwissen, als Informationsquellen herangezogen. Dabei stehen insbesondere die Beschreibung, die Modellierung und der Entwurf effektiv implementierbarer Algorithmen für mikroelektronische und ressourcen-beschränkte Schaltkreise wie FPGAs und FPGA- sowie GPU-basierende Systeme im Vordergrund.

Die Anwendungsschwerpunkte gliedern sich aktuell in zwei Bereiche auf: Zum einen werden Bildverarbeitungskonzepte für die Automation,

hier aktuell der Prozessautomation, bearbeitet, zum anderen beschäftigen wir uns mit der Authentifikation und Inspektion von Zahlungsmitteln. Dieses auf den ersten Blick sehr weit gefasste Arbeitsgebiet, ist gleichzeitig die Stärke des Kompetenzbereich Echtzeit-Bildverarbeitung, da es gelingt, „das Beste aus zwei Welten“ zusammenzuführen und interdisziplinär mit technischen sowie human-orientierten Konzepten zu untersetzen. Dabei werden das Gebiet der Produkt- und Materialinspektion durch die Automation in den Kompetenzbereich hineingetragen. Human-perzeptive Aspekte werden wesentlich durch das Gebiet der Authentifikation und Inspektion von Zahlungsmitteln getrieben.

Genannt seien an dieser Stelle beispielsweise für den Menschen nicht sichtbare Codierungen von Oberflächen zur Authentifikation von Maschinenteilen in Automationsanlagen, deren Erforschung und anschließende technische Umsetzung in eine Applikation nur durch die Kenntnis der Funktionsweise des menschlichen Sehsystems und dem entsprechenden Perzeptionsverhalten realisierbar sind.

Ebenso kann das Wissen um exponierte Leistungen des Sehsystems eine Umsetzung in implementierbare Algorithmen zeitigen, die zu effektiven Mustererkennungs- und Klassifikationsalgorithmen in Kameras genutzt werden können, um eine Produktinspektion vorzu-

The Competence Scope

■ Industrial image processing and pattern recognition becomes further established as a key enabler technology in producing companies. Quality assurance, machine conditioning and product analysis are some of the main issues in this area. The institute is working on interdisciplinary approaches based on Technology, Biology and perceptual Psychology in the area of real-time image processing. The main focus lies on image processing methods, algorithmic and implementation aspects.

The target of the industrial image processing is to process image information from automation systems with regard to the process real-time, stability and limitation of resources. In the sense of a holistic approach of industrial systems image data as well as expert knowledge are consulted as information sources. Particularly, the description, the modeling and the design of effectively implementable algorithms for resource-limited microelectronic circuits like FPGAs and FPGA-based systems are in the foreground of the research.

The application focus is currently divided into two areas: On the one hand, image processing concepts for the automation are processed. On the other hand, we are dealing with the authentication and inspection of currencies. This field of activity which is at the first glance quite diversified is at the same time the strength of the real-time image processing competence scope because it combines “the best of two worlds“. Therefore, interdisciplinary approaches using technical as well as human-oriented concepts can be applied. Product and material inspection real-time



nehmen. Neben den interdisziplinären Aspekten der Bildverarbeitung werden ressourcen-effiziente, prozessechtzeitfähige Algorithmen für FPGAs und nunmehr auch für Grafikprozessoren (GPU) realisiert und in Applikationen angewendet. Hieraus entstehen „intelligente“ Systeme, die leistungsfähige, prozessechtzeitfähige Bildverarbeitungsaufgaben wahrnehmen können.

Der Kompetenzbereich Echtzeit-Bildverarbeitung des inIT ist einer der Initiatoren des Netzwerks „Industrielle Bildverarbeitung OWL“, einer Initiative, die sich zum Ziel gesetzt hat, die industrielle Bildverarbeitung unter interdisziplinären Aspekten für die Automation voranzutreiben. Im Jahr 2010 wurde zwei Netzwerkmeetings durchgeführt: Im Hause Wincor Nixdorf International, in Paderborn, trafen sich im April rund 30 Experten aus Hochschule und Wirtschaft zum Thema Intelligente Anwendungen in der Bildverarbeitung durch neue Technologien endverbraucher-tauglich zu machen. Im Oktober fand eine Veranstaltung von solutions - OWL Forum für Technologie und Innovation an der Universität Paderborn statt. Ausrichter waren die IHK Ostwestfalen zu Bielefeld, die IHK Lippe zu Detmold und Industrielle Bildverarbeitung OWL in Zusammenarbeit mit dem Fachverband Robotik + Automation des Verbandes der deutschen Maschinen- und Anlagenbauer (VDMA). Der Einsatz industrieller Bildverarbeitung für komplexe intelligente Systeme des Maschinen- und Anlagenbau wurde im Hinblick auf aktuelle Trends unter dem Motto „Bildverarbeitung – Quo vadis?“ beleuchtet. Im Rahmen der Veranstaltungen zeigte sich einmal mehr das starke Interesse am Themenkreis.

Darüber hinaus fand am 10. November das erste Jahreskolloquium „Bildverarbeitung in der Automation“ (BVAu 2010) im Auditorium



des CENTRUM INDUSTRIAL IT, kurz CIIT, statt. Das Kolloquium wird künftig im Jahresrhythmus in Lemgo und Paderborn stattfinden.

Das Kolloquium versteht sich als Forum für Wissenschaft und Industrie, das ein wesentliches Forschungsgebiet der Automation abdeckt, da die industrielle Bildverarbeitung und Mustererkennung „eine Schlüsseltechnologie für zukünftige Produkte und zugleich die Basis ‚intelligenter‘ Qualitätssicherungssysteme“ ist.

Weiterhin haben die Teammitglieder des Kompetenzbereichs eine Reihe von Aufsätzen publiziert und zusammen mit Partnerunternehmen einige Erfindungen für eine potentielle Patentierung eingereicht.

image processing topics are introduced by the automation scope. Human-perceptive image processing concepts are mainly driven by the field of authentication and inspection of currencies.

For instance, non-visible coding of surfaces for the authentication of machine parts in automation systems are mentioned here. The research and subsequent technical realization in the application is only possible by the knowledge of the human visual system's strengths and weaknesses.

On the other hand, the know-how of the exposed capacities of the visual system leads to pattern recognition and classification algorithms which are used in cameras in the area of product inspection. Beside the interdisciplinary image processing aspects, resource-efficient real-time algorithms for FPGAs and Graphical Processing Units

(GPU) are in the focus of applications. These facts result in powerful “intelligent” systems for image processing tasks.

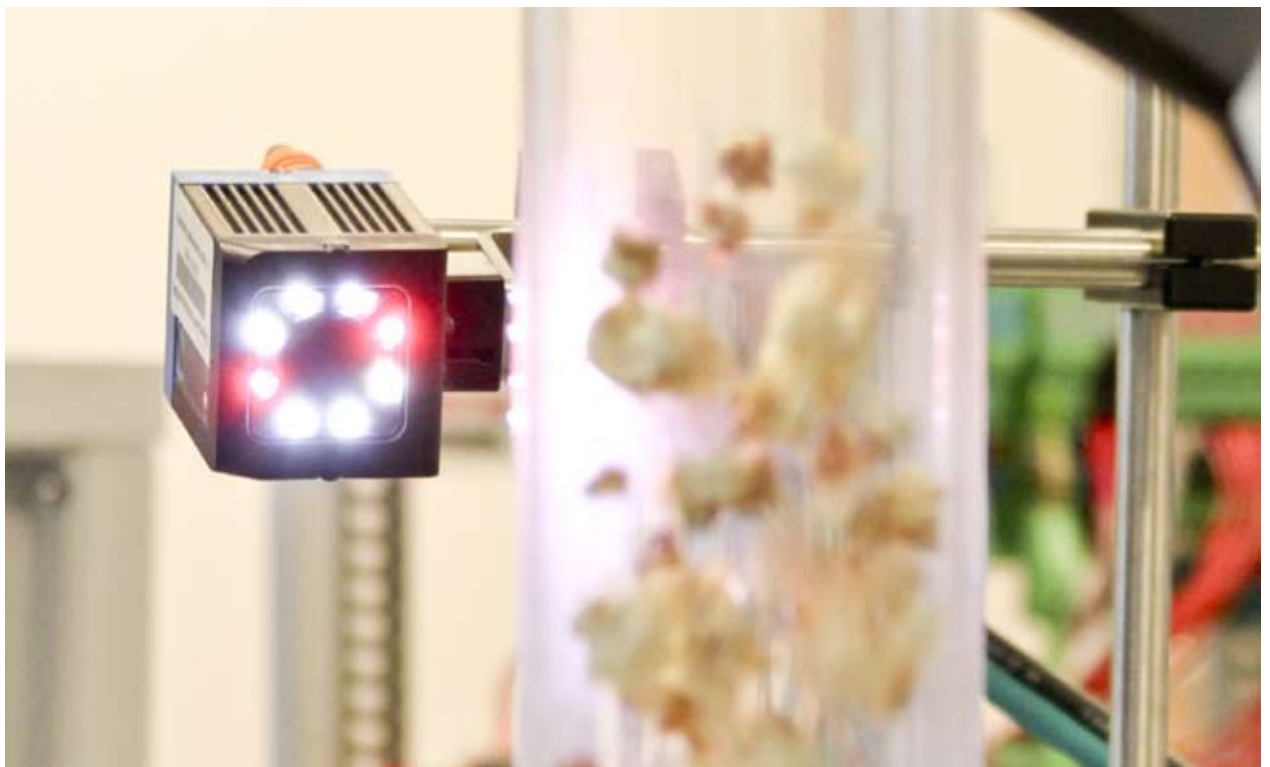
The inIT competence area of real-time image processing is one of the initiators of the network “industrial image processing OWL”, an initiative which sets itself the target to promote industrial image processing under interdisciplinary aspects for automation systems. In the year 2010 two network meetings were held. Furthermore, the first “Colloquium on Image Processing for Automation” was held in the CENTRUM INDUSTRIAL IT. The colloquium will held alternating at The University of Paderborn and the CENTRUM INDUSTRIAL IT (CIIT) in Lemgo.

Furthermore, the team members published several peer-reviewed papers and submitted some patent applications together with partner companies.



Kontakt / Contact

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312
<http://www.init-owl.de>



Motivation

■ Angriffe auf Geldautomaten (GA), sogenannte Skimming-Angriffe, finden immer häufiger statt. Ein Grund dafür ist der für die Angreifer leichter gewordene Zugang zu hochqualitativen Hilfsmitteln um derartige Angriffe durchzuführen (bspw. Kameras, Kartenlesegeräte, Tastaturen, etc.). Eine Möglichkeit die persönliche Identifikationsnummer (PIN) abzugreifen besteht darin, die Original-Tastatur des GA mit einer gefälschten Tastatur, die in der Lage ist PINs zu protokollieren, von einem Bankkunden

unbemerktbar zu überdecken. Verschiedene Methoden der Echtheitsüberprüfung und Kodierung von Oberflächen werden in diesem Projekt untersucht, um eine überdeckte Tastatur zu erkennen.

Herausforderungen

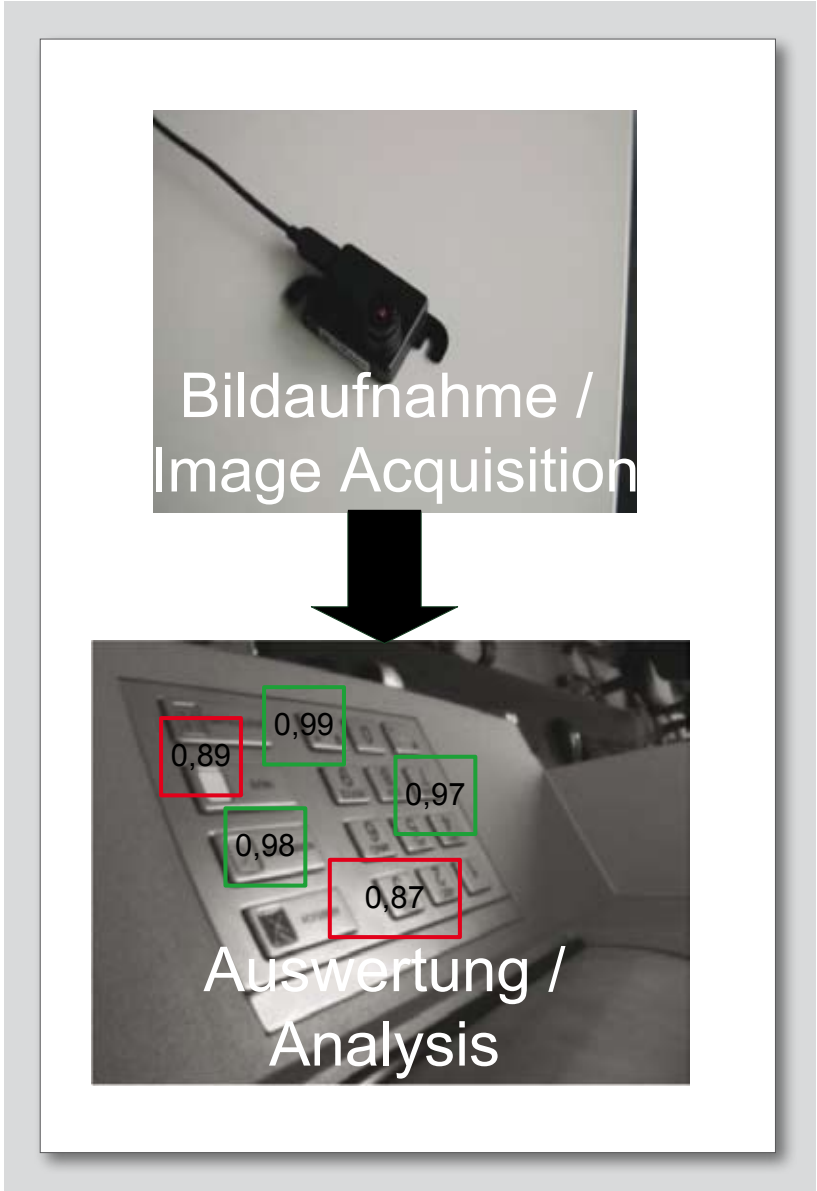
■ Die Anwendungsanforderungen wie bspw. der vorgegebene Abstand der Kamera zur Tastaturoberfläche, Lichtschwankungen und reflektierende Metalloberflächen bringen Probleme mit sich, die in jedem Fall gelöst werden müssen. Hierbei

Motivation

■ Skimming attacks on automated teller machines (ATM) are becoming more common due to easy access of the attackers to high quality skimming devices (e. g. cameras, card-readers, keyboards, etc.). One method for obtaining a user's personal identification number (PIN) illegally is by using a counterfeit keyboard, capable of recording PINs, which covers the original keyboard in a way that ATM users do not notice its existence. To detect a covered original keyboard, different coding and authentication methods using keyboard features are investigated.

Challenges

■ Application constraints such as the fixed camera-to-surface distance, angular camera position, medium quality camera, light variations and reflective metallic surfaces pose challenges to be tackled. At this point it must be noted, that we are not in a controllable industrial environment. An additional challenge is posed by the comparatively noisy camera-chip of the used camera. Furthermore over the course of the project the coding of the keyboards during the production turned out to be unreliable. On this account it is necessary to develop a method that renounces on modifications of the production process.



Die zur Bildaufnahme verwendete Kamera und ein Beispiel der Bilddaten-Auswertung
The camera used for the image acquisition and an example of the image data analysis

ist zu beachten, dass wir uns nicht einer kontrollierbaren Industrieumgebung befinden. Eine weitere Herausforderung besteht in der Verwendung der eingesetzten Kamera, welche mit einem vergleichsweise günstigen, nicht rauschreduzierten Sensor ausgestattet ist. Weiterhin hat sich im Verlauf des Projektes herausgestellt, dass der Weg einer Oberflächenkodierung in der Fertigung nicht gangbar ist. Aus diesem Grund musste eine Methode entwickelt werden, die ohne Modifikationen des Produktionsprozesses auskommt.

Forschungsaktivitäten

■ Die vorangegangenen Untersuchungen zur Fälschungserkennung

von GA-Tastaturen basierten auf Kodierung der Tastatur-Oberfläche. Die neue Technik beruht auf der Extraktion von für den Menschen nicht sichtbaren Unterschieden der optisch identisch produzierten Oberflächen, bedingt durch Abweichungen innerhalb der Produktionstoleranzen, worüber diese unterschieden werden können. Im vergangenen Jahr wurde die Funktionsfähigkeit dieser Methode demonstriert und die Ergebnisse publiziert. Weiterhin wurde die Methode in Hinblick auf die Erkennungsstabilität bei schwankenden Umgebungsbedingungen verbessert. Gegen Ende des Jahres wurde mit den Vorbereitungen für Feldtests begonnen. Eine Pilotierung wird im Sommer 2011 stattfinden.

Research Activities

■ Counterfeit detection of ATM keyboard is investigated by ATM keyboard surface coding, and surface fingerprint recognition. The new fingerprint-based surface authentication technique does not – in contrast to surface coding – require surface modifications. It is based on features extracted from non-visual differences in the visually identical keyboard surface patterns, resulting from production process tolerances. Hence, visually identical keyboard surfaces are distinguished. In the past year the functionality of the method, was demonstrated and the results were publicised. Furthermore the method was improved with regard to the detection stability under changing environmental conditions. At the end of the year preparations for field trials were started. The pilot phase will be started in summer 2011.



Geldautomaten-Modell für Feldtests
Automated teller machine model for field tests

**WINCOR
NIXDORF**

gefördert durch / funded by
Wincor Nixdorf International GmbH

Kontakt / Contact
Dipl.-Ing. Jan-Friedrich Ehlenbröker
e-mail: jan.ehlenbroeker@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5970
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

Projekt-Webseite / project website
www.hs-owl.de/init/research/projects

Motivation

■ Im Rahmen des Inhouse-Projekts HardIP werden Algorithmen der Bildverarbeitung und Mustererkennung auf Ihre Implementierbarkeit auf FPGAs, GPUs und anderer Schaltkreise hin untersucht. Das Hauptaugenmerk liegt dabei im Jahr 2010 auf der Anwendung von problemangepasster Klassifikation in der Bildverarbeitung mit unscharfen Methoden für das Anwendungsfeld Prozessautomation mit Hilfe „intelligenter“, vernetzter Kameras zur Inspektion und Überwachung von Prozesszuständen.

Herausforderungen

■ Die Ressourcenbeschränktheit vieler Echtzeit-Lösungen lassen hinsichtlich

einer spezifischen Aufgabenstellung nur beschränkte Algorithmen zu. Die Herausforderung besteht darin, diese Algorithmen derart zu optimieren, dass trotz der genannten Beschränktheit, ein qualitativ vernünftiges Ergebnis in Bezug auf eine Bildverarbeitungsanwendung zu realisieren ist.

Forschungsaktivitäten

■ Die Aktivitäten beruhen im Wesentlichen auf der effektiven Implementierung schneller Algorithmen zur lokalen Prozessüberwachung in Maschinen und Anlagen. Dabei wird versucht das Prinzip „So lokal wie möglich, so global wie nötig“ konsequent umzusetzen, indem die Verarbeitung für dedizierte Aufgabenstellungen an den Auftrittsort verlagert wird. Eine

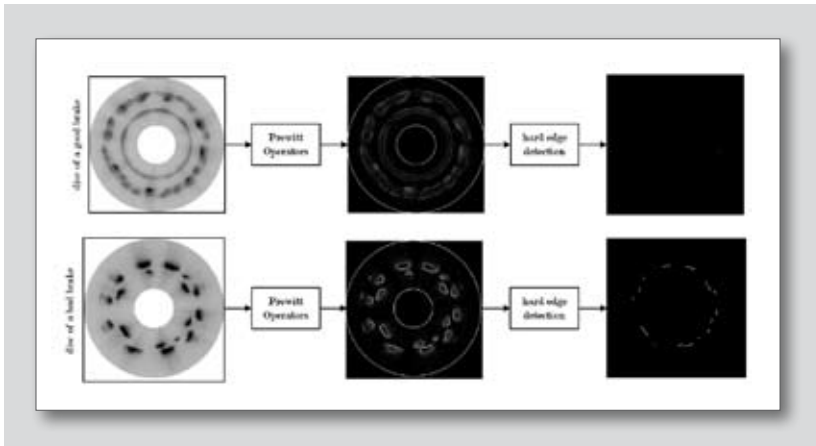
Motivation

■ In the frame of the in-house project HardIP image processing and pattern recognition algorithms are tested regarding their capability to be implemented on FPGAs, GPUs and other integrated circuits. Thus, the main focus in 2010 is based on the application of problem-adapted classification in image processing using fuzzy methods for process automation. Here, “intelligent”, network-based cameras are used for the inspection and monitoring of process states.

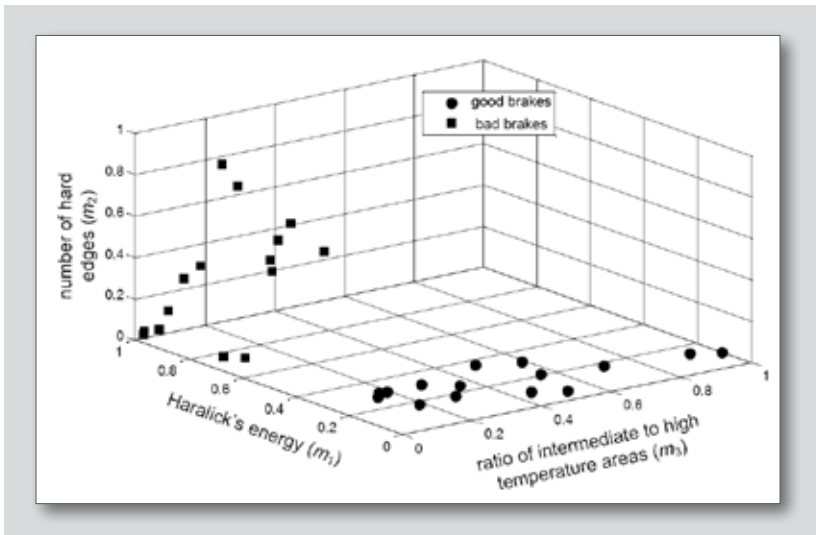
Challenges

■ The limited resources of many real-time solutions only allow limited algorithms regarding a specific setting of a task. The challenges include optimization

Merkmalsgeneration in der Brems-scheibenanalyse
Feature generation for brake analysis



Merkmalsraum für Brems-scheiben-analyse
Feature space for brake analysis



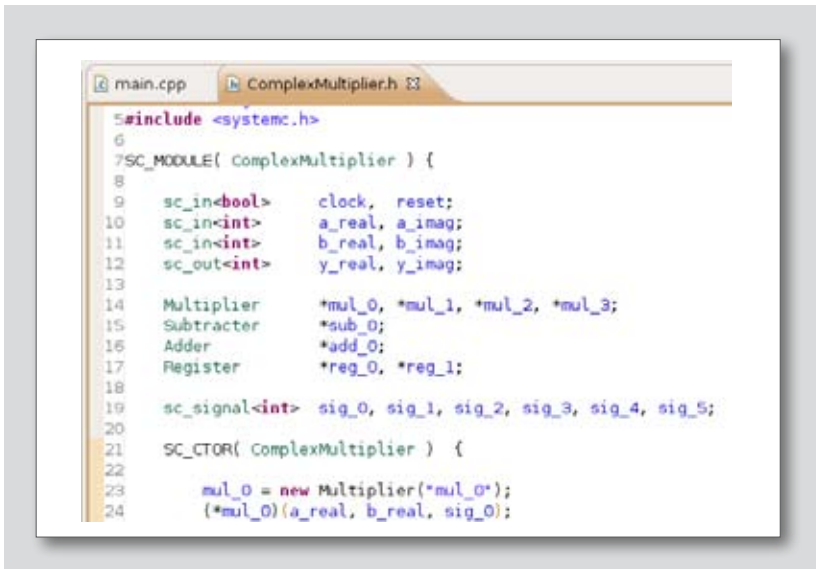
Auswertung erfolgt in einem vernetzten Bildverarbeitungssystem anschließend durch Hinzunahme weiterer Prozessdaten. Als Feldumgebung wird derzeit die Lemgoer Modellfabrik genutzt. Weitere aktuelle Aspekte werden im Bereich der Multi-Prozessor-Architekturen für FPGAs und anderer neuer Prozessor-Konzepte für die Bildverarbeitung erarbeitet. Zu nennen ist hier insbesondere die GPU-basierte Bildverarbeitung.

of algorithms in a way that a qualitatively acceptable result regarding the application of image processing may be realized in spite of the above mentioned limitations.

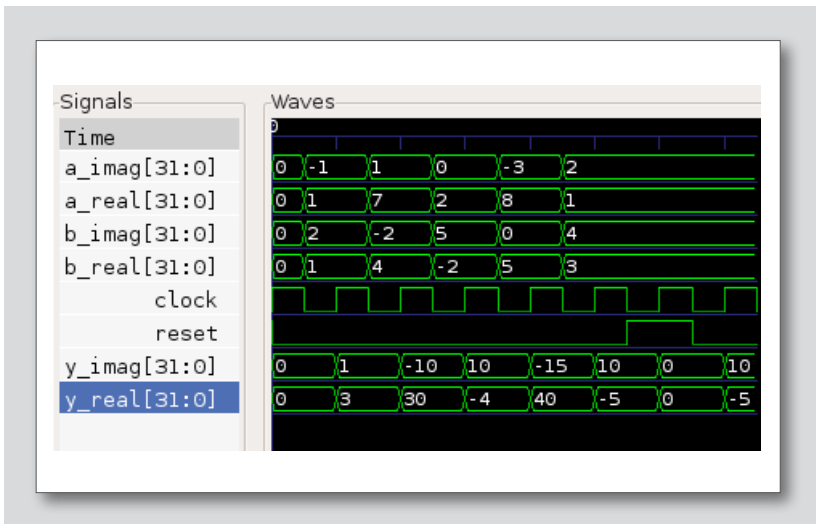
Research Activities

The activities are mainly based on the effective implementation of fast algorithms for local process monitoring in machines process equipment. By applying the paradigm “As local as possible,

as global as necessary” it is possible to transfer specific tasks to the local position of action. The data analysis is applied by fusing the image information with other process data. The Lemgoer Modellfabrik is actually used as a test site. Current aspects in the field of multi processor architectures for FPGAs and other new processor concepts for the image processing are taken into consideration. GPUs need to be mentioned here also.



System-Quellcode
System source code



Wave-Simulationsausgabe
Wave simulation output

gefördert durch / funded by
Hochschule OWL (teilweise/partially)

Kontakt / Contact
Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312
www.hs-owl.de/init/research/projects

Motivation

■ Die Fälschungssicherheit von Banknoten ist und bleibt ein wichtiges Anliegen für die Geldwirtschaft. Damit wirksam gegen Banknotenfälscher vorgegangen werden kann, müssen die Sicherheitsaspekte von Banknoten ständig überdacht und Merkmale verbessert werden, die es ermöglichen, die Imitate in jeder Lebenssituation zeitnah aus dem Banknotenkreislauf entfernen zu können.

Im Rahmen eines Forschungsprojektes werden die für die Banknotenauthentifizierung notwendigen Strategien und Methoden neuer Mustererkennungskonzepte entwickelt und evaluiert, die eine robuste Klassifikation zulassen.

Herausforderungen

■ Ziel dieses Projektes ist es, ein zuverlässiges Echtheitsanalyseverfahren unabhängig von der Währung und Denomination zu realisieren. Dabei ist die Eignung der Algorithmen für eine nachfolgende hardwarenahe Implementierung ein wichtiger Aspekt, der zu berücksichtigen ist.

Motivation

■ Protection against forgery is and remains an important concern of the money economy. To take effective actions against counterfeiters, security aspects of banknotes have to be reconsidered constantly and security features have to be improved so that forgery can be extracted from the banknote cycle at all times.

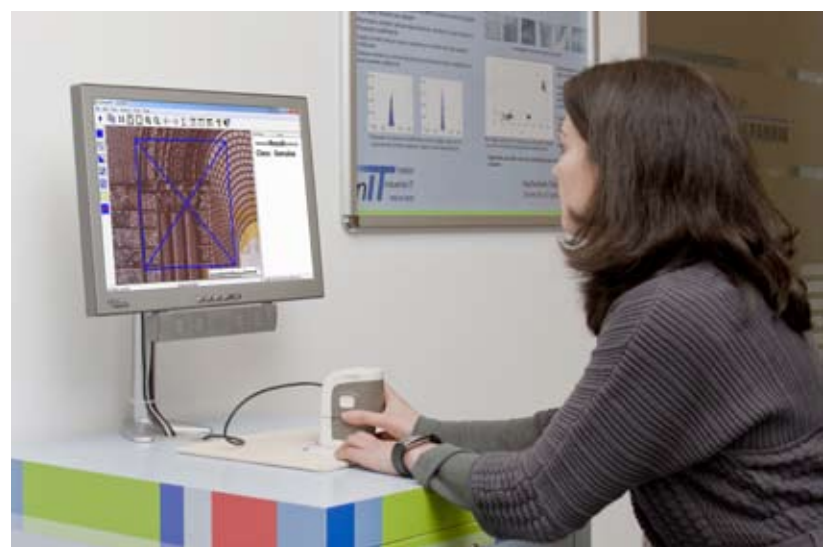
In the course of a research project new strategies for banknote authentication and methods for new concepts of pattern recognition are developed and evaluated, which enable robust classification.

Challenges

■ The project aims for a dependable authentication analysis procedure that is independent of currency or denomination. The algorithms have to be suitable for a succeeding low-level implementation.

Research Activities

■ A basis that qualifies well for authentication is intaglio, which is a main printing technique in banknote production.



Demonstrator zur Evaluation von Banknotenfälschungen
Demonstrator for evaluation of counterfeits

Forschungsaktivitäten

■ Als geeignete Grundlage für die Echtheitsüberprüfung hat sich der Stichtiefdruck – das Hauptdruckverfahren in der Banknotenherstellung – herausgestellt. Besondere Drucktechniken verleihen den Banknoten ihre einzigartige Struktur, die ein besonders hoher Kontrast auszeichnet. Sie kann durch kein anderes Druckverfahren in einer derartigen Detailschärfe reproduziert werden. Der Ansatz besteht darin, durch die Verwendung einer speziellen redundanten Form der Wavelet-Transformation die Banknotenrepräsentation in Spektralanteile zu zerlegen und anschließend zu analysieren. Durch die Auswertung spektraler Repräsentationen der Strukturabschnitte mit Ansätzen aus der

Fuzzy-Theorie wird schließlich eine Aussage über die potenzielle Echtheit getroffen. Das Verfahren weist den Vorteil auf, dass der überwiegende Teil der im Umlauf befindlichen Wertdrucke mit dem neu entwickelten Konzept authentifiziert werden kann. Des Weiteren ist die Hardwareumsetzung der Algorithmen mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich.

Für die Demonstration der Leistungsfähigkeit der Algorithmen in der Erkennung von echten und gefälschten Banknoten wurde ein in der Druckindustrie etabliertes PC-basierendes Messsystem um Algorithmen ergänzt, welche die Authentifikation in Echtzeit erlauben. Des Weiteren wurde ein kompaktes FPGA-Development-Board mit integrierter CMOS-Kamera als Prototyp

Special techniques give banknotes a unique structure, which has a very high level of contrast. There is no other printing process that can reproduce such sharpness of detail. Our approach is to use a special redundant Wavelet Transform to gain a banknote's spectral components representation and analyze them. By evaluating these components using ideas from Fuzzy Theory we are able to deduce the genuineness of a banknote. The procedure we developed has the advantage of being applicable to most banknotes in circulation. Furthermore, the hardware implementation of the algorithms is possible with a relatively low amount of work.

To demonstrate the capability of the algorithms in recognition of genuine and forged banknotes, an established PC-based test set was amended by algorithms that allow real-time authentication. Further,

FPGA-Development-Board mit Kameramodul
FPGA-Development-Board with camera module





gefördert durch / *funded by*
KBA-NotaSys SA, Lausanne, CH

Team / Team

Dr. rer. nat. Helene Dörksen
M.Sc. Eugen Gillich
Dipl.-Inf. Jan Leif Hoffmann
Dipl.-Ing. Roland Hildebrand

Kontakt / Contact

M.Sc. Eugen Gillich
e-mail: eugen.gillich@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5910
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

www.hs-owl.de/init/research/projects

speziell für den Einsatz in Automaten realisiert. Dieses ermöglicht es, die Umsetzung von komplexen Algorithmen auf ressourcenbeschränkten Bildverarbeitungslösungen zu erproben.

Im März 2010 fand der zweite Workshop „Detektion von Banknotenfälschungen“ mit rund 30 Banknoten-Experten bei Orell Füssli Security Printing statt. Die hochkarätige Besetzung zeigt die Bedeutung der entwickelten Methoden auf: die Europäische Zentralbank (EZB) und das The Board of Governors of the Federal Reserve System (FED), die amerikanische Zentralbank, waren jeweils mit Fachleuten vertreten. Im Mittelpunkt des Treffens standen die Präsentation der Forschungsergebnisse und die Vorführung zweier entwickelter Demonstratoren.

we implemented a prototypic compact FPGA development board with an integrated CMOS camera, which aims for deployment in automated machines. By this, it is possible to test complex algorithms in image processing solutions with limited resources.

In March 2010, the second workshop with the title “Detection of Counterfeiting” with the attendance of 30 experts in banknote technology took place at Orell Füssli Security Printing, Zurich. The importance of the developed methods is reflected by the top-class selection of attendees: the European Central Bank (ECB) and the Board of Governors of the Federal Reserve System (FED), the American central bank, sent their experts. The meeting focused on the presentation of research results and the exhibition of two demonstrators.

FPGA-Development-Board
FPGA-Development-Board



Themenbereich

■ Beim Autokauf entscheidet sich der Käufer in den ersten Minuten für ein Automobil. Daher ist der erste Eindruck entscheidend, den ein Fahrzeug dem Käufer vermittelt. Studien haben gezeigt, dass Licht Menschen in die eine oder andere Richtung beeinflussen. Der Fahrer ist in seinem Automobil von Lichtern umgeben, die ihm unter anderem ein Gefühl von Wohlbefinden vermitteln sollen. Dafür darf die Beleuchtung weder blenden noch kalt und abweisend wirken und muss gleichzeitig ihrem Zweck entsprechend die Instrumente gut ablesbar und homogen ausleuchten.

Problemstellung

■ Leuchtdioden (LED) werden bereits seit Jahren in der Automobilindustrie eingesetzt. In vielen Bereichen wird die Leuchtdiode in der kostengünstigen Kombination mit einem Vorwiderstand eingesetzt. Da die Hersteller den Wirkungsgrad von Leuchtdioden stetig verbessern und demzufolge die Leuchtdichte bei gleichbleibendem Strom steigt, muss für eine gleichbleibende Beleuchtung der Fahrzeugbedienelemente der Durchlassstrom der Leuchtdioden entsprechend abgesenkt werden. Sinkt der Strom dabei unter eine bauteilabhängige Schwelle $I_{\min}$, so leuchten die Leuchtdioden mit sichtbar unterschiedlicher Helligkeit. Das Problem besteht folglich darin, LEDs auszuwählen, deren $I_{\min}$ in späteren Produktionschargen nicht unterschritten wird, wenn der Strom reduziert wird, um eine homogene Beleuchtung zu realisieren.

Ziel und Lösungsansatz

■ Ziel war es, eine Leuchtdiode auszuwählen, deren Leuchtdichtenanstieg durch Stromanpassung

Scope

■ *A prospective customer decides in the first minutes which car is to be bought. Therefore, a car's first impression on the customer is crucial. Scientific studies showed that lights can influence people in the one or the other direction. In a car, a driver is surrounded by lights, which among others shall put him into a comfortable situation. Therefore, the lighting must neither glare nor appeal cold or dismissive and, at the same time, has to illuminate the instruments appropriately and homogeneously so that they can be read well.*

Problem

■ *Light-emitting diodes (LED) have been applied in the automotive industry for a long time. In many applications, LEDs are for economic reasons combined with series resistors. Since manufacturers constantly improve the effectiveness of their LEDs and therefore, under constant current, the luminous density increases, for constant dashboard illumination the current has to be reduced over time accordingly in later production charges. If it falls under a device-dependent threshold $I_{\min}$, the brightness of multiple LEDs becomes inhomogeneous. Hence, the problem at hand is to select LEDs, of which the $I_{\min}$ is not undercut in later production charges when the current is reduced to retain the homogeneous illumination.*

Goal and Approach

■ *The goal was to select LEDs of which the increase in luminous density can be compensated without falling under a minimal current $I_{\min}$. Because of this, we developed a model that allowed us to determine the luminous density at the symbol surface (that points to the driver). To set parameters, the model needs the data sheets of the series resistors and LEDs. For every component, we create an object and calculate a probability distribution. These can be combined and mutually compared. Based*



gefördert durch / funded by
Lemförder Electronic GmbH
Owita GmbH

Kontakt / Contact
Dipl.-Ing. Roland Hildebrand
e-mail: roland.hildebrand@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 576
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

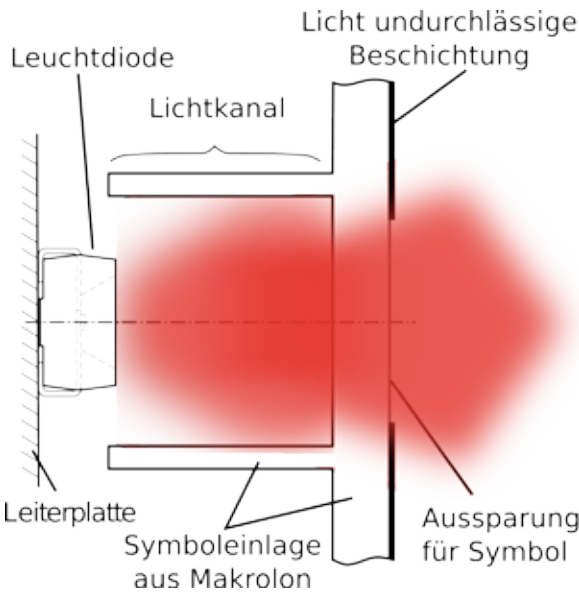
www.hs-owl.de/init/research/projects

kompensiert werden kann, ohne einen Mindeststrom $I_{\min}$ zu unterschreiten.

Hierfür wurde ein Modell entwickelt, anhand dessen die Leuchtdichte an der Symboloberseite bestimmt werden kann. Für das Modell werden die Datenblätter der Vorwiderstände und der Leuchtdiode benötigt. Für jedes Bauteil wird ein Objekt mit seinen berechneten Wahrscheinlichkeitsverteilungen erstellt. Diese können kombiniert und untereinander verglichen werden. Aufgrund dieser Daten ist eine zukunftssichere Entscheidung über die Leuchtdioden-Widerstands-Kombination und auch eine Abschätzung durch bauartbedingte Leuchtdichten-Änderungen möglich.

on these data, we can make a decision about combination of LEDs and resistors. Furthermore, we are able to estimate the influence of device-depending changes of the luminous density.

2-D-Modell einer LED mit Lichtkanal und einer teiltransparenten Abdeckung
2-D model of a LED and a partly transparent cover





Industrielle Kommunikation

Industrial Communication

■ Industrielle Kommunikation / *Industrial Communication*

Der Kompetenzbereich

■ Ein wichtiger Arbeitsbereich des inITs ist die industrielle Kommunikation. Sie stellt das Rückgrat jeder dezentralen oder verteilten Automatisierungslösung dar und hat, anders als in der IT-Kommunikation, besondere Herausforderungen zu erfüllen. Stellvertretend seien hier die notwendige Echtzeitfähigkeit, Robustheit und Zuverlässigkeit in Industrieanwendungen genannt.

Unsere derzeitigen Themen in diesem Kompetenzbereich sind:

- Industrial Ethernet,
- Industrial Wireless,
- IT-Sicherheit,
- Systematischer Test von Kommunikationssystemen.

Industrial Ethernet

■ Die aktuelle Situation in der industriellen Kommunikationstechnik stellt sich wie folgt dar: Feldbussysteme als eigens für die Automatisierungstechnik entwickelte Kommunikationssysteme bilden die erprobte und millionenfach eingesetzte erste Generation der industriellen Kommunikation. Die zweite Generation der industriellen Kommunikation hat Ethernet als Basis. Die Anforderungen der

The Competence Scope

■ The industrial communication is an important field of our institute. It represents the backbone of each distributed automation solution and has to fulfill particular challenges which differ from the IT communication. As an example, we would like to mention the necessary real-time capabilities, robustness and reliability in industrial applications.

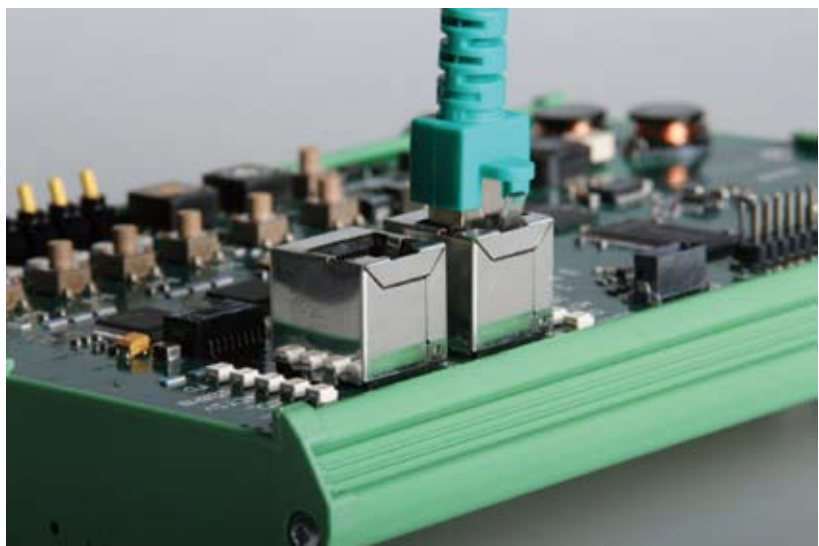
Our current topics in this area of competence are:

- Industrial Ethernet
- Industrial Wireless
- IT Security
- Systematic testing of communication systems

Industrial Ethernet

■ The current situation in industrial communication technologies is represented as follows: Field bus systems are communication systems that had been specifically developed for the automation technology. They are forming the proven and millionfold used first generation of the industrial communication. The second generation of industrial communication systems is based on Ethernet. However, the requirements of automation cannot be met by using Ethernet as it is. This had led to the fact that a multitude of real-time

FPGA-basierte Implementierung
eines Echtzeit-Ethernet-Knotens
*FPGA-based implementation of a real-
time ethernet device*



Automatisierungstechnik können jedoch nicht ohne weiteres von Ethernet erfüllt werden. Das hat dazu geführt, dass eine Vielzahl von Echtzeit-Ethernetkonzepten definiert wurde. Der Arbeitsschwerpunkt des inITs im Bereich Echtzeit-Ethernet liegt auf dem Standard Profinet.

IT-Sicherheit

■ Durch die Forderung nach einer durchgängigen Vernetzung ergibt sich zwangsläufig mit dem Einsatz von Industrial Ethernet eine neue Herausforderung, die in der ersten Generation industrieller Kommunikationssysteme völlig unbekannt war: die IT-Sicherheit (Security). Die Gefahren der Bürokommunikation in Bezug auf die IT-Sicherheit sind somit auch in Produktionsanlagen präsent. Die Anforderung an die Zuverlässigkeit des Automatisierungssystems ist in Maschinen und Anlagen jedoch weitaus höher, so dass Fehlfunktionen aufgrund von Angriffen oder böswilligen Manipulationen nicht toleriert werden können. Die erfolgreiche Etablierung von IT-Standards und Remote-Technologien wird, trotz aller Vorteile, deshalb in hohem Maße davon abhängen, die IT-Sicherheit in den Griff zu bekommen.

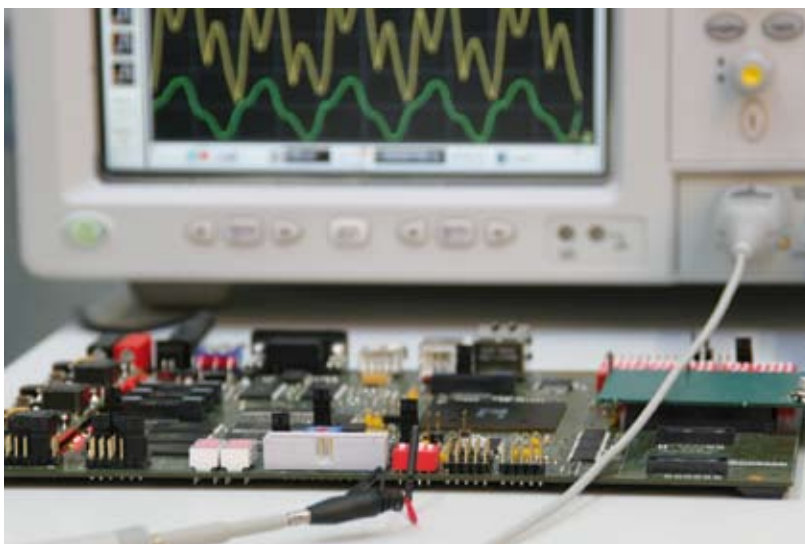
Ethernet concepts had been defined. The focus of the work of our institute in the field of real-time Ethernet is the standard Profinet.

IT Security

■ Due to the demand of a consistent networking a new challenge arose by using industrial Ethernet which had been completely unknown in the first generation of industrial communication systems: IT security. The risks of office communication related to IT security also exist in production systems. However, the demand for reliability of automation systems is much higher referring to machines and systems so that malfunctions due to attacks or malicious manipulations cannot be tolerated. Thus, the successful establishment of IT standards and remote technologies will highly depend on getting the IT security under control in spite of all advantages offered by this approach.

Industrial Wireless

■ By implementing industrial Ethernet it seems to be natural to use radio based communication standards from the IT field at the factory floor such as WLAN, Bluetooth or ZigBee. This way, it is for instance possible to link up mobile or moving machine parts easily



Testboard für industrielle Kommunikationssysteme
Rapid prototyping board for industrial communication systems

Kontakt / Contact

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
e-mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 572
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.init-owl.de

Industrial Wireless

■ Mit der Einführung von Industrial Ethernet wurde sehr schnell die Idee geboren, auch funkbasierte Kommunikationsstandards aus dem IT-Bereich, wie WLAN, Bluetooth oder ZigBee, in der Automatisierungstechnik einzusetzen. Hierdurch kann man beispielsweise mobile oder sich bewegende Maschinenteile einfacher an den stationären Teil der Maschine datentechnisch koppeln. Auch Ad-hoc-Installationen lassen sich einfacher realisieren. Aber auch hier stellen sich die gleichen Fragen wie bei Ethernet: Wie kann man mit funkbasierten Übertragungssystemen die notwendige Echtzeitfähigkeit garantieren, wie sieht es mit der IT-Sicherheit aus? Während im Bereich der Prozessautomatisierung mit Wireless Hart nun ein internationaler Standard gesetzt wurde, dauern die Entwicklungen im Bereich der Fertigungstechnik derzeit noch an. Eine weiterhin sehr aktuelle Fragestellung der funkbasierten Kommunikation besteht in der Koexistenzfähigkeit der unterschiedlichen Funktechnologien.

Systematischer Test von Kommunikationssystemen

■ Durch eine Reihe von Forschungsprojekten verfügt das Institut über eine hervorragende messtechnische Ausstattung und über speziell für Softwaretests zertifizierte Mitarbeiter. Ein Bereich, den wir daher weiter strukturieren und ausbauen wollen, sind Testdienstleistungen von Kommunikationssystemen und -protokollen. Hierbei geht das Spektrum von komparativen Leistungsbewertungen (Benchmark) auf Basis meßtechnischer oder simulativer Ansätze, über Konformitätstests von IT-Protokollen oder Koexistenzuntersuchungen funkbasierter Übertragungssysteme bis hin zu Systemintegrationstests vernetzter Automatisierungssysteme.

to stationary parts of the machine. It is also easy to realize ad-hoc installations. But also here the same questions arise as for Ethernet: How can you guarantee the necessary real-time capability using radio-based communication systems, what about IT security? Whereas international standard Wireless Hart had been created in the field of process automation, the developments in the field of factory automation are still in progress. Another quite important question of radio-based communication is the coexistence capability of different radio technologies.

Systematic Test of Communication Systems

■ Due to a series of research projects the institute disposes of outstanding metrological equipment and employees who are specially certified for software tests. Therefore, we would like to further structure and develop the field of test services for communication systems. The spectrum is starting from comparative performance evaluations (benchmark) on the basis of empirical measurement or simulative approaches via conformance tests of IT protocols or coexistence evaluation of radio-based communication systems up to system integration tests of networked automation systems.

Motivation

■ Die drahtlose Kommunikation hat in den meisten Industriezweigen Fuß gefasst. Dies zeigt sich beispielsweise dadurch, dass der branchen-übergreifende Wireless-Technologies-Kongress 2011 zugunsten der spezielleren Diskussion in den einzelnen Branchen abgesagt wurde. Umso wichtiger ist es jetzt Standard-Testverfahren zu entwickeln die eine gemeinsame Plattform besitzen. Andererseits sind aber auch die jeweilig vorherrschenden Funkumgebungsbedingungen und die Anforderungen der Applikation zu berücksichtigen.

Fortschritt des Projekts

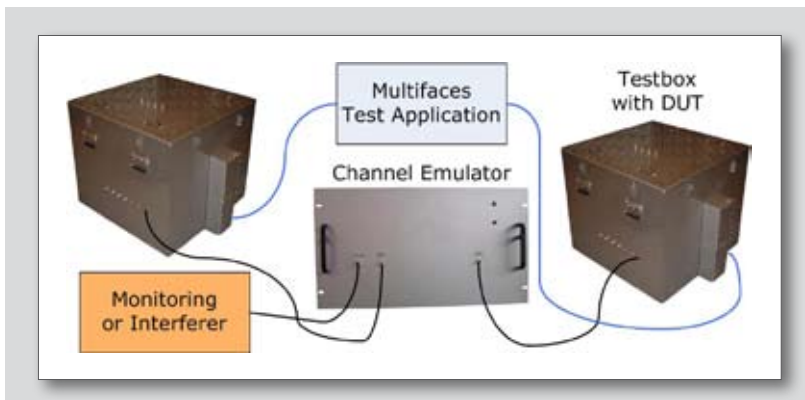
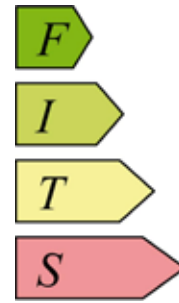
■ In Kooperation mit Unternehmen unterschiedlicher Industriezweige erfolgten 2010 zahlreiche Funkmessungen in Industrieumgebungen. Die daraus gewonnenen statistischen Parameter waren zusammen mit der Definition der Anwendungsfälle die Grundlage für die Definition der Standard-Testfälle. Die in diesem Rahmen entstandenen Vorschläge für einheitliche Datenblattangaben wurden in entsprechenden Gremien zur Diskussion gestellt. Für die Modellierung der Funkausbreitungsbedingungen wurde ein Kanalemulator weiterentwickelt. Somit wird eine reproduzierbare Durchführung der Standardtestfälle möglich. Für die

Motivation

■ Wireless communication is nowadays established in many industrial branches. This can be taken from the fact, that the well-established Wireless Technologies conference 2011 was cancelled, in order to continue with further discussions in several industrial sectors. Therefore it is very important to develop standardized test methods which use a common platform. On the other hand it is important to consider existing radio wave propagation conditions and the requirements of the selected industrial application.

Research Approach

■ In cooperation with companies engaged in different industrial branches we performed several on-site radio measurements in 2010. The derived statistical parameters, together with the definition of the use cases, were the basis for the definition of the standardized test cases. In this context proposals for standardized data sheet parameters arose, which were presented for discussion in relevant bodies and committees. For the modeling of the radio wave propagation conditions a channel emulator was further developed. Therefore a reproducible performance of the standard test cases becomes possible. For performing the standardized tests a highly automatized test method and a test system were specified.



Beispiel einer Testumgebung
Example of a test environment



gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie • FKZ: IGF 16192 BG / 2

Projektträger / Project Management
Forschungskuratorium Maschinenbau
e.V. – FKM (AIF)

Kontakt / Contact
Dipl.-Ing. Paul Neufeld
e-mail: paul.neufeld@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 501
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier
e-mail: uwe.meier@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 150
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.hs-owl.de/init/research/projects

Durchführung der Standardtests wurde eine Testmethodik und ein Testsystem mit möglichst hohem Automatisierungsgrad spezifiziert.

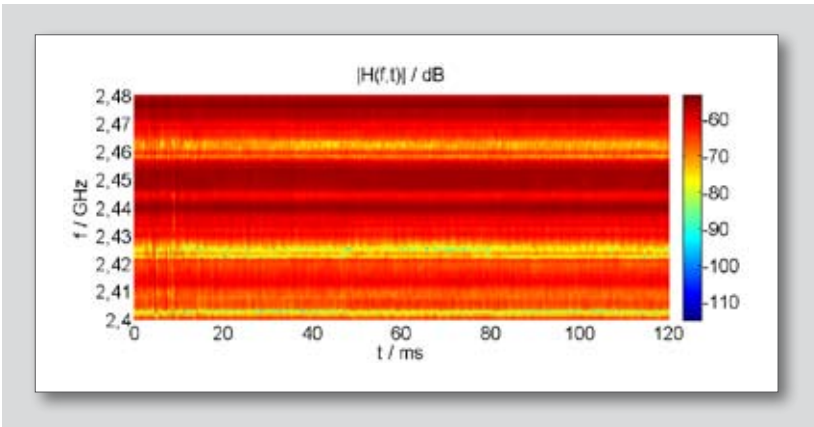
Abschließende Arbeiten

Mittels eines Funktransfertesters sollen in unterschiedlichen Industriezweigen Quality-of-Service-Tests ausgewählter industrieller Funkkomponenten durchgeführt werden. Diese Erprobungsmessungen sollen einer Validierung der Emulation der Funkumgebung dienen. Abschließend soll ein Demonstrator des Testsystems zur Verfügung stehen, in dem die festgelegten Kenngrößen von Funksystemen realitätsgetreu und reproduzierbar erfasst werden können.

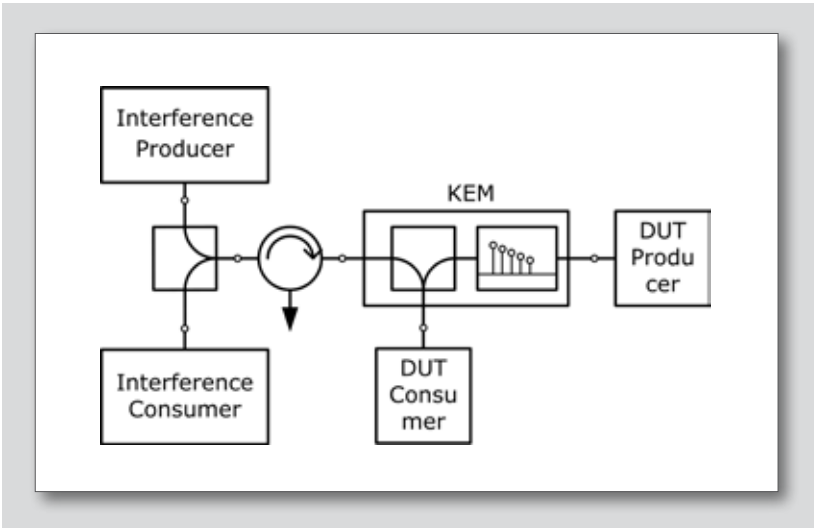
Concluding Works

In different industrial branches quality-of-service measurements will be performed with a wireless transmission test set. These assessment measurements shall serve for the validation of the emulation of the radio environment. Concluding with a prototype of the test system, it shall be possible to determine the performance parameters of wireless systems realistically and reproducibly.

Charakterisierung des zeit- und frequenzvarianten Funkkanals
Characterization of the time and frequency variant radio channel



Emulation der Funkumgebung für den Test industrieller Funksysteme
Emulation of the radio environment for testing of industrial wireless devices



Motivation

■ In Produkten der industriellen Automatisierungstechnik (AT) werden zunehmend standardisierte IT-Technologien zu Kommunikationszwecken eingesetzt. Hierdurch wird eine einfache Vernetzung über das Firmennetz (Intranet) oder auch Internet ermöglicht, welche eine komfortable Überwachung, Steuerung und Konfiguration von AT-Komponenten praktisch von jedem beliebigen Ort erlaubt. Neben diesen Vorteilen sind entsprechende Netzwerke jedoch wesentlich stärker der Gefahr unberechtigter Zugriffe durch Dritte ausgesetzt, so dass der Einsatz geeigneter Sicherungsmaßnahmen, wie z.B. die Nutzung von VPN-Lösungen (Virtual Private Network), notwendig wird.

Projektziele

■ Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens werden VPN-Lösungen entworfen und evaluiert, die für die Anforderungen der Automatisierungstechnik in Bezug auf Echtzeitverhalten und einfache Konfigurierbarkeit geeignet sind.

Diesbezüglich werden für den Einsatz auf Embedded Plattformen sowohl Implementierungen von kryptografischen Algorithmen als auch die Verwendung von sinnvollen Teilmengen der IPsec-Protokollsuite untersucht.

Darüber hinaus ist die Erarbeitung von Konzepten für eine benutzerfreundliche und weitestgehend automatisierte Erstellung von Schlüsselstrukturen (PKI, Public Key Infrastructure) ein wichtiges Projektziel, um einfache Konfigurationsmöglichkeiten von IT-Sicherheitsinfrastrukturen über die verschiedenen Phasen des Lebenszyklus einer automatisierungstechnischen Anlage hinweg, nutzen zu können.

Aktueller Status des Projektes

■ Im Rahmen einer Integration von IPsec-Funktionalitäten auf einem Embedded System, welches in einer kleinen automatisierungstechnischen Steuerung (SPS) Verwendung findet, wurden Implementierungsvarianten des IKEv2 –Protokolls (Internet Key Exchange) erstellt und bezüglich der Ausführungsge-

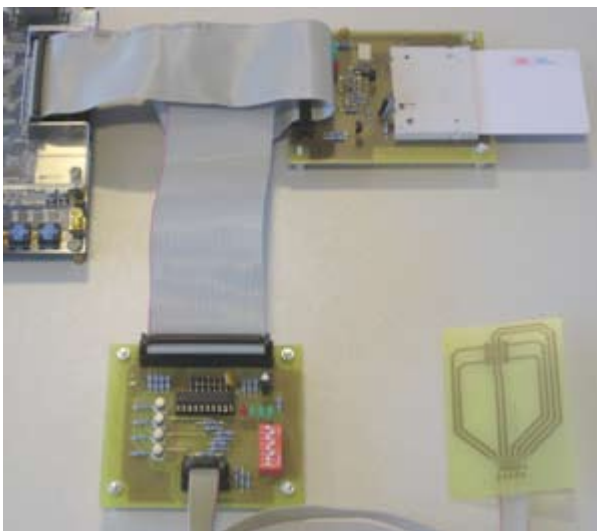
Motivation

■ Nowadays, industrial automation networks are increasingly based on standardized IT technologies for communication purposes even on the fieldbus layer. This way, an easy networking via the Intranet or Internet is possible, which allows a comfortable monitoring, control and configuration of components in such a network from virtually any place. However, besides these advantages corresponding networks are increasingly exposed to the risk of unauthorized access by third parties so that it is necessary to use appropriate security measures, e.g. to use VPN solutions (Virtual Private Networks).

Project Targets

■ In the scope of this research project VPN solutions are designed and evaluated which are suitable for the demands of automation in terms of real-time behavior and easy configuration.

Major work packages are the evaluation and optimization of implementations of cryptographic algorithms on selected embedded platforms and the specification of an appropriate subset from the IPsec protocol suite to be implemented to provide satisfactory solution in the realm of



Hardwareentwicklung zur Anbindung einer SmartCard an den Technologiedemonstrator
Hardware developed to connect a smart card to the demonstrator



gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Bildung und
Forschung • FKZ: 17N0708

Projektträger / Project Management
Arbeitsgemeinschaft industrieller
Forschungsvereinigungen „Otto-von-
Guericke“ e.V. (AiF)

Kontakt / Contact
M.Sc. Stefan Hausmann
e-mail: stefan.hausmann@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5974
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Dipl.-Ing. Alexander Miske
e-mail: alexander.miske@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5974
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Heiss
e-mail: stefan.heiss@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 539
fax: +49 (0) 5261 - 702 373

www.hs-owl.de/init/research/projects

**Geplante Integration des Techno-
giedemonstrators in die Lemgoer
Modellfabrik**
*Integration of the demonstrator in the
factory automation plant "Lemgoer
Modellfabrik"*

schwindigkeit bei der Abarbeitung
der zum Einsatz kommenden asym-
metrischen kryptografischen Algo-
rithmen untersucht.

Weiterhin wurde ein benutzer-
freundliches Konzept sowohl zur
Erstellung und Verwaltung einer
Schlüsselstruktur als auch Konfigu-
ration von IPsec-Verbindungen ent-
wickelt. In diesem Zusammenhang
ist eine Verwendung von Smartcards
für den Technologiedemonstrator
vorgesehen (Abb. 1). Schließlich
wurden erste Vorarbeiten für eine
geplante Integration des Techno-
logiedemonstrators in die Lemgoer
Modellfabrik aufgenommen (Abb.
2).

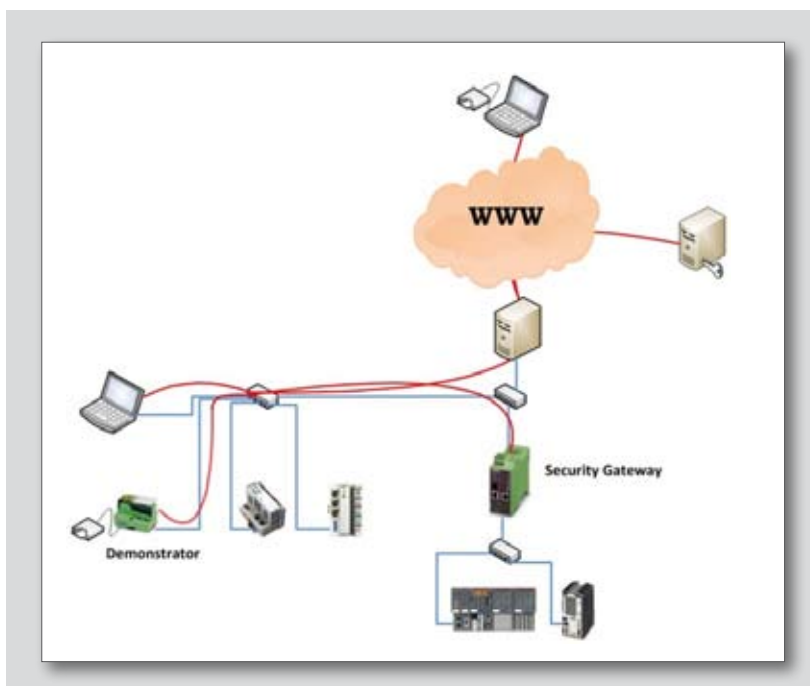
automation networks.

Furthermore, the provision of concepts
for a user-friendly and almost transpa-
rent creation of public key infrastruc-
tures (PKI) is another main project target in
order to enable an easy deployment of IT
security infrastructures along the various
phases of the life cycle of the components
used in factory or process automation.

Current Status

■ Within the scope of the ongoing in-
tegration of IPsec functionality for an
embedded system used in a PLC, diffe-
rent implementations of the Internet Key
Exchange protocol IKEv2 have been deve-
loped, tested and compared with respect
to their consumption of resources. In par-
ticular the time to execute the involved
asymmetric cryptographic algorithms
have been investigated.

Furthermore a user-friendly concept to
create and manage a suitable public key
infrastructure (PKI) as well as the confi-
guration of IPsec-connections was deve-
loped. In this context the usage of smart
cards for the technology demonstrator is
planned. Finally, preliminary concepts
for an integration of the technology de-
monstrator into the "Lemgoer Modellfa-
brik" have been developed.



Motivation

■ Der zunehmende Einsatz standardisierter IT-Technologien in der Automatisierungstechnik bedingt insbesondere den Einsatz TCP/IP-basierter Protokolle und Anwendungen, die seit Jahren erfolgreich in Office-Umgebungen genutzt werden. Allerdings ergeben sich somit auch zusätzliche Gefährdungen durch Schadsoftware (Malware wie Viren oder Würmer) für einen störungsfreien Betrieb entsprechend vernetzter automatisierungstechnischer Anlagen. Da Schadsoftware ihre destruktive Wirkung nur auf Grundlage vorhandener Protokoll- oder Implementierungsschwachstellen (Vulnerabilities) entfalten kann, ist der Einsatz schwachstellenfreier Komponenten für einen störungsfreien und sicheren Betrieb von Anlagen von großer Bedeutung.

Projektziele

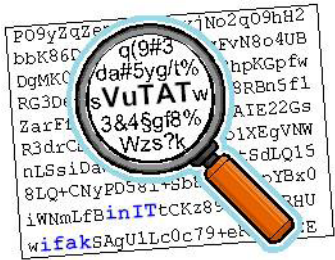
■ Ziel ist die Entwicklung eines Frameworks zur Analyse und Erfassung von Schwachstellen verschiedener Komponenten der Automatisierungstechnik, welche Ethernet-basierte

Motivation

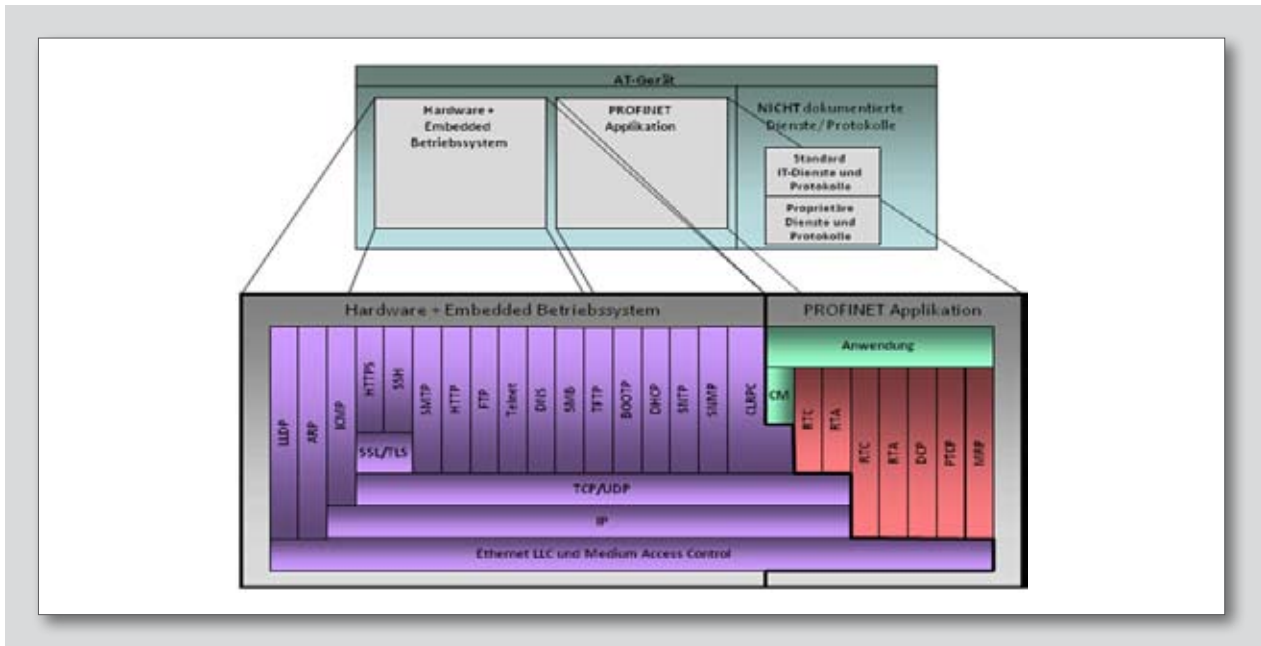
■ By an increasing use of standardized IT technologies in the field of automation, the use of TCP/IP based protocols and applications, which are already used successfully in office environments for many years, becomes possible. However, through the use of standardized technologies and the advanced interconnectivity, additional threats from malicious software (malware like viruses and worms) endanger the failure-free operation of plants. Since the destructive effect of malware is based on the exploitation of vulnerabilities (in SW implementations and/or protocol usages), the use of vulnerability free components becomes very important for a secure and failure-free operation of such a plant.

Project Targets

■ The main target of the project is the development of a framework to analyze and identify vulnerabilities of different AT components, which are using Ethernet based communication protocols. Finally, a PC based test environment is going to be developed, which allows an almost automated application of the framework.



Ethernet-basierte Protokolle, die Gegenstand der Betrachtung sind
Ethernet based protocols considered in the project





gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie • FKZ: 16231 BG

Projekttträger / Project Management
AIF - Industrielle
Gemeinschaftsforschung

Kontakt / Contact
Dipl.-Ing. Andreas Schmelter
e-mail: andreas.schmelter@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 534
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Heiss
e-mail: stefan.heiss@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 539
fax: +49 (0) 5261 - 702 373

www.hs-owl.de/init/research/projects



Kommunikationsprotokolle nutzen. Im Rahmen von VuTAT soll daher unter anderem eine PC-basierte Testumgebung entstehen, die eine weitgehend automatisierte Nutzung des Frameworks erlaubt.

Aktueller Stand des Projektes

■ Ausgehend von einer Auswahl von Standard IT-Protokollen, die für Anwendungen in der Automatisierungstechnik von hoher Relevanz sind (siehe Abbildung), wurde eine Analyse implementierungs- sowie protokollabhängiger Schwachstellen durchgeführt. Darüber hinaus wurde im Hinblick auf eine zu realisierende automatisierte Nutzungsmöglichkeit des VuTAT-Frameworks die vom NIST (National Institute of Standardization) unter der Bezeichnung SCAP (Security Content Automation Protocol) spezifizierten XML-basierten Beschreibungssprachen zur Definition von Schwachstellentests evaluiert. Basierend auf den Resultaten der vorhergehenden Analysen erfolgte eine erste Durchführung von Testfällen auf Basis frei verfügbarer Software und unter Nutzung der Nessus Attack Scripting Language (NASL).

Current Status of the Project

■ Based on a selection of standard IT protocols, which are highly relevant in applications in an industrial environment, an analysis of implementation- and protocol-specific vulnerabilities related to these identified protocols and their services has been achieved. Furthermore, with respect to automated testing, which has to be realized by the VuTAT framework, XML-based description languages published by the NIST and entitled SCAP (Security Content Automation Protocol) have been evaluated. Based on the results of the previous analysis an evaluation of freely available vulnerability scanners has been started, to check whether specific tests can be defined with the Nessus Attack Scripting Language (NASL).



Motivation

■ Durch eine zunehmende Vernetzung von Produkten aus der Automatisierungstechnik mit standardisierten IT-Technologien werden Bedrohungen hinsichtlich der IT-Sicherheit auch für Automatisierungsanlagen relevant. Zur Abwehr dieser Gefahr und Absicherung von Produktionsanlagen sehen vorhandene Richtlinien wie die „Profinet Security Guideline“ eine Segmentierung in Teilnetze und die Absicherung dieser mit sogenannten Security-Gateways (SG) vor (siehe Abbildung). Die Kommunikation in den Teilnetzen selber ist bei einem solchen Konzept allerdings ungeschützt. Auch bieten bestehende Protokolle wie z.B. PROFINET keinerlei Sicherheitsfunktionalitäten. Ziel ist es daher, ein bestehendes echtzeitfähiges Industrial Ethernetprotokoll (PROFINET) um Sicherheitsfunktionen zu erweitern.

Projektziele

■ Ziel des Projekts SEC_PRO ist es, die IT-Sicherheit in Produktionsanlagen sicherzustellen. Dabei sollen wichtige Beiträge zum spezifischen Schutz

Motivation

■ Due to the growing networking of automation technology products with standardized IT technologies threats from those networks become relevant for automation systems. To defend these threats, existing guidelines like the “Profinet Security Guideline” provide a concept of segmented subnets. Each subnet is protected with a security gateway. But the communication within such a subnet is not protected. Existing protocols like PROFINET do not offer security features, so one project target is to augment an existing realtime ethernet protocol with security features.

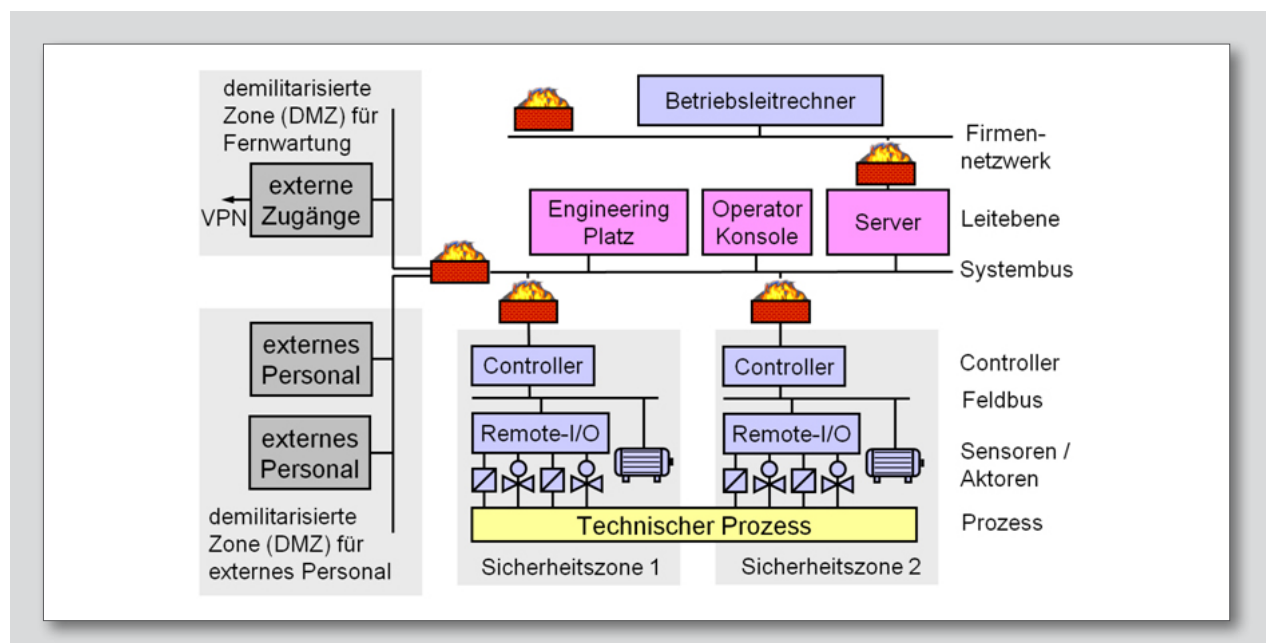
Project Targets

■ The project target of SEC_PRO is to secure production facilities. Important contributions to secure ethernet based communication networks are to be developed, realized and proved.

To secure the communication relationships, security token will be used. Also security principles from the trusted computing group especially functions from the trusted platform module (TPM) will be considered. The security tokens will also be used to protect components against product piracy.



Stand der Technik: Segmentierung in Teilnetze
State of the art: Segmentation of a network



gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Bildung und
Forschung • FKZ: 17060B10

Projektträger / Project Management
Arbeitsgemeinschaft industrieller
Forschungsvereinigungen „Otto-von-
Guericke“ e.V. (AiF)

Kontakt / Contact
M.Sc. Stefan Hausmann
e-mail: stefan.hausmann@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5974
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Heiss
e-mail: stefan.heiss@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 539
fax: +49 (0) 5261 - 702 373

www.hs-owl.de/init/research/projects



 Fachhochschule Hannover
University of Applied Sciences and Arts

Innominate
Security Technologies



von Ethernet-basierten Kommuni-
kationsnetzen gegen Gefährdungen,
die z.B. durch eine zunehmende Ver-
netzung der einzelnen Komponenten
hervorgerufen werden, erarbeitet,
realisiert und erprobt werden.

Zur Absicherung von Kommunika-
tionsbeziehungen sollen Security-
Token zum Einsatz kommen. Auch
sollen Prinzipien des Trusted Com-
puting, insbesondere die Funktionen
von Trusted Platform Module (TPM)
Berücksichtigung finden. Der Ein-
satz der Security-Token soll darüber
hinaus dem Schutz vor einem unau-
torisierten Nachbau von Komponen-
ten durch Dritte (Produktpiraterie)
dienen.

Themenschwerpunkte des Projektes
sind:

- Einsatz von Hardware-unterstütz-
ten Schutzmaßnahmen (Smart-
card, TPM) im Bereich der Automa-
tisierungstechnik
- Untersuchung von Maßnahmen
zum verbesserten Schutz der Au-
tomatisierungsanlagen durch die
Sicherstellung der Authentizität
der (Echtzeit-)Datenübertragung
- Analyse des Echtzeitverhaltens
derartig geschützter Netzwerke
unter realen Bedingungen
- Analyse der Handhabbarkeit und
Akzeptanz
- Nutzung der Security-Token zum
Schutz gegen Produktpiraterie
- Untersuchungen zur Wahl der
Topologie von Automatisierungs-
netzwerken zur Erhöhung der
Verfügbarkeit unter besonderer
Berücksichtigung der IT-Sicherheit

Main topics are:

- Use of hardware-supported protective
measures (smartcard, TPM) in auto-
mation technology
- Investigation of measures for protec-
tion of automation equipment with
the help of integrity checks for the re-
altime data transfer
- Analysis of the realtime behavior of
such protected networks
- Analysis of manageability and accep-
tance
- Use of hardware security modules to
protect components against product
piracy
- Investigation of topologies for auto-
mation networks with high availabi-
lity demands under specific consider-
ation of IT-security related threats.

Komplexe und wandlungsfähige Maschinen- und Anlagen

■ Die Anwender von industriellen Automatisierungssystemen stehen seit langem großen Herausforderungen bei der Konfiguration von hochkomplexen und hochperformanten Kommunikationsnetzwerken, sowie hohen Zielsetzungen für die IT Datensicherheit gegenüber. Die heute üblichen manuellen Engineeringsschritte sind oft fehlerbehaftet und können zu kostspieligen Unterbrechungen in der Produktion oder sogar zur Gefährdung von Menschenleben führen. Eine wichtige Motivation für ein Internet der Dinge (IoT) ist daher die Möglichkeit, Geräte, Maschinen und Objekte durch entsprechende Intelligenz zu befähigen, autonom miteinander zu interagieren, ohne dass dafür menschliche Eingriffe zur Konfiguration oder zum Betrieb erforderlich sind.

IoT in der Automation

■ Der Hauptfokus des Projekts IoT@Work ist die Entwicklung von Lösungen, die es ermöglichen, Me-

Complex and adaptable manufacturing systems

■ The designers of industrial automation systems have always faced the challenge of configuring a highly complex and demanding communication network as well as an IT security subsystem. This costly and often manual effort is critical in order to avoid failures that can lead to costly production interruptions (automotive companies produce a car each minute) or malfunction that can endanger involved humans. One of the motivations for an Internet of Things (IoT) is allowing devices, machines, and objects to interact with each other without relying on human intervention to set-up and commission the embedded intelligence.

IoT in Automation

■ The main focus of IoT@Work will be the development of technologies required to enable Internet of Things (IoT)-based applications and processes in the manufacturing domain. Hence, this project will provide a significant contribution to our vision of an Internet of machines, e.g., for realizing adaptable



gefördert durch / funded by
Europäische Union im 7. Rahmenprogramm • FKZ: 257367

Kontakt / Contact

M.Sc. Henning Trsek
e-mail: henning.trsek@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 584
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
e-mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 572
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.iot-at-work.eu
www.hs-owl.de/init/research/projects

SIEMENS

Microsoft | Innovation Center
Europe



**CITY UNIVERSITY
LONDON**

chanismen und Technologien des Internet der Dinge (IoT) für den Bereich der Automation nutzbar zu machen. Das Projekt wird einen wichtigen Beitrag zu unserer Vision eines Internets der Maschinen leisten, um beispielsweise wandlungsfähige Produktionsanlagen zu ermöglichen. Die hierzu erforderliche Erweiterung der bestehenden Mechanismen und Technologien, für einzuverlässiges Plug&Work steht daher im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten. Beispielsweise muss eine automatische Konfiguration der Geräte bei der Inbetriebnahme oder einem Austausch erfolgen, sodass sie umgehend mit weiteren Geräten im Produktionsverbund kooperieren können und flexibel auf Änderungen und Fehler reagiert werden kann.

Plug and Play für industrielle Automatisierungssysteme

■ Da IoT-basierte Architekturen eine einfache und schnelle Anpassung an neue Fertigungsprozesse und Geschäftsmodelle erlauben, werden im Rahmen von IoT@Work Werkzeuge und Mechanismen entwickelt, die die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Instandhaltung von komplexen Produktionsanlagen erheblich vereinfachen. Der Beitrag des Projekts konzentriert sich auf die Verwendung von Auto-Konfigurationsmechanismen, die ein sicheres Plug&Work erlauben. Die Designansätze der IoT-Architektur sollen entsprechend erweitert werden, damit zukünftig wandlungsfähige Automatisierungsanlagen entstehen. Sie erlauben eine dynamische und sichere Anpassung der Netzwerke und Ressourcen an Änderungen, die beispielsweise durch Infrastrukturänderungen, Geräteausfälle oder durch neue Prozesse bzw. Prozessanpassungen hervorgerufen werden.

manufacturing systems. The extension of already existing mechanisms and technologies to enable a secure plug and work IoT is main part of the research. For instance, devices have to be auto-configured and ready to co-operate with each other as soon as they are plugged into the factory network. This allows a self-adaptation to changes in response to demands, faults, etc.

Plug and Play for Industrial Automation Systems

■ Since IoT-based architectures allow production processes to adapt quickly and easily to new business models and processes, IoT@Work is going to deliver tools and runtime mechanisms based on IoT technologies to significantly simplify commissioning, operating, and maintaining complex production processes. The contribution of the project will be focused on using self-configuration mechanisms, enabling what we call secure Plug&Work IoT. The design ideas of the IoT architecture will be extended in order to dynamically and securely adapt networks and resources to better adapt to changes, where this change could be due to infrastructure change, failures, or even process adaptations.



Problemstellung

■ International agierende Unternehmen mit einem Fokus auf den Maschinen- und Anlagenbau fordern globale, flächendeckende und zuverlässige Kommunikationsmöglichkeiten. Diese Anforderung kann nur bedingt durch die bereits etablierten und auf Mobilfunk basierenden Machine-to-Machine (M2M) Anwendungen erfüllt werden, da nur in urbanen Gebieten eine flächendeckende Verfügbarkeit gegeben ist. Darüber hinaus kann von den meisten Dienstleistern keine Länder übergreifende Funktionalität gewährleistet werden.

M2M-Anwendungen, die auf Satellitenkommunikation basieren, bieten sich als möglicher Lösungsansatz für die angesprochenen Herausforderungen an.

Bewertungskriterien

■ Ziel dieses Projekts ist es derzeit verfügbare Systeme und Möglichkeiten der Satellitenkommunikation auf ihre Eignung, für den Einsatz in der industriellen Automatisierungstechnik, hin zu untersuchen. Bewertungskriterium der Kommunikation in den untersuchten Satellitensystemen ist insbesondere eine zuverlässige und zeitnahe Prozessdatenübertragung.

Weitere Bewertungspunkte, neben der Kommunikation, sind Anforderungen an die Gerätetechnik der Satellitenkommunikationssysteme. Diese setzen sich, neben günstigen Anschaffungs- und Betriebskosten, aus der Einsetzbarkeit in industriellen Umgebungen und der einfachen Integration in bestehende Automatisierungsanlagen zusammen.

Problem Definition

■ Internationally operating companies involved in machine and plant engineering demand global, area wide and reliable communications.

This requirement can only be partly met by already established machine-to-machine (M2M) applications based on cellular technologies, due to the fact that only urban areas provide the needed complete coverage. In addition most service providers can't guarantee global roaming functionality.

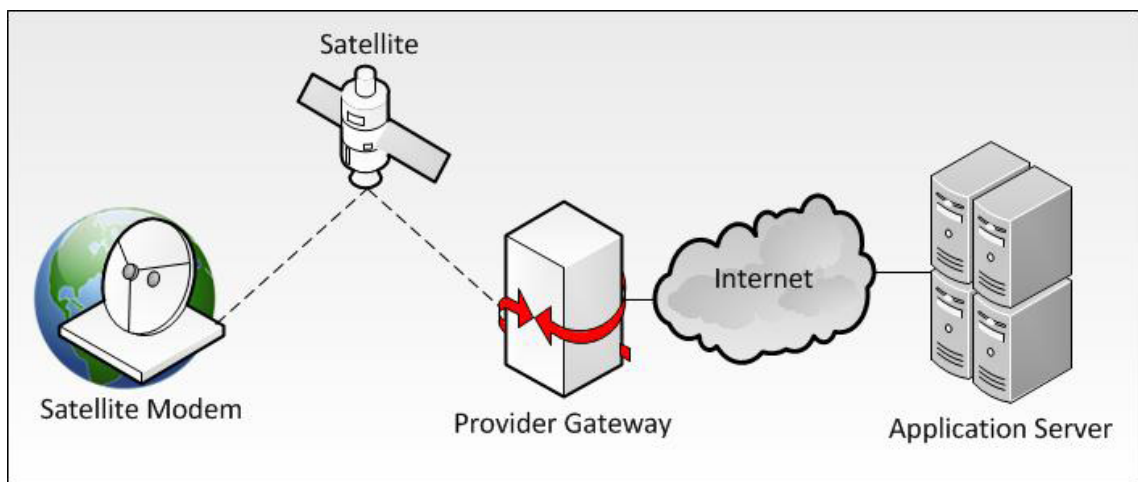
M2M applications based on satellite communications provide a possible solution to the raised challenges.

Evaluation Criteria

■ The aim of this project is to study recent satellite communication systems towards their suitability for use in industrial automation technology. An important aspect for the assessment of communication in the studied satellite systems is particularly the reliable and prompt transfer of process data.

Further evaluation criteria are requirements regarding device technologies

Anwendungsszenario Application Scenario



gefördert durch / funded by
BMW, Förderlinie ZIM •
FKZ: KF2448204HM9

Projektträger / Project Management
AiF, Berlin

Kontakt / Contact
M.Sc. Mark Schäfermann
e-mail: mark.schaefermann@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 336
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
e-mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 572
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.hs-owl.de/init/research/projects

MAC
System Solutions

Lösungsansatz

■ Der erste Schritt im Verlauf des Projekts ist eine Stand der Technik Analyse der aktuell verfügbaren Satellitensysteme.

Anhand der gewonnenen Erkenntnisse wird eine Anzahl von Satellitensystemen für tiefergehende Untersuchungen ausgewählt. Mittels Langzeitmessungen und Feldtests in verschiedenen Umgebungen und unter Verwendung verschiedener Antennen werden diese einer abschließenden Bewertung unterzogen.

available for the different satellite communication systems. These defined requirements are: low acquisition and operating costs, applicability in industrial environments and easy integration into existing automation systems.

Project Approach

■ The first step in the project is a state of the art analysis of currently available satellite communication systems.

Based on the obtained results a selection of the most promising satellite communication systems will be made for more detailed assessments. The final evaluation will be composed of long-term measurements, field tests in different environments as well as the utilization of different antennas.



Beispielanwendung
Exemplary Application

■ In der Automatisierungstechnik bilden seit nun mehr fast 20 Jahren industrielle Echtzeit-Kommunikationsnetze das „Nervensystem“ von Maschinen und Anlagen. Der Übergang von Feldbussystemen der ersten Generation hin zu Echtzeit Ethernet Systemen (RTE) hat zu derzeit 28 unterschiedlichen Varianten geführt. Dieser Trend setzt sich weiter fort, so beinhaltet die IEEE 802 Standardisierung weitere Echtzeit-Erweiterungen, zum Beispiel AVB (Audio Video Bridging). Das stellt für Gerätehersteller und Betreiber einen sehr hohen Aufwand und keinen direkten Nutzen dar. Es ist zwar davon auszugehen, dass sich diese Anzahl von RTEs bezüglich ihrer praktischen Bedeutung künftig stark reduzieren wird, eine gewisse Vielfalt wird jedoch aufgrund der Heterogenität der zu bedienenden Anwendungen und Märkte bestehen bleiben.

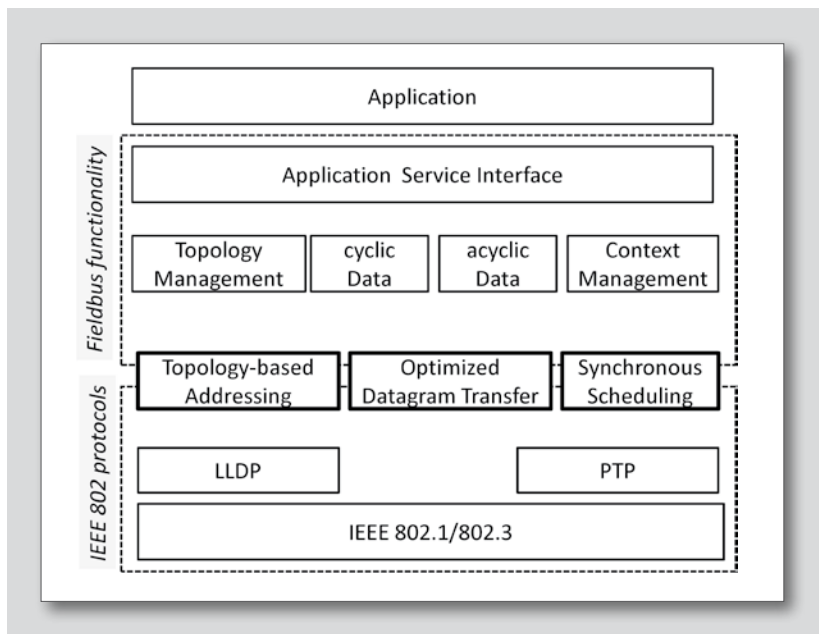
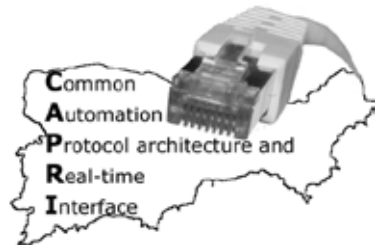
Projektziele

■ Aktuelle Arbeiten im Rahmen der IEEE 802.1 Standardisierung zielen darauf ab Ethernet in Rich-

■ *The CAPRI project deals with real-time communication networks used in industrial automation environments. For the last 20 years the area of industrial real-time communication networks has been a subject of research. The transition from first generation field bus systems to Real-time Ethernet systems (RTE) has led to 28 different variants. This trend continues as the IEEE 802 standardization activities include further real-time extensions, like AVB (Audio Video Bridging). This variety causes very high costs and no direct benefit to the device manufacturers and operators of plants and machines. It is expected that this number will be greatly reduced with respect to the practical relevance of the different RTEs.*

Project Work

■ *Activities within the IEEE 802.1 aim to develop standard Ethernet towards real-time Ethernet. In the beginning, the AVB specification was not intended to cover requirements of industrial automation applications. Only time-sensitive audio and video transmission was in its focus. But the inbuilt characteristics like synchronism, real-time traffic*



Architektur eines generischen Echtzeit-Ethernet
Architecture of a generic real-time ethernet

gefördert durch / funded by
BMBF • FKZ: 17N0609 • Förderlinie:
Ingenieur Nachwuchs - Informatik

Projektträger / Project Management
Arbeitsgemeinschaft industrieller
Forschungsvereinigungen „Otto-von-
Guericke“ e.V. (AiF)

Kontakt / Contact
M.Sc. Jahanzaib Imtiaz
e-mail: jahanzaib.imtiaz@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5914
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
e-mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 572
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

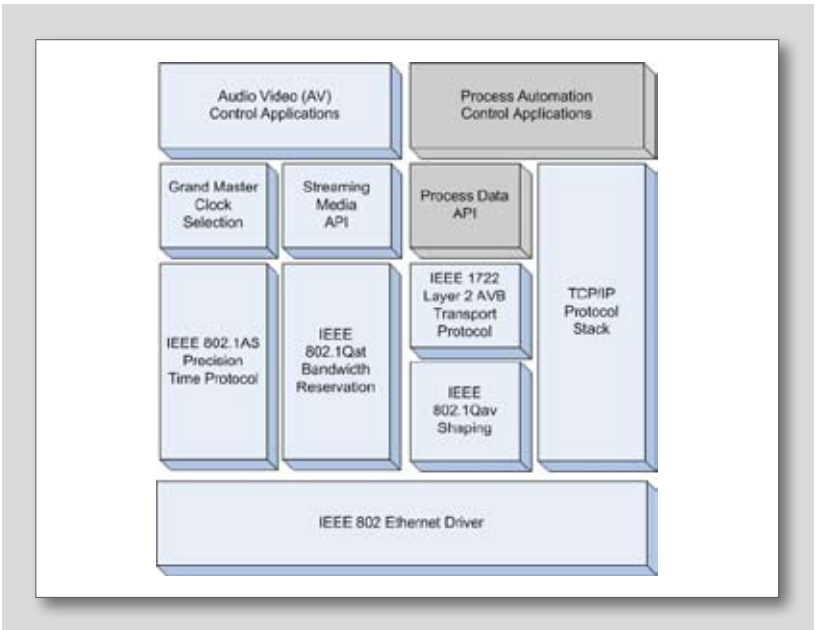
www.hs-owl.de/init/research/projects



Anpassung von industriellen An-
wendungen an das IEEE 802.1 AVB-
Protokoll
*Adaption of industrial process control
applications to emerging IEEE 802.1
AVB protocol suite*

tung Echtzeit-Ethernet weiterzu-
entwickeln. Am Anfang der Arbei-
ten zur AVB-Spezifikation, wurde
nicht beabsichtigt Anforderungen
der industriellen Automatisierung
abzudecken, sondern zeitkritische
Audio-und Video-Übertragung zu
ermöglichen. Aber die eingebauten
Eigenschaften wie Synchronisierung
des Echtzeitdatenverkehrs, sowie
Mechanismen zur Ressourcenreser-
vierung versetzen 802.1 AVB in die
Lage als Echtzeit-Ethernet-Technolo-
gie eingesetzt zu werden.
Da eine kleine und deterministische
Latenz eine Eigenschaft ist, die so-
wohl für Industrie- als auch Multi-
media-Anwendungen notwendig ist,
bietet es sich an, das Potential von
802.1 AVB zu untersuchen. Die Ar-
beiten im CAPRI Projekt, fokussie-
ren sich daher auf eine mögliche
parallele Nutzung von Multimedia-
und Prozessdaten. Um dieses zu un-
tersuchen, wurde damit begonnen
einen Demonstrator aufzubauen, in
dem Prozessdatenkommunikation
über ein 802.1 AVB basiertes Ether-
net Netzwerk zusammen mit einer
Multimedia Applikation betrieben
werden kann.

scheduling and shaping and resource
reservation mechanisms, make 802.1
AVB a real-time capable Ethernet tech-
nology.
As the notion of a small and predictable
latency is common for both industrial
and multimedia applications, it could
be worthy to investigate the real-time
capabilities of 802.1 AVB for process
control applications as well. Therefore
we are now focused within CAPRI on a
possible harmonization approach on lo-
wer layer services. For this we started to
set up a basic AVB demonstrator, that
runs an industrial process control ap-
plication over a 802.1 AVB based Ether-
net network together with a multime-
dia application, without interfering the
QoS requirements of each other.





Motivation

■ Industrial-Ethernet-Technologien sind in ihrer Variantenvielfalt als anlagenweites Kommunikationssystem akzeptiert und werden derzeit von verschiedenen Nutzervereinigungen in die Feldebene überführt. Die Automatisierungstechnik wird sich im nächsten Schritt immer mehr in Richtung geographisch verteilter Teilprozesse entwickeln und hierfür Kommunikationsnetzwerke benötigen, die auch als Virtual Automation Network (VAN) bezeichnet werden (vgl. Abbildung). VANS zeichnen sich insbesondere durch heterogene Netzstrukturen und die Einbeziehung von Weitverkehrsnetzen aus.

Während der Projektierung eines solchen VAN sollten Leistungsmetri-

ken ermittelt werden, um sicherzustellen, dass die Anforderungen der Anwendung erfüllt werden können. In dem Projekt DIVAN wurden Lösungen für diese Herausforderung erarbeitet.

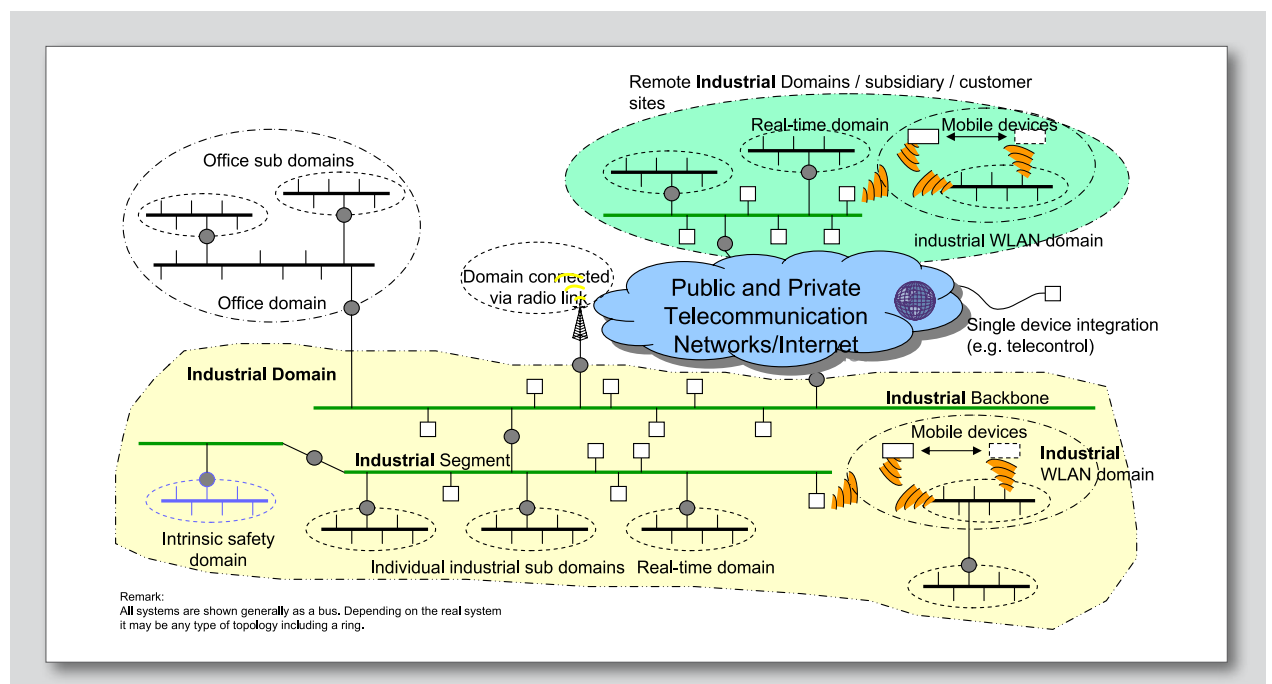
DIVAN Network Calculator

■ Um eine Offline-Analyse von heterogenen und verteilten Automatisierungsnetzen durchzuführen, wurde im Rahmen dieses Projekts der DIVAN Network Calculator (DNC) entwickelt. Hierzu wurde im ersten Schritt ein methodischer Ansatz zur Bewertung von Echtzeit-Ethernet-Systemen mittels der Leistungsgrößen Aktualisierungszeit, maximaler Durchsatz, und maximale Nicht-Echtzeit Bandbreite entwickelt. Da-

Motivation

■ As information and communication technologies are evolving, industrial networks are no longer limited to local areas with fixed nodes using a single communication technology. Further scenarios of distributed automation require a special communication network – a Virtual Automation Network(VAN) as shown in the figure below. VANS are characterized by their heterogeneous network structure and the use of wide area networks (WAN). During planning of anVAN-based automation systems, several performance metrics, like throughput and delivery, have to be determined to make sure that application requirements can be satisfied. The DIVAN project provides a solution to this challenge.

Topologie eines Virtual Automation Network (VAN) [1]
Topology of a Virtual Automation Network (VAN) [1]





gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie • FKZ: 15842 BG

Projekträger / Project Management
AIF - Industrielle
Gemeinschaftsforschung

Kontakt / Contact

B.Sc. Björn Czybik
e-mail: bjoern.czybik@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5906
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
e-mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 572
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.hs-owl.de/init/research/projects

Quellen / References

[1] VAN, Integrated Project VAN
www.van-eu.eu • 2009

nach wurden Modelle für verschiedene Echtzeit-Ethernetverfahren (Profinet, EtherCat und Powerlink), IP-Netze, sowie VPN-basierte IT-Sicherheitsverfahren, entworfen und validiert. Die Simulationsumgebung wird durch eine spezielle graphische Benutzerschnittstelle und den Simulator Omnet++ gebildet.

■ Von den Ergebnissen des Projektes können sowohl Hersteller und Systemintegratoren als auch Anwender verteilter Automatisierungslösungen profitieren. Während Hersteller und Integratoren mit Hilfe des entwickelten Ansatzes in der Lage sind, ihre Systeme zu testen und ggf. zu optimieren, kann der Anwender durch das vermittelte Wissen bereits in der ersten Phase der Planung Fehler vermeiden, die später nur mit großem Aufwand zu korrigieren sind.

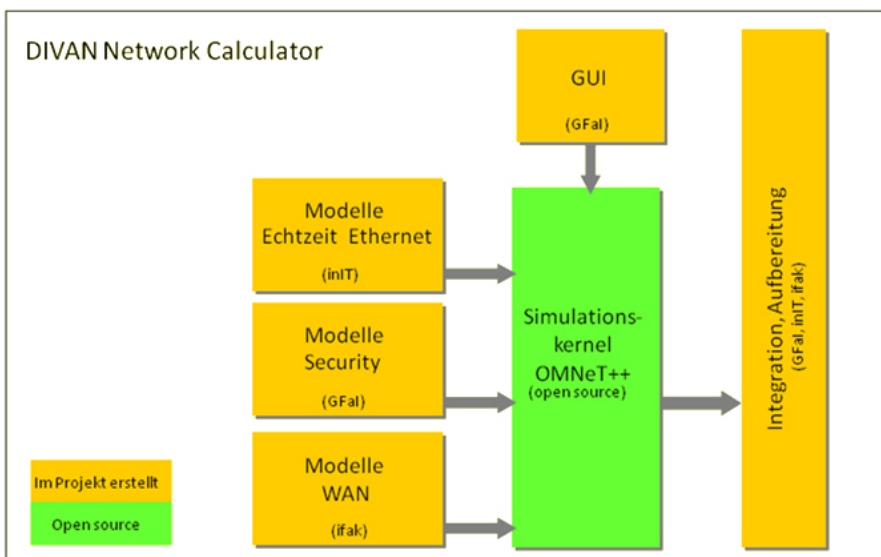
DIVAN Network Calculator

■ For the off-line performance analysis of heterogeneous and distributed automation networks the DIVAN Network Calculator (DNC) has been developed. First of all, a methodological approach for the evaluation of the Performance Indicators (PIs) Update Time, maximum Throughput and maximum non Real-time bandwidth has been developed. Afterwards models for different Real-time Ethernet protocols (Profinet, Ethercat, Powerlink), IP-based networks and VPN-based security appliances were developed and validated. The simulation framework consists of a specific graphical user interface and the discrete event simulation package Omnet++.

■ **Manufactures and system integrators** can participate from the results of this project by testing and if necessary optimizing their distributed automation system. Operators can avoid design errors in early project phases by use of the DNC.

Aufbau des DIVAN-Network-Calculators

Structure of the DIVAN-Network-Calculator



Kommunikationsinfrastruktur für mobile industrielle Echtzeit Anwendungen

■ Drahtlose Kommunikationssysteme werden aufgrund ihrer Vorteile, wie z. B. Flexibilität und Kosteneffizienz, zunehmend auch in der Fertigungsautomatisierung eingesetzt. Die Anwendungsbereiche für drahtlose Technologien sind in den meisten Fällen jedoch auf Überwachungs- und Diagnoseanwendungen beschränkt, da die verfügbaren Lösungen die bestehenden hohen Anforderungen der Prozessdatenkommunikation bezüglich Zuverlässigkeit und Echtzeitfähigkeit nicht erfüllen können. Im EU-Projekt flexWARE werden daher Lösungen für genau diese Anforderungen erforscht und eine flexible, drahtlose Infrastruktur für Echtzeitkommunikation in mobilen Anwendungen der Fertigungsautomatisierung angestrebt.

Systemarchitektur

■ Das wesentliche Projektziel ist die Entwicklung einer Kommunikationsinfrastruktur, die eine flexible und sichere drahtlose Kommunika-

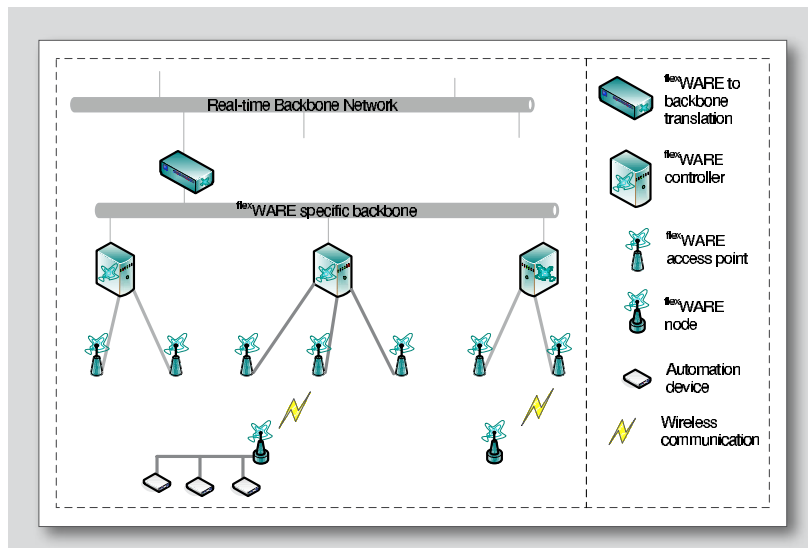
Communication Infrastructure for mobile industrial real-time Applications

■ Due to many advantages, such as flexibility and low implementations costs, the usage of wireless communication systems in factory automation is continuously growing. However, typical applications for wireless technologies are usually limited to monitoring and diagnosis, since currently available solutions are not able to provide the reliability and the real-time guarantees required by the process data communication. Within the EU-Project flexWARE, solutions for these requirements will be developed and investigated, leading to a flexible wireless infrastructure for real-time communication in factory automation systems.

System architecture

■ The main goal of the project is to develop a communication infrastructure which allows a flexible and secure wireless data transfer in industrial environments. This requires wireless real-time communication, seamless handover and localization capabilities to locate assets and staff. The specified system architecture of flexWARE consists of a centralized architecture with three levels, containing the flexWARE Controller (FC), multiple flexWARE Access Points (FAPs),

Systemarchitektur des flexWARE-Systems The flexWARE system architecture



gefördert durch / funded by
Europäische Union im
7. Rahmenprogramm • FKZ: 224350

Kontakt / Contact

Mgr inz. Lukasz Wisniewski
e-mail: lukasz.wisniewski@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 131
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
e-mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 572
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.flexware.at
www.hs-owl.de/init/research/projects



connectBlue™

Oregano Systems

rt-solutions.de
networks you can trust.

ICM

tion in industriellen Umgebungen ermöglicht. Dies erfordert u. a. drahtlose Echtzeitkommunikation, unterbrechungsfreies Handover und Lokalisierungsmöglichkeiten von Werkstücken und Personen. Die spezifizierte Systemarchitektur des gesamten flexWARE Systems besteht aus einer drei Ebenen umfassenden, zentralisierten Architektur, die den flexWARE Controller (FC), mehrere flexWARE Access Points (FAP), mehrere mobile flexWARE Nodes (FN) und eine flexWARE Management Appliance (FMA) beinhaltet.

Prototypische Implementierung

■ Nach erfolgreichem Abschluss der Systemspezifikation, die von detaillierten Simulationsstudien begleitet wurde, entsteht im weiteren Projektverlauf eine prototypi-

sche Implementierung des Systems. Hierzu werden die drei flexWARE Hauptkomponenten (FC, FAP und FN) auf einem industriellen PC realisiert. Die Hardware besteht aus einer Atheros WLAN Karte (SoftMAC Unterstützung) und einer speziellen IEEE 1588 Ethernet Karte, die zur hochgenauen Uhrensynchronisation verwendet wird. Als Betriebssystem kommt eine angepasste Linux Distribution zum Einsatz, die die notwendigen flexWARE Funktionalitäten entweder als Linux Kernelmodule oder als User Space Applikationen bereitstellt. Die Implementierung wird voraussichtlich im Juni 2011 fertiggestellt sein, sodass im Anschluss die Integration der Implementierung in ein reales beispielhaftes Demonstrationsszenario zur Validierung und Evaluierung der Konzepte erfolgen kann.

several mobile flexWARE Nodes (FNs) and a flexWARE Management Appliance (FMA).

Prototypical implementation

■ After the system specification, which was guided by intensive simulation case studies, has been successfully finalized, the prototype implementation phase was launched. The three main flexWARE components (FC, FAP and FN) will be implemented in this phase based on an industrial PC platform. The hardware contains the Atheros WLAN card (softMAC support) and a dedicated IEEE 1588 Ethernet card with high precision time synchronization capabilities. As operating system, a specifically tailored Linux distribution will be used which comprises all required flexWARE functionalities either as a kernel module or as an application in user space. The prototype is expected to be ready in June 2011, i.e. after the integration into the chosen demonstration scenario all developed concepts can be validated and further evaluated.

flexWARE-IPC-Hardwareplattform
flexWARE ipc hardware platform



Ausgangslage

■ Der Einsatz von formalen Beschreibungstechniken (Formal Description Technique - FDT) kann zu einer signifikanten Zeit- und Kostenersparnis bei dem Entwurf und Testen von Kommunikationsprotokollen führen. Dies wird durch die frühe Möglichkeit der Validierung von formal beschriebenen Kommunikationsprotokollen erreicht, was sich wiederum günstig auf die Entwicklungszeit auswirkt. Des Weiteren hilft die automatische Code-Generierung und Testfallerstellung dem Hersteller dabei, Interoperabilitäts- und Konformitätstests effizienter durchzuführen.

Projektziele

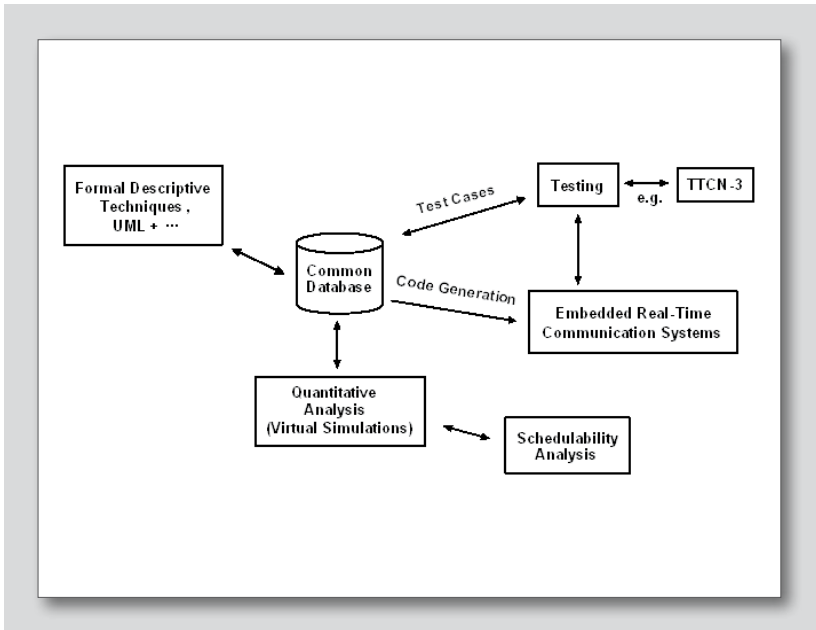
■ In dem Projekt sollen formale Modelle von industriellen Kommunikationsprotokollen mittels formaler Beschreibungstechniken wie z.B. UML 2.0 entwickelt werden. Insbesondere sind hierbei Echtzeitanforderungen zu berücksichtigen. Das formale Modell ist die Grundlage für verschiedene Entwicklungsschritte:

Motivation

■ The usage of formal description technique can save time and money significantly when it comes to testing communication protocols designed for industrial automation. This is mainly achieved by early validation of the communication protocols specified using formal description techniques, which reduces the time to market. Further, the automatically generated code and test case results of the formal model can help developers perform interoperability and conformance tests which are important in the field of industrial communication protocols.

Objectives

- The Objective of 'PERSEUS' is to develop formal models of Industrial communication protocols using formal description techniques like UML 2.0. Especially real-time requirements have to be considered. Such a formal model will act as a common database from which we can head in different directions like:
- 1) Behavior modeling of protocols and automatic Code generation for Embedded Real-time Communication Systems,



Projektziele von PERSEUS
Objectives of PERSEUS

- 1) Modellierung des Verhaltens eines Protokolls und automatische Codegenerierung für eingebettete, vernetzte Echtzeitsysteme,
 - 2) Ableiten von Testfällen aus UML-Modellen für TTCN-3-Umgebungen,
 - 3) Quantitative Analyse, wie zum Beispiel die Schedulability-Analyse der Echtzeiteigenschaften der entworfenen Kommunikationssysteme.
- 2) Derivation of Test cases from UML models to TTCN-3, which is well suited for handling concurrency/non-determinism,
 - 3) To perform 'Quantitative Analysis' like schedulability analysis for the developed real-time systems..

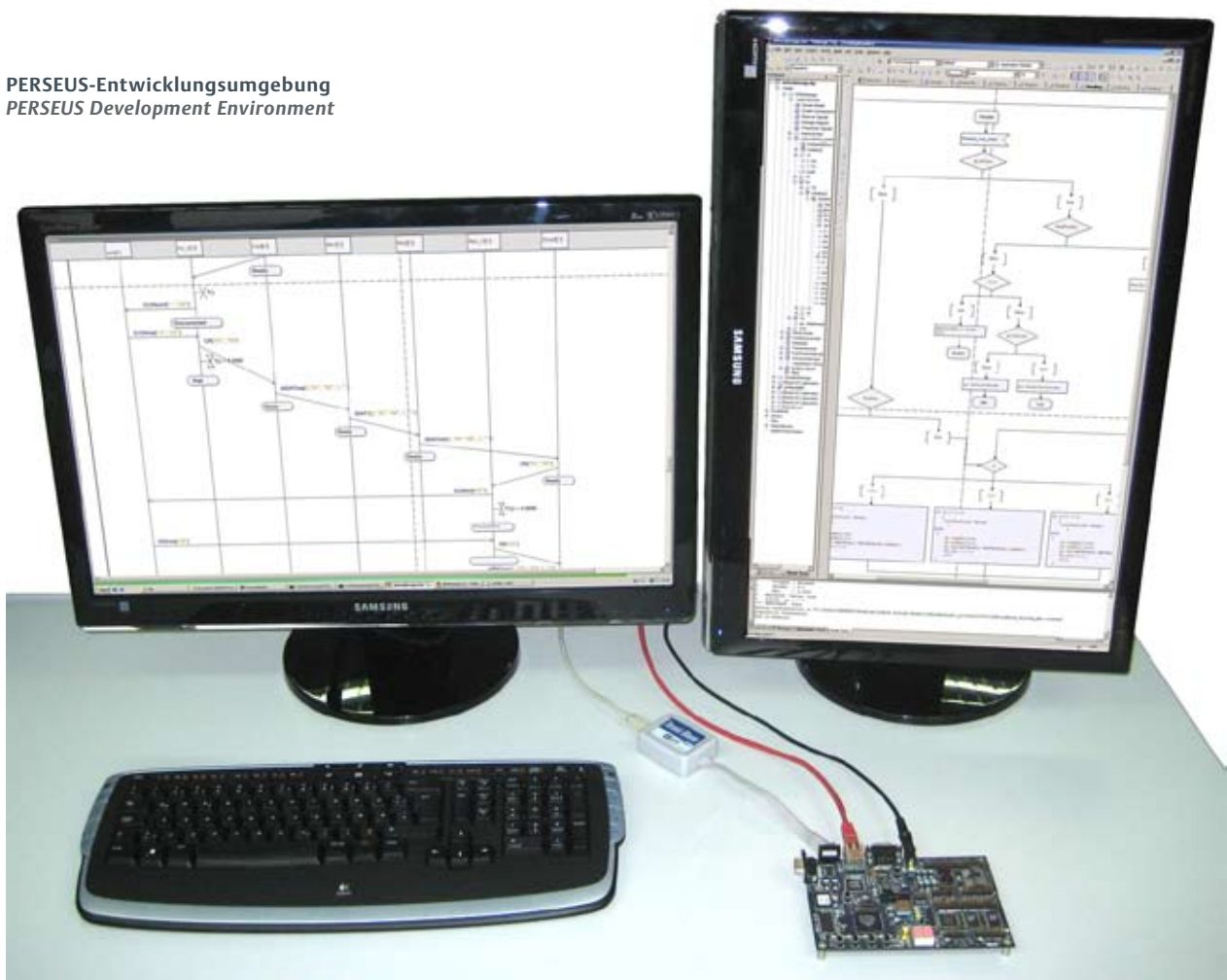
Current Status

■ Until now, we have evaluated the suitability of UML 2.0 and its testing profile U2TP for engineering communication systems. UML 2.0 shows huge potential in capturing ICP behavior. Nevertheless, when it comes to capturing timing information UML 2.0 reveals a weak link. To mend this link we started investigating on timed automata formalisms to capture the timing issues of communication

Aktueller Stand des Projektes

■ Bisher wurden die Stärken und Schwächen des UML 2.0 Test Profil U2TP evaluiert. Es bleibt festzuhalten, dass das UML 2.0 ein großes Potenzial zur Modellierung von

PERSEUS-Entwicklungsumgebung
PERSEUS Development Environment



Kommunikationssystemen bietet, derzeit aber nur begrenzt Möglichkeiten aufweist um Zeitinformation in die Diagramme einzubetten. Aus diesem Grunde werden in dem Projekt Timed Automata Formalismen eingesetzt, mit denen es möglich wurde Zeitbedingungen einzubinden. Leider ist es nicht möglich mit Hilfe von Timed Automata Formalismen auf direktem Wege Testvektoren zu erstellen. Aus diesem Grunde wurde der „Probabilistic Regression Automata“ (PRA) definiert, deren Erweiterungen es ermöglichen Zeitinformationen, Übergangswahrscheinlichkeiten und Determinismus in ein beliebiges Modell einzubetten. Zusätzlich können jetzt auch hybride Modelle mit diskreten Informationen und kontinuierlichen Funktionen unterstützt werden. Dadurch wird das Anwendungsspektrum von Kommunikationssystemen auf verteilte Echtzeitsysteme (Cyber Physical Systems) erweitert.

Zum Testen wurde die internationale Testsprache TTCN-3 eingesetzt, mit der erfolgreich Testvektoren, für zeitunkritische UML State machines, generiert werden konnten. Zusätzlich wurden abstrakte PRA Testvektoren verwendet, die ein großes Potential hinsichtlich zeitabhängiger hybrider Modelle bieten.

Die Planbarkeit eines Echtzeitsystems (Schedulability) wurde mit dem standardisierten UML Profil MARTE basierend auf der „Lemgoer Modellfabrik“ in einer Fallstudie durchgeführt. Hierzu wurde als Entwicklungsumgebung das Werkzeug Tau von IBM eingesetzt.

systems, and our research findings show that even though timed automata formalisms are very well suited for modeling protocol behavior in terms of capturing timing features they lack when it comes to test vector generation. Hence, we strongly felt the need for a dedicated formalism – for the purpose of constructing statistical models for test vector generation. Thus, in PERSEUS, the ‘Probabilistic Regression Automata’ (PRA) – capable of extending the input space to cover ‘temporal probabilistic non-determinism and discrete continuous (hybrid) state space’ was proposed. Thus, PRA extends the application spectrum of communication systems to cover real-time distributed systems like Cyber Physical Systems.

For testing, we derived TTCN-3 (Testing and Test control Notation - 3) test vectors from untimed UML state machines – our research results show positive potential. Further, abstract test vectors from PRA were also generated which shows huge potential in testing temporal hybrid sample space.

From the qualitative analysis point of view, we performed schedulability analysis using the recently standardized UML profile for MARTE with the “Lemgoer Modellfabrik” as a case study. For this purpose a plug-in with a case tool namely IBM Tau - dedicated for performing schedulability Analysis based on UML MARTE’s SAM sub-profile was developed.

gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Bildung und Forschung • FKZ: PNT51502 • Förderlinie: BMBF Profil NT

Projektträger / Project Management
Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto-von-Guericke“ e.V. (AiF)

Kontakt / Contact
M.Sc. Barath Kumar
e-mail: barath.kumar@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5906
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
e-mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 572
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.hs-owl.de/init/research/projects



Drahtlose Sensor-/Aktorkommunikation

■ Das wesentliche Projektziel von Realflex bestand in der Flexibilisierung der Architektur von Automatisierungssystemen durch die Integration zuverlässiger, echtzeitfähiger drahtloser Sensorknoten. Hierdurch können erhebliche Optimierungspotenziale im Bereich der Installation, des anlagennahen Asset Managements und des Condition Monitorings erschlossen werden.

Realflex Systemarchitektur

■ Im Rahmen von Realflex wurden insgesamt drei verschiedene Architekturansätze untersucht, die alle auf IEEE 802.15.1 als Kommunikationssystem setzen. In der ersten

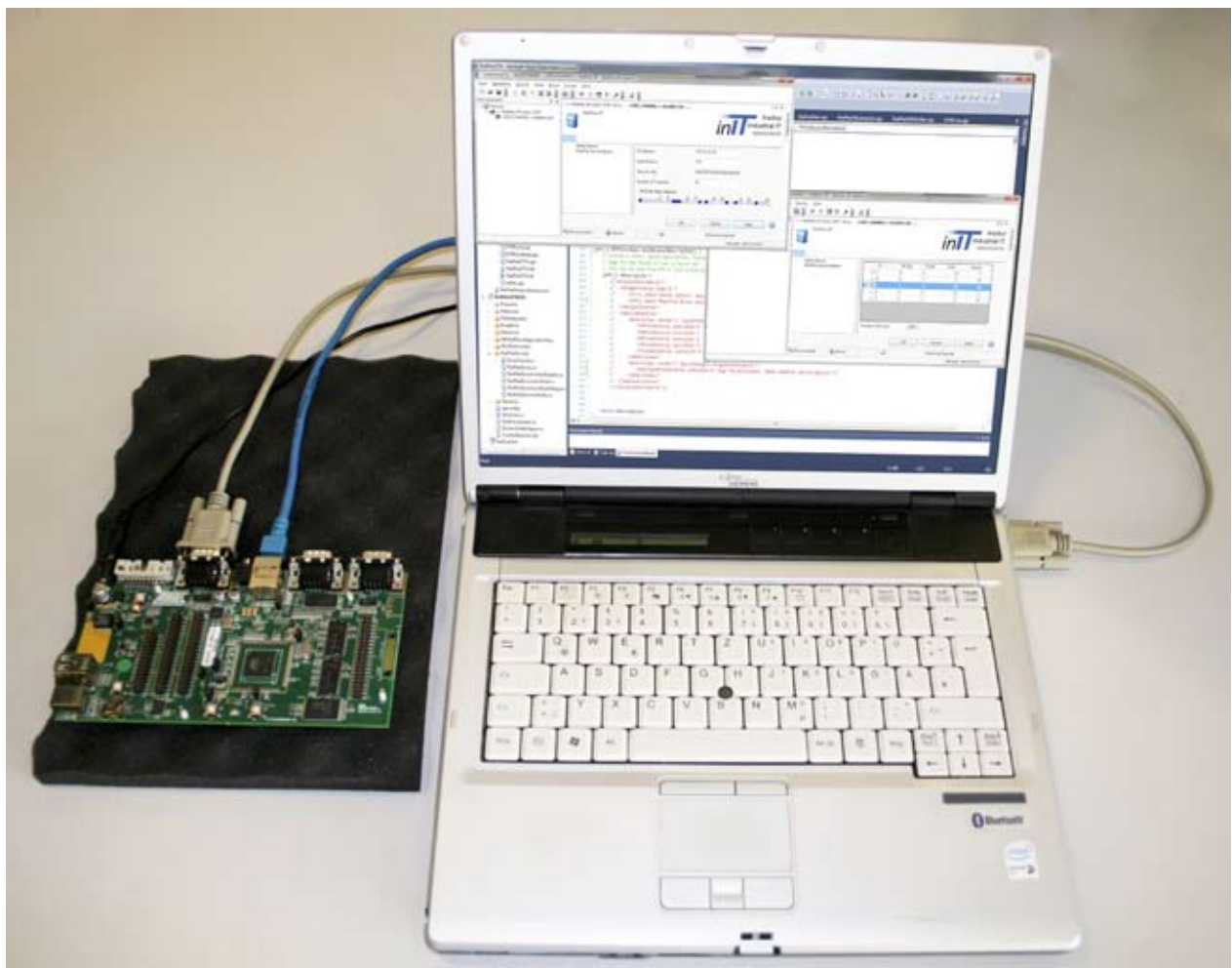
Wireless Sensor-/Aktuator Communication

■ The main goal of Realflex was to allow a more flexible architecture of automation systems by means of integrating reliable real-time wireless sensors and actuators. This would lead to a substantial optimization potential in the areas installation, asset management and condition monitoring.

Realflex System Architecture

■ Three different architectures were investigated in Realflex. They were all based on IEEE 802.15.1 as communication system. Within the first architecture, an IO-Link master was wirelessly connected to a RealFlex Access Point and was acting as a concentrator for several other sensors and actuators connected to

RealFlex fdt/dtm Entwicklungssystem zur Engineeringintegration
RealFlex fdt/dtm development system for engineering integration

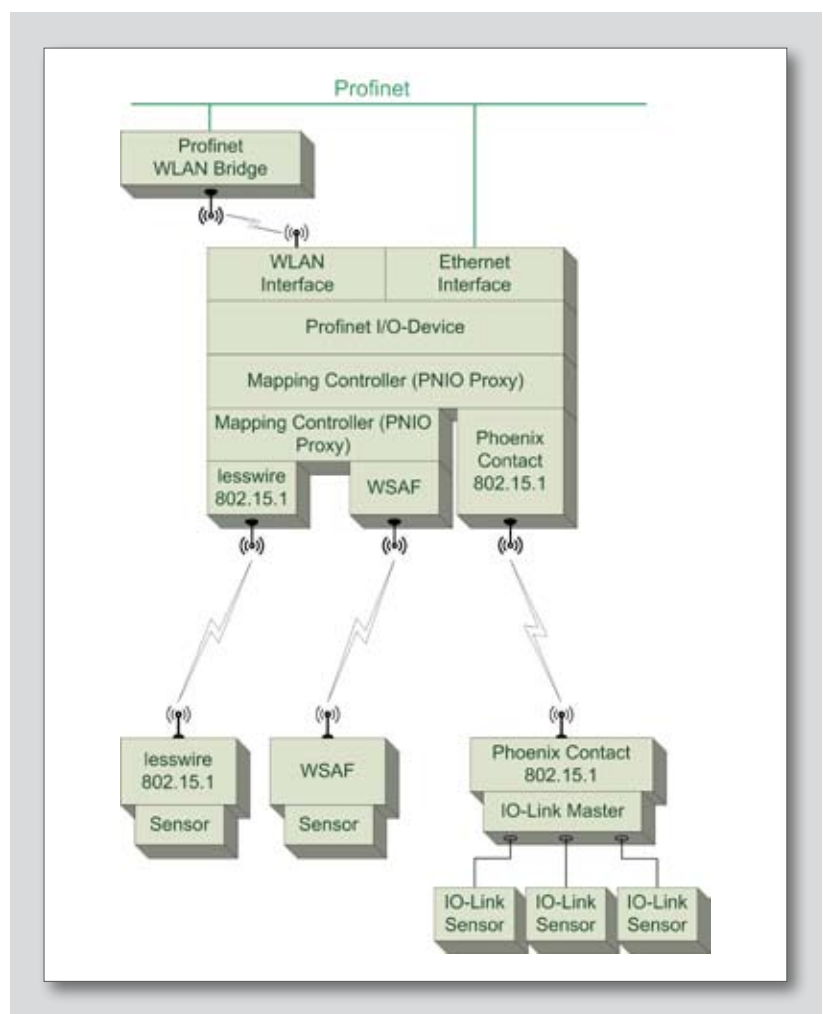


Architektur wird die Bindung eines IO-Link Masters per Funk an einen RealFlex Access Point realisiert. Dadurch können mehrere IO-Link Aktoren/Sensoren drahtgebunden mit einer Sammelstelle verbunden werden, die dann drahtlos mit dem Automatisierungssystem kommuniziert. In den anderen beiden Ansätzen verbinden sich jeweils einzelne Sensoren oder Aktoren drahtlos mit dem RealFlex Access Point. Ein Ansatz verwendet ein existierendes 802.15.1 Kommunikationssystem von lesswire. Die dritte Architektur nutzt zur Kommunikation das WSAF (Wireless Sensors and Actuators for Factory automation) Protokoll, welches sich maßgeblich an den Arbeiten des WSAF-Arbeitskreises (Wireless Sensor Actuator Networks) der

it via wires. In both other architectures individual sensors and actuators are connected wirelessly to the Realflex AP. One approach uses an existing 802.15.1 communication system of the project partner lesswire. The third architecture is using the WSAF (Wireless Sensors and Actuators for Factory automation) protocol. The protocol is mainly based on results from the WSAF (Wireless Sensor Actuator Networks) working group of the PNO (Profibus user organization). The partner inIT and lesswire are both active in this working group.

Engineering Integration

■ For integrating the project results into existing engineering systems, a device type manager (DTM) for the Realflex Access



RealFlex Gesamtarchitektur
 RealFlex architecture

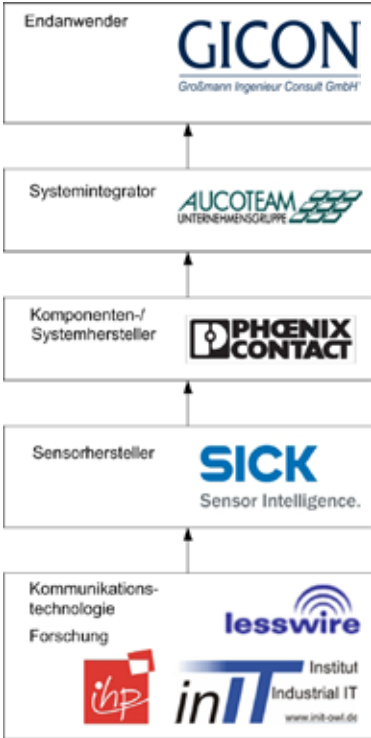
gefördert durch / funded by
 Bundesministerium für Bildung und
 Forschung • FKZ: A VS 01 BN 0711 A

Projektträger / Project Management
 DLR – Kommunikationstechnologien
 (Deutsches Zentrum für Luft- und
 Raumfahrt)

Kontakt / Contact
 M.Sc. Henning Trsek
 e-mail: henning.trsek@hs-owl.de
 phone: +49 (0) 5261 - 702 584
 fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
 e-mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
 phone: +49 (0) 5261 - 702 572
 fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.realflex-projekt.de
www.hs-owl.de/init/research/projects



Wertschöpfungskette des Projektes
 Value added chain of the project

Profibus Nutzerorganisation orien-
 tiert, in dem Mitarbeiter des inITs
 und des Konsortialpartners lesswire
 aktiv sind.

Engineering Integration

Für die Integration in bestehen-
 de Engineering Systeme wurde am
 inIT ein Device Type Manager (DTM)
 für den Realflex AP, der bei lesswi-
 re entstanden ist, realisiert. Hierfür
 war u.a. ein Kommunikations-DTM
 erforderlich, welches spezifisch für
 den Realflex AP entwickelt und ent-
 sprechend prototypisch implemen-
 tiert wurde. Dies erfolgte mit dem
 Ziel, dass mehrere Parameter des
 Realflex Access Point (z.B. Kanal, FH
 Sequenz, etc.) dynamisch, d.h. so-
 wohl während der Inbetriebnahme
 als auch im laufenden Betrieb, kon-
 figuriert werden können. Darüber
 hinaus wurde das entwickelte Konfi-
 gurationstool in ein gegebenes Engi-
 neering Werkzeug, wie z.B. PCWorX
 von Phoenix Contact, integriert.

Konzeptvalidierung

Die Validierung der im Projekt
 entstandenen Konzepte erfolgte
 anhand verschiedener Demonstrati-
 onsszenarien. Zwei Demonstratoren
 sind aus dem Bereich der Prozess-
 automatisierung (Wasseraufberei-
 tungs- und Biogasanlage). In diesem
 Bereich wurde der Hauptfokus auf
 Integrationsaspekte und auf die
 autonomen Teilsysteme gelegt. An-
 hand des dritten Szenarios, eine
 Roboteranwendung aus der Ferti-
 gungsautomatisierung, konnte die
 Echtzeitfähigkeit der entstandenen
 Lösung nachgewiesen werden.

Point (AP) has been developed at the
 inIT. Therefore a communication DTM,
 specific for the Realflex AP, was realized
 as a prototype. Several parameters of the
 Realflex AP (e.g., channel, FH sequence,
 etc.) are dynamically configurable, i.e.
 during setup as well as during run-time.
 Furthermore, the configuration tool was
 integrated into a given commercial engi-
 neering tool.

Concept Validation

The developed concepts in the project
 were validated using a variety of demons-
 tration scenarios. Two process automa-
 tion demonstrators (water/waste water
 treatment and biogas) were set up with
 the main focus on showing integration
 aspects and autonomous subsystems.
 The factory automation demonstration
 scenario consisted of a robot application
 in order to prove the real-time capabili-
 ties of the Realflex solution.

Drahtlose Kommunikation für die Automation

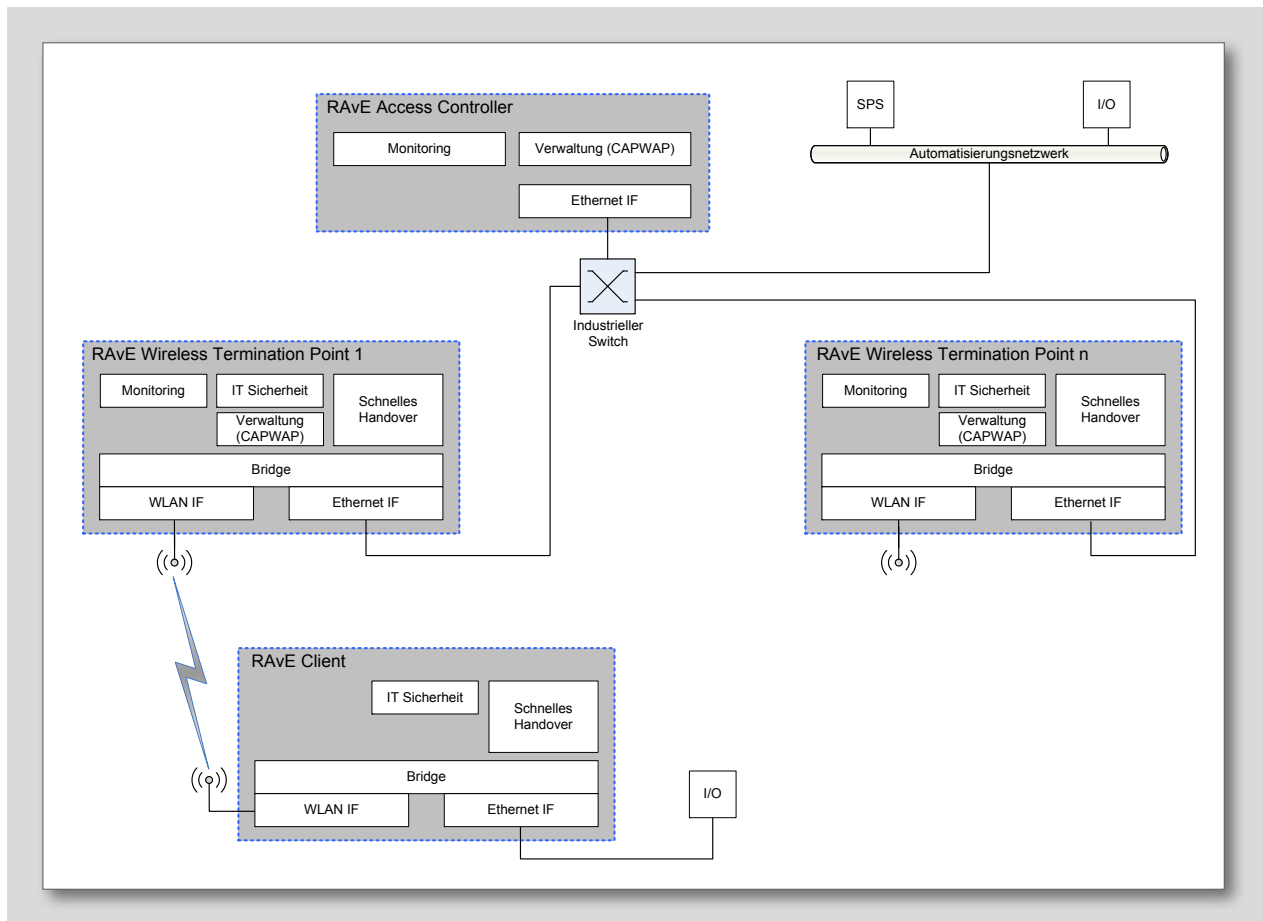
■ Aufgrund ihrer weiten Verbreitung werden drahtlose Technologien aus dem Büroumfeld auch immer häufiger in der industriellen Automatisierungstechnik eingesetzt. In diesem Bereich bestehen jedoch sehr hohe Anforderungen, die von den existierenden Technologien meist nicht erfüllt werden können. Dies gilt insbesondere in Bezug auf die Echtzeitfähigkeit, das Netzwerkmanagement und die IT Sicherheit. Im Projekt RAvE wurden daher diese Eigenschaften anhand von zellularen WLAN Infrastrukturen, die eine großflächige Netzabdeckung für mobile Anwendungen bieten, untersucht. Folglich ergibt sich ei-

Wireless communication for automation

■ Recently, an increasing deployment of wireless technologies, originally designed for office environments, in industrial automation can be observed. However, in many cases the existing technologies can not meet the high requirements of industrial applications, especially regarding their temporal behavior, network management and IT security. Within the project RAvE these characteristics of wireless networks have been investigated based on a cellular WLAN infrastructure which offers connectivity for mobile application in huge spatial areas. Subsequently, the problem of a suitable management solution and the need for a fast and seamless handover arise. For both functionalities IT security has to be considered as well.



RAvE-System-Architektur
RAvE system architecture



nerseits das Problem der Verwaltung von den vorhandenen Infrastrukturkomponenten und andererseits die Notwendigkeit einen schnellen und für die Anwendung nicht sichtbaren Zellwechsel durchführen zu können. Für beide Funktionalitäten mussten relevante Aspekte der IT Sicherheit berücksichtigt werden.

RAvE Architektur

■ Durch eine infrastrukturseitige Zentralisierung von verschiedenen Funktionen (Schlüsselverwaltung, etc.) wurde die Verwaltung von komplexen WLAN Systemen erheblich vereinfacht. Das WLAN Management System basiert auf dem Protokoll CAPWAP. Hauptbestandteil ist ein

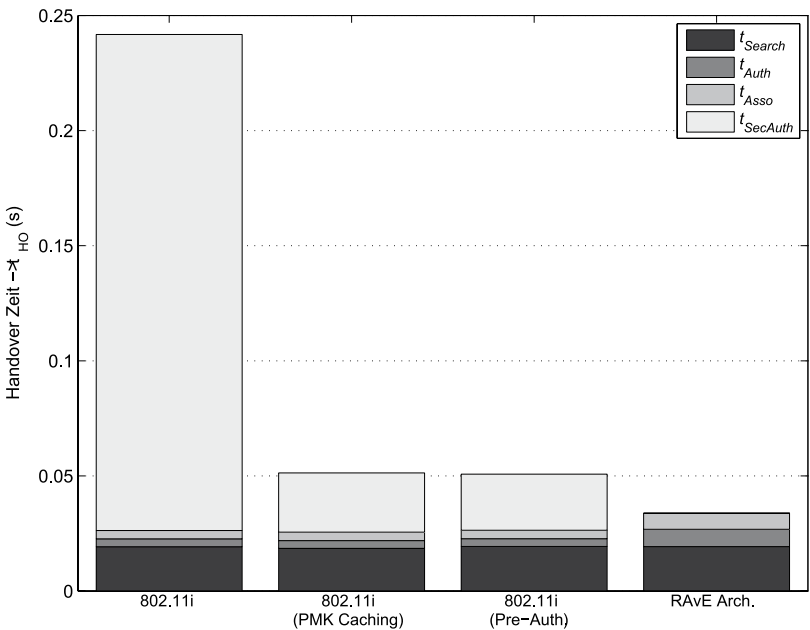
RAvE architecture

■ By means of a centralization of different functionalities (e.g. key management, etc.), a simplified management of complex WLAN infrastructures could be realized. The management system is based on the CAPWAP protocol. A centralized controller is the main component. It communicates with all connected access points, has the ability to obtain different kinds of information and manages them accordingly.

Fast and secure handover in RAvE

■ The mechanisms of the standard amendment IEEE 802.11r were used on the infrastructure side for realizing a fast and secure handover within RAvE, especially

Schnelles Handover im Kontext von RAvE
Fast handover in context of RAvE



zentraler Controller, der u.a. mit den angeschlossenen Access Points kommuniziert, sie entsprechend verwaltet und so Informationen über die jeweilige Zelle erhalten kann.

Schnelles und sicheres Handover in RAvE

■ Der schnelle Zellwechsel innerhalb des RAvE Systems wurde auf der Infrastruktur-Seite durch die in der Standarderweiterung IEEE 802.11r spezifizierten Mechanismen realisiert, besonders im Hinblick auf die IT Sicherheit. Seitens der mobilen Clients wurde ein Background Scanning Mechanismus eingesetzt, der die Handover Zeiten weiter reduzieren konnte. Die Integration beider Ansätze resultierte in einer zellularen Infrastruktur, welche die Anforderungen der Anwendungen in Bezug auf die geforderten Zeiten des Zellwechsels erfüllt. Die Ergebnisse des Projekts wurden anhand eines IEEE 802.11 WLANs bewertet. Sie ermöglichen die Verwaltung eines komplexen WLAN Netzes und die Optimierung des Zellwechsels unter Verwendung von existierenden commercial-of-the-shelf Chipsätzen. Außerdem sind die eingesetzten Verfahren hinreichend generisch und lassen sich grundsätzlich auch auf andere Technologien abbilden.

in the context of IT security. On the client side a background scanning mechanism has been utilized in order to further reduce the handover duration. The integration of both approaches resulted in a cellular infrastructure meeting the requirements in terms of handover. The project results were evaluated based on an IEEE 802.11 WLAN. They allow the management of complex WLANs and the optimization of the handover process by using existing commercial-of-the-shelf chipsets. Furthermore, the developed solution approaches are sufficiently generic to be used with any other wireless technology.

gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Bildung und Forschung • FKZ: 1787A07

Projekträger / Project Management
Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto-von-Guericke“ e.V. (AiF)

Kontakt / Contact
M.Sc. Henning Trsek
e-mail: henning.trsek@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 584
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
e-mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 572
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.hs-owl.de/init/research/projects

Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences 



rt-solutions.de 
networks you can trust.







WLAN Lokalisierung im Indoor Bereich

■ Im Rahmen des Projekts ε-WiFi wird die Lokalisierung von mobilen Knoten innerhalb von IEEE 802.11 WLANs realisiert. Der ε-WiFi Ansatz unterscheidet sich von anderen Lokalisierungssystemen dadurch, dass auf Seite des Clients standard Hard- und Software eingesetzt werden kann und nur geringe Änderungen an der Netzwerkinfrastruktur erforderlich sind. Daraus ergeben sich Kosteneinsparungen und eine vereinfachte Installation des Systems. Das in ε-WiFi angewandte Prinzip zur Positionsbestimmung basiert auf Signallaufzeitmessungen. Es ist mit der in GPS angewandten Methodik vergleichbar, jedoch mit dem Unterschied, dass in ε-WiFi die Messungen von verteilten WLAN Empfängern durchgeführt werden. Aus den gemessenen Laufzeiten werden anschließend Positionen errechnet. Dieser Schritt wird innerhalb einer zentralen Verarbeitungseinheit vollzogen, welche die gesammelten Informationen über vorhandene WLAN Clients entsprechend aufbereitet. Anwendungen im industriellen Umfeld können diese Positionsinformationen bspw. für funktionale Sicherheit oder ortsbezogenen Inhalten im Kontext mobiler Bedieneinheiten nutzen.

Im Büroumfeld können mit den Positionsinformationen beispielsweise ortsbezogene Zugangsrechte vergeben werden.

Systemintegration

■ Im Rahmen des Projekts entstand bei dem Projektpartner Oregano Systems die dargestellte, hochpräzise Mess-Hardware, welche empfangene WLAN Frames mit Zeitstempeln versieht und diese Information an die zentrale Verarbeitungseinheit weiterleitet. Um aus den Messwerten Positionsinformationen generieren zu können, wurde im Verlauf des Projekts am inIT eine Softwarekomponente namens Ranging Engine realisiert. Die Ranging Engine berechnet aus den verschiedenen Zeitstempelmesswerten die genaue Positionsinformation des Clients. Gleichzeitig wurde eine Serverschnittstelle implementiert, die weiteren Anwendungen mittels eines definierten Kommunikationsprotokolls Informationen über den exakten Aufenthaltsort eines WLAN Teilnehmers zur Verfügung stellt. Als eine erste exemplarische Anwendung, wurde ein Java-basiertes Frontend entwickelt, welches die ermittelten WLAN Clients Positionen abfragt und entsprechend visualisiert. In Abbildung 2 ist ein

Indoor Localisation with WLAN

■ The project ε-WiFi deals with localisation of mobile nodes within IEEE 802.11 WLAN infrastructures. The ε-WiFi approach can be differentiated from other localization solutions, because on the client-side commercial-of-the-shelf components are used. Furthermore, only minor changes in the network infrastructure are necessary, leading to significant cost reductions and an eased installation. The localization methodology utilized in ε-WiFi is based on signal propagation time measurements (time difference of arrival), similar to the GPS system. The only difference of ε-WiFi is that the time measurements are taken by distributed WLAN receivers. The measured timestamps are forwarded to the central processing unit. It uses the timing information to calculate the corresponding positions. Industrial applications can benefit from this position information to enable safety mechanism for mobile HMI's. Another application area is security in office environments, where access to a network is granted on the basis of a WLAN clients spatial position.

System Integration

■ Within the project special measurement hardware was developed by the project partner Oregano Systems. It has the capability of taking highly precise

Mess-Hardware von Oregano Systems
Oregano Systems measurement hardware



entsprechendes Szenario einer Lokalisierung eines WLAN Clients in einem Konferenzraum dargestellt.

Anwendung des Systems

■ Im nächsten Schritt wird das ε-WiFi Lokalisierungssystem in die Lemgoer Modellfabrik integriert. Mobile HMI Systeme bekommen positionsabhängige Informationen über den Zustand der Prozessmodule in der Modellfabrik bereitgestellt. Eine Weiterentwicklung und Optimierung des Systems wird in dem EU Projekt flexWARE angestrebt. Hier sind u.a. Positionsinformationen der WLAN Clients integraler Bestandteil des Lösungskonzepts.

timestamps of incoming WLAN frames. In order to enable the central processing unit to convert timing information into position information, a suitable software component (called ranging engine) was developed at the inIT. This software comprises the position calculation algorithms as well as a server interface. The server provides information to other applications which are interested in the exact location of WLAN clients.

As an example application, inIT has developed a Java based frontend that visualizes WLAN clients localized by the ε-WiFi system. An exemplary scenario is shown in Figure below where a client's position is displayed with respect to the layout of a conference room.

System Application

■ In the next step the ε-WiFi localization system will be integrated into the "Lemgoer Modellfabrik" (LMF). The integration will allow a provision of location based content about the current status of different process modules of the LMF to mobile HMI systems. The research results will be used and further optimized in the EU project flexWARE, where position information of WLAN clients is a key component of the solution approach.

gefördert durch / funded by
Österreichisches Bundesministerium
für Verkehr, Innovation und
Technologie • FKZ: 813310

Projekttträger / Project Management
Österreichische Forschungs-
förderungsgesellschaft mbH (FFG)

Kontakt / Contact

M.Sc. Henning Trsek
e-mail: henning.trsek@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 584
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
e-mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 572
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.hs-owl.de/init/research/projects



OAW
Österreichische Akademie
der Wissenschaften

Oregano Systems



Java-basierte grafische Benutzeroberfläche
Java based graphical user interface

Motivation

■ In heutigen Automatisierungssystemen werden vielfach schaltschrankbasierte Lösungen aufgebaut, in denen hochwertige Systemkomponenten auf Tragschienen montiert und angereicht werden. Die Verbindung der Komponenten erfolgt entweder über eine zusätzliche Verkabelung, ist über ein Backplane-Bus mit elektromechanischen Kontakten in den Geräten realisiert, oder es liegt eine spezielle, steckerbasierte Backplane-Lösung vor. Dies bedingt eine hohe Anzahl an Kabelführungen und elektromechanischen Steckverbindungen. Gelingt es, diese Komplexität zu reduzieren, ergeben sich folgende neue Möglichkeiten und Verbesserungen in Aufbau, Inbetriebnahme und Wartung dieser Systeme:

- Arbeitsschritte zum Anschluss der Module entfallen,
- Vereinfachter Austausch von Modulen durch Reduzierung der mechanischen und elektrischen Verbindungen,
- Realisierbarkeit von komplett gekapselten Komponenten bzw. hohen Schutzklassen,
- Vereinfachter Systemaufbau durch höhere Modularität und Flexibilität der Komponenten und Stationen,

- Automatische Erfassung von Anzahl, Position und Funktion der Module zur Erleichterung von Projektierung und Inbetriebnahme.

Fortschritte

■ Im vergangenen Jahr wurden die erforderlichen Komponenten, bestehend aus Energieübertragung, Datenübertragung und Positions-erkennung, als separate Testaufbauten realisiert und getrennt voneinander weiterentwickelt und optimiert. Dabei konnte auf der Energieübertragungsseite das Verhalten des Systems bei mehreren Teilnehmern sowohl simulativ dargestellt als auch an einem Demonstrator untersucht werden. Weiterhin entstanden Konzepte für den erforderlichen Generator und die sekundärseitige Beschaltung, welche ebenfalls in entsprechenden Test- und Prototypenaufbauten umgesetzt wurden. Im Bereich der Datenübertragung wurden verschiedene Beschaltungen zur kapazitiven Signalkopplung realisiert und evaluiert; Die neue, kontaktlose physikalische Schicht wurde dabei für die Verwendung für CAN und LIN angepasst. Konzepte zur Positionsbestimmung wurden im Hinblick auf die erreichbare Genauigkeit untersucht.

Motivation

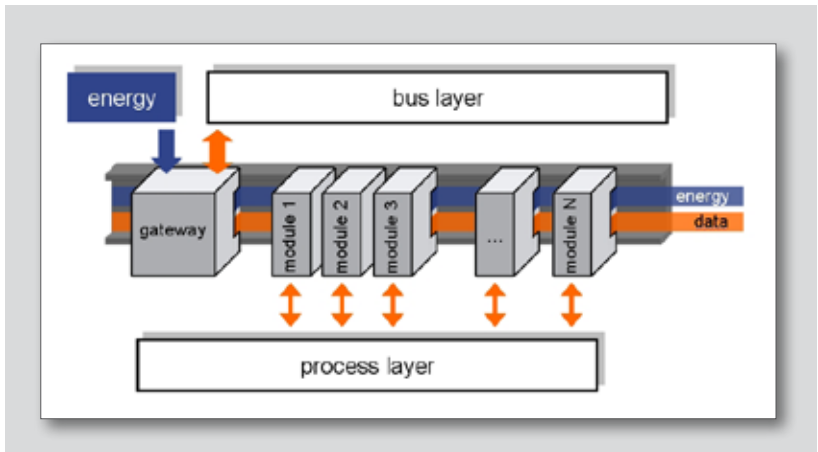
■ Today's automation systems are arranged in cabinets, where high quality components are aligned on installation rails. Interconnection between these components is realized cable-based and requires electromechanical connectors. This leads to a large number of cable strands and mechanical plugs, which are complex to handle during installation and maintenance procedures, and make the overall system susceptible to wearing. Finding a solution to lessen this complexity would improve installing, operating and maintaining these automation systems. This includes the following benefits:

- Working steps for connecting the modules to the backbone bus are reduced,
- Easy replacement of participants, since the number of physical connections is reduced,
- Possible encapsulation of modules, allowing high protection classes,
- Easy system setup due to high components modularity and flexibility,
- Automated process for retrieving position, function and overall number of attached modules eases plant installation and projection.

Progress

■ During the last year, the necessary components for energy transmission, data transmission and position detection have

Kontaktlose Energie- und Datenübertragung, in Tragschiene integriert
Mounting rail integrated contactless data and energy transmission



Veröffentlichungen

■ Das Projekt wurde im Rahmen der VDI-Tagung „Automation“ im Juni 2010 einem größeren Fachpublikum vorgestellt, weiterhin konnte ein Beitrag im XV. International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation platziert werden.

been realized as separate testing modules, and have been further developed and optimized. On the energy transmission setup, the system behaviour when operating different numbers of participants has been simulated and verified by measurements. Concepts for the primary side generator and the secondary side circuitry have been proposed and partly been realized in test setup. Also for the data transmission mechanisms, several different possible signal couplers have been designed and evaluated. The new physical layer has been adapted and tested for CAN and LIN communication protocols. Concepts for the position detection functionality were evaluated in respect of the achievable accuracy.

Publications

■ The project was presented to an expert audience on the VDI-Congress “Automation” in June 2010, additionally a contribution to the XV. International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation was successfully placed.

gefördert durch / funded by
Ziel2.NRW (EFRE); Transfer.NRW - FH Extra

Projektträger / Project Management
NRW.Bank

Kontakt / Contact
M.Sc. Derk Wesemann
e-mail: derk.wesemann@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 589
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte
e-mail: stefan.witte@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 116
fax: +49 (0) 5261 - 702 373

www.hs-owl.de/init/research/projects

Weidmüller 



■ Ziel des Projekts FuLOG ist die Entwicklung eines miniaturisierten, energieautarken Datenloggers zur unmittelbaren Integration in Werkstücke oder in Fertigungsprozesse. Als erstes Einsatzfeld wird dazu die Holzindustrie betrachtet. Hier geht es um die Vermessung von Klebe-Temperaturen, die beim Kaschieren von Holzplatten ein wichtiges Maß für die Prozessqualität darstellen. Der Logger soll schnell und einfach in die zu kaschierende Holzplatte integriert werden. Die Auslegung erfolgt so, dass die Anbringung über eine Bohrung in der Holzplatte erfolgen kann.

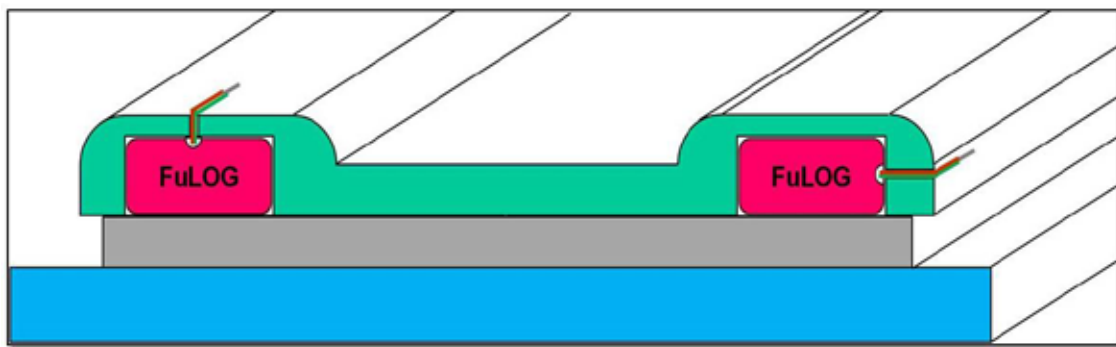
Die Erfassung der Messgrößen soll mit einer Rate von 100 Hz möglich sein. Die Kommunikation für Parametrierung, Datenaustausch und Triggern der Messungen erfolgt funkbasiert. Dabei sind mehrere Logger parallel in ein Gesamtsystem integrierbar, die dann synchron über eine Funkverbindung gestartet werden können. Dies erlaubt eine einfache Skalierbarkeit des Systems je nach Messaufgabe. Der geometrische Formfaktor und die Mechanik werden so gewählt, dass eine sehr einfache Integration

■ Aim of the project is the development of a miniaturized, energy autarkic three channel data-logger to be integrated into materials during a production process. First applications will be realized for wood and furniture production. The temperature during the gluing processes for laminating wood panels is an important parameter for the quality of the process. The logger shall allow a simple and fast integration into the wood panels to measure during the process. It is foreseen to use a drilled hole as installation point.

Measurements will be taken with a rate of 100 Hz. Communication, parametration and triggering of measurements will be done wireless. It is foreseen that different loggers can be integrated into the system to measure synchrony. This will allow a scalable system and it will allow based on ID-solutions that different systems can operate in the same area. The logger will show a cylindrical geometry to allow a very simple installation into a drilled hole, which can be realized easily for wooden material and allows the simple integration into a production process.

Technically a module-based solution is foreseen. The project will develop a more general base module containing

Integration der FuLOG-Elektronik in einem zu bearbeitendem Holzprofil; die Temperaturdrähte werden an die Klebestelle geführt und verbleiben später im Werkstück.
Integration of the FuLOG-Electronic into a wooden-panel. The temperature-wires will be put to the surface carrying the glue.



in Werkstücke (Bohrung) möglich ist. Ein Einsatz auch innerhalb von Fertigungsprozessen wird damit schnell und unkompliziert realisierbar.

Technisch wird dazu ein allgemeines Basismodul realisiert, an das verschiedene Sensoren angekoppelt werden können. Für die zuerst entwickelte Anwendung lassen sich drei Thermoelemente betreiben. Die Energieversorgung erfolgt über eine Akku-Lösung, die Funkkommunikation im 2,4GHz-Bereich mit einem spezifischen Protokoll.

energy and communication and a sensor part where different sensors can be adapted to. For the first step, three thermo-electrical elements can be connected to the module. The energy source is a rechargeable battery and for the wireless communication a 2.4 GHz technology with an application specific protocol will be used.

gefördert durch / funded by
Ziel2.NRW (EFRE); Transfer.NRW - PreSeed

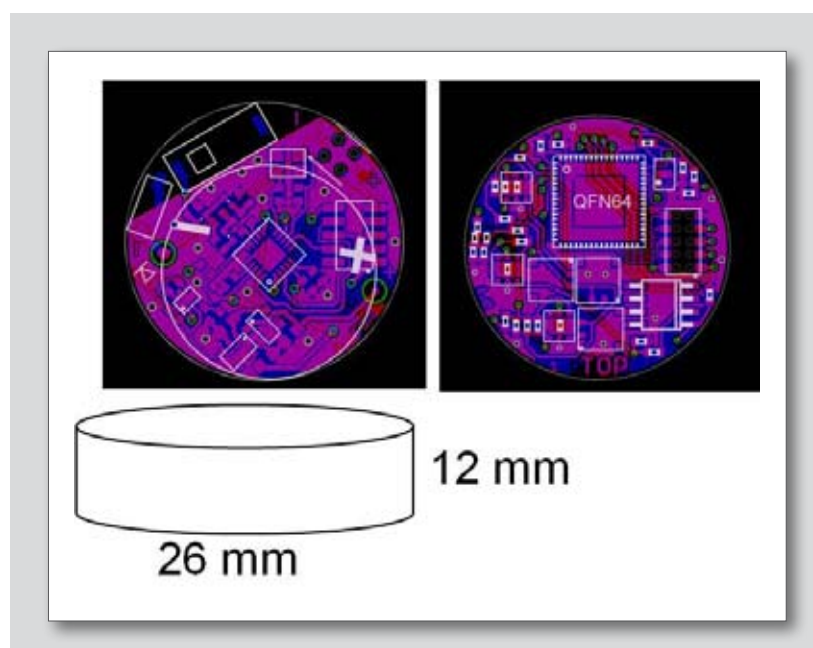
Projekträger / Project Management
NRW.Bank

Kontakt / Contact
Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte
e-mail: stefan.witte@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 116
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.hs-owl.de/init/research/projects

Partner / Partners

- Prof. Dr. Adrian Riegel, Fachbereich Produktion und Wirtschaft, Hochschule Ostwestfalen-Lippe
- BMU
- düspohl Maschinenbau
- IMA Klessmann
- Jowat
- OWITA
- Wemhöner



Layout der Logger-Elektronik:
Das System wird als modulares Elektronikkonzept, optimiert für die Anwendung, umgesetzt. Die Gesamtabmessungen erlauben eine Installation in Bohrungen.
Logger electronic layout: The system will be realized as modular concept optimized for the temperature measurement in the first step. The total size will allow installation inside a drilled hole.



■ Aufgrund der überregionalen Bedeutung des Maschinenbaus in Ostwestfalen-Lippe und der hohen Dichte an Unternehmen der Automatisierungstechnik haben mehrere Unternehmen und Hochschuleinrichtungen die Initiative ergriffen. Sie wollen im Rahmen des CENTRUM INDUSTRIAL IT auf dem Campus der Hochschule OWL in Lemgo die industrielle Informationstechnik nachhaltig entwickeln.

Im Rahmen des Projekts inTial wollen die Partner des Innovationszentrums in einem ersten gemeinsamen Projekt eine zentrale Herausforderung der Automatisierungstechnik angehen: die Optimierung der Konstruktion und des Betriebs komplexer verteilter Anlagen durch den Einsatz moderner Verfahren der Informationstechnik.

Beteiligt an dem Projekt sind Phoenix Contact GmbH & Co.KG, KW Software GmbH, ISI Automation

■ *Due to the regional importance of engineering in Ostwestfalen-Lippe and the high density of companies in automation industries several companies and institutions have taken the initiative. They want to develop the industrial information technology within the Centrum Industrial IT of the Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences in Lemgo.*

Within the project inTial, the partners of the Innovation Center address a central challenge of automation technology in their first common project: optimizing the design and operation of complex distributed systems by using modern methods of information technology.

Parties involved in the project are Phoenix Contact GmbH & Co.KG, CW Software GmbH, ISI Automation GmbH & Co.KG, Weidmüller Interface GmbH & Co.KG, mechapro GmbH, Art Systems Software GmbH, OWITA GmbH, Bayer Technology Services GmbH, Aachen University and also the Symtavision GmbH and the Fraunhofer IOSB.



GmbH & Co.KG, Weidmüller Interface GmbH & Co.KG, mecha-pro GmbH, Art Systems Software GmbH, OWITA GmbH, Bayer Technologie Services GmbH, RWTH Aachen und zudem die Syntavision GmbH und das Fraunhofer IOSB.

Mit dem Thema „Höhere Produktivität durch den modellbasierten Entwurf und Betrieb von komplexen Automatisierungssystemen“ widmen sich die Partner der Anomalieerkennung bei industriellen Anlagen. Grundlage dafür ist die modellbasierte Simulation des Idealzustands der Anlage.

Die erwarteten Ergebnisse des auf drei Jahre angelegten Projekts werden nicht nur der Wirtschaftskraft der Region zu Gute kommen, sondern auch das Centrum Industrial IT überregional in seiner Rolle als lösungsorientiertes Innovationszentrum der Automatisierungstechnik stärken.

With the focus on „Higher productivity through model-based design and operation of complex automated systems“, the partners treat the topic of anomaly detection in industrial plants. The basis is the model-based simulation of the ideal state of the system.

The expected results of the three-year project can improve the economy of the region and strengthen the Center Industrial IT in its role as a solutions-oriented innovation center in automation technology.

gefördert durch / funded by
Europäischer Fond für regionale Entwicklung; Kennzeichen: 005-0908-0138

Projektträger / Project Management
Forschungszentrum Jülich

Team / Team
Dipl.-Math.'in Natalia Moriz
M.Sc. Alexander Maier
M.Sc. Barath Kumar
M.A. Nissrin Perez

Kontakt / Contact
Prof. Dr. Oliver Niggemann
e-mail: oliver.niggemann@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5990
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.initial-projekt.de
www.hs-owl.de/init/research/projects

Ministerium für Innovation,
Wissenschaft, Forschung und Technologie
des Landes Nordrhein-Westfalen



 **EUROPÄISCHE UNION**
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



Bayer Technology Services

Fraunhofer
IOSB-INA

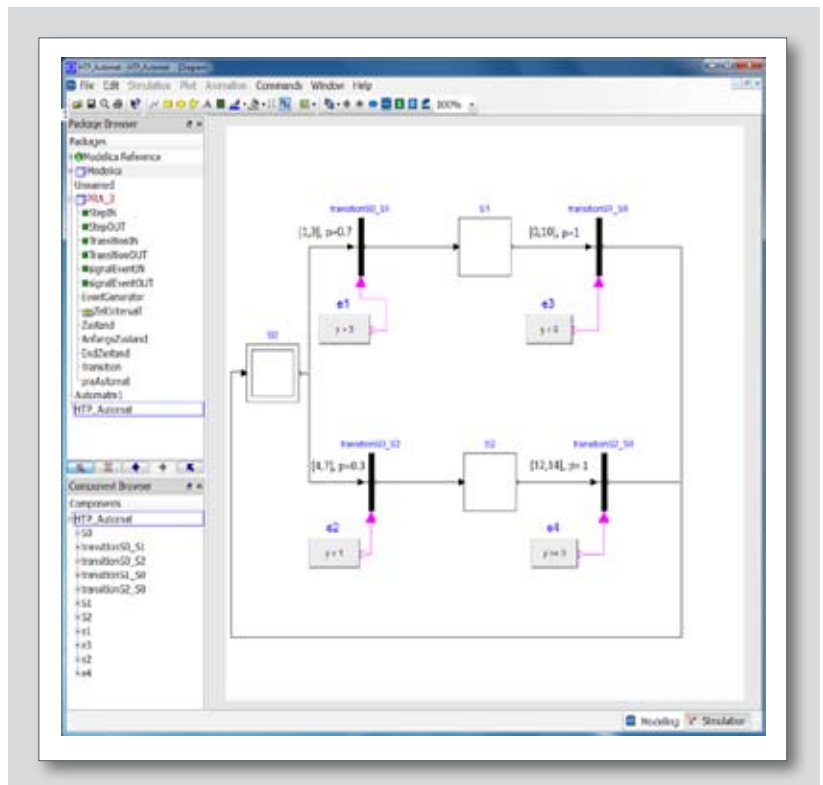
inTial Institut
Industrial IT
www.inTial.co.uk



mechapro



Modellierung von Produktionsanlagen Modelling of production plants



Motivation

■ Produktionsanlagen werden heute durch vernetzte Echtzeit-Computersysteme gesteuert und überwacht, den Automatisierungssystemen. Die industrielle Netzwerktechnik hat, insbesondere im Wechsel von der etablierten Feldbustechnik hin zu Real-Time-Ethernet Systemen (z.B. PROFINET, EtherCAT, etc.), einen hohen Grad an Komplexität erreicht, so dass sowohl die Inbetriebnahme als auch die Fehlersuche im Betrieb heute Herausforderungen darstellen.

Projektziele & Forschungsaktivitäten

■ Die Projektpartner widmen sich im Rahmen des Projektes AgeSID, der Erforschung und Entwicklung neuer Möglichkeiten zur Fehlerdiagnose in dem Bereich der Real-Time-Ethernet Systeme. Beteiligt

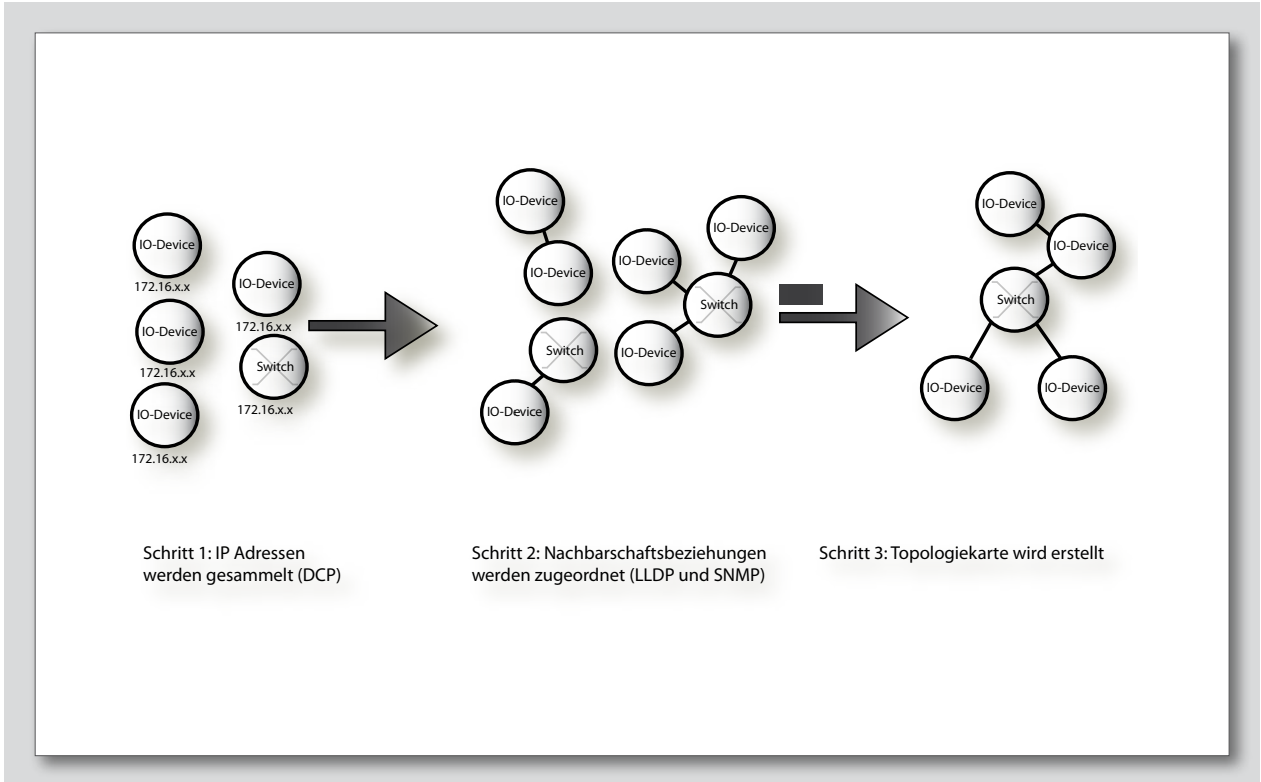
Motivation

■ Today's production plants are controlled and monitored by real-time computer systems, i.e the automation systems. Industrial network technology changed from the established fieldbus technology to Ethernet-based real-time systems (e.g. Profinet; EtherCat; etc.). This change led to a high degree of complexity. Hence, commissioning and error detection during runtime seems to be a major challenge.

Project aims & Research Activities

■ The partners of the AgeSID project (Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH & inIT - Institut Industrial IT), occupy themselves with research and development of new possibilities for fault detection in the domain of Ethernet-based real-time systems. Hilscher develops fieldbus devices based on their netX technology and inIT – Institut Industrial

Topologieerkennung in Profinet Netzwerken Topology discovery in Profinet networks



an dem Projekt sind die Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH und das inIT - Institut Industrial IT. Während Hilscher mit seiner netX Technologie Feldbus und Real-Time-Ethernet Anschaltungen realisiert, beschäftigt sich das inIT - Institut Industrial IT mit der anwendungsorientierten Forschung in diesem Gebiet.

Ergebnisse

■ Als Einstieg in die Domäne der Real-Time-Ethernet Systeme wurde zunächst Profinet behandelt. Erste Recherchen im Bereich der Diagnose zeigten eine Abhängigkeit zur Anlagenstruktur (Topologie). Zu diesem Zweck wurde eine Profinet-spezifische Topologieerkennung-Software entwickelt, basierend auf den Protokollen DCP, LLDP, SNMP.

IT deals with application-oriented research in this field.

Results

■ *First results of research in the scope of diagnosis showed a dependency on an automation plant's topology. For initial study we worked on the Ethernet-based real-time system Profinet. For that purpose a Profinet specific topology discovery application, based on DCP, LLDP and SNMP protocols, was developed.*

gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)
Kennzeichen: KF2448201WD9

Projektträger / Project Management
Zentrales Innovationsprogramm
Mittelstand (ZIM) - Kooperationsprojekt

Kontakt / Contact

B.Sc. Roman Just
e-mail: roman.just@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5972
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

B.Sc. Michael Jäger
e-mail: michael.jaeger@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5972
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr. Oliver Niggemann
e-mail: oliver.niggemann@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5990
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.initial-projekt.de
www.hs-owl.de/init/research/projects



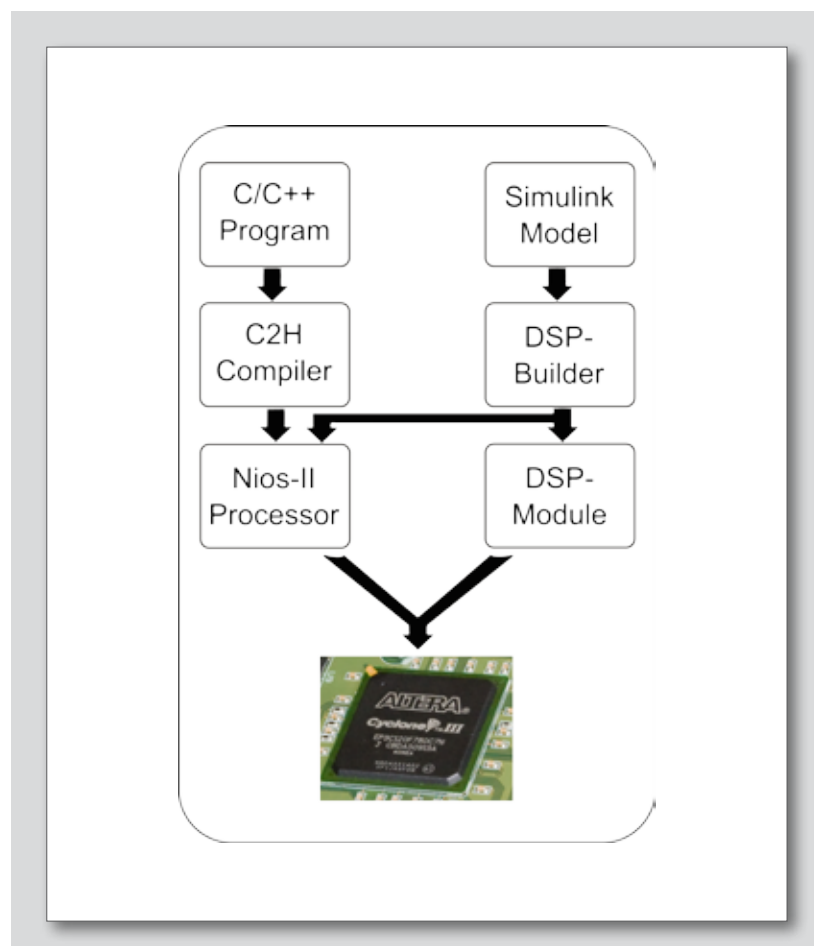
Themenbereich

■ Möchte man in eingebetteten Systemen rechenaufwändige, aber gut parallelisierbare Aufgaben flexibel und effektiv umsetzen, so greift man in der Regel zu FPGAs (Field-Programmable Gate Array). Diese werden mit einem Design konfiguriert, sodass sie feingranular parallel arbeiten.

Auf dem FPGA-Markt bieten Hersteller, wie Altera und Xilinx, günstige FPGAs an, die bis zu 150.000 Logikelemente besitzen und die im Bereich der industriellen Bildverarbeitung oder Signalverarbeitung eingesetzt werden. Spitzenprodukte sind in einer Größenordnung mit mehr als 700.000 Logikelementen verfügbar. FPGAs in diesen Größenordnungen vollständig mit einer

Scope

■ If it is intended to implement computationally intensive algorithms, that are well parallelizable, for embedded systems effectively, the preferred method is the usage of FPGAs (Field-Programmable Gate Array). These modules are configured in a way that they work parallel on a fine granular level. The FPGA manufacturers provide low-cost FPGAs, which contain 150,000 logic gates. They are usually employed in the area of industrial imaging or signal processing. Flagship products comprise of more than 700,000 gate arrays. Unfortunately, is very time-consuming to develop an application that uses all logic elements, available on a flagship FPGA, using classical hardware description languages (HDL).



klassischen Hardware Design Language (HDL) auszunutzen, ist allerdings sehr zeitaufwendig.

Lösungsansätze

■ FPGA-Hersteller liefern mit seinen Entwicklungswerkzeugen oft zwei alternative Lösungsansätze zur klassischen HDL-Entwicklung aus. In diesem Projekt wurden Untersuchungen zum Hersteller Altera durchgeführt. Programmierer können Teile ihres C-Codes mit dem C2H-Compiler in eine HDL überführen oder den DSP-BUILDER für MATLAB/Simulink nutzen.

Altera stellt den FPGAs den Softcore-Prozessor Nios II zur Seite. Damit kann auf dem FPGA ursprünglich in C und C++ geschriebener Code ausgeführt werden. Jedoch reicht die Leistung des Prozessors häufig nicht aus. Daher kann man anwendungsspezifisch den Befehlssatz um Befehle erweitern, die in Hardware ausgeführt werden. Der C2H-Compiler bietet dem C-Programmierer die Möglichkeit, seine Berechnungen in eine HDL auszulagern.

Eine weitere Möglichkeit, den Befehlssatz zu erweitern, ist der DSP-BUILDER. Dieser erweitert Matlab/Simulink, sodass die erstellten Simulink-Modelle in eine HDL portiert werden. Diese können den Nios-II-Prozessor erweitern oder als selbstständige DSP-Module auf dem FPGA eingesetzt werden.

Fazit

■ Entwickeln mit Erfahrung in C-Programmierung oder Simulink-Modell-Erstellung ist es mit den vorgestellten Tools möglich, die eigentliche Problemstellung in einer vertrauten Entwicklungssprache umzusetzen und zu testen. Damit stellt dieser Weg eine zeitsparende Alternative zum Einsatz einer HDL dar.

Solutions

■ In general, FPGA manufacturers ships two different tools for HDL generation with their software. Programmers can choose between translating parts of their C code into HDL by use of the C2H compiler, and using the DSP builder for MATLAB/Simulink.

Altera adds the softcore processor Nios II to their FPGAs. Within this framework it is possible to run code on a FPGA that is originally written in C or C++. However, the processing power does frequently not suffice. As a remedy, it is possible to enhance the instruction set depending on the application by instructions that are executed in hardware. This is done by use of the C2H compiler which transfers calculations into an HDL.

Another possibility to enhance the instruction set is the use of the DSP builder. It upgrades MATLAB/Simulink so that Simulink models are ported to an HDL. The code can enhance the Nios II processor, or it is employed on the FPGA as an autonomous DSP module.

Conclusion

■ For developers with experience in C programming or creating Simulink models, with the introduced tools, it is possible to implement and test their solution for the task at hand in the well-accustomed development language. Therefore, this is a time-saving alternative compared to the use of a HDL.

gefördert durch / funded by
Lemförder Electronic GmbH,
Espelkamp
Owita GmbH, Lemgo

Kontakt / Contact
Dipl.-Ing. Roland Hildebrand
e-mail: roland.hildebrand@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 576
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

www.hs-owl.de/init/research/projects



■ Aufgrund des Bedarfs nach einer hohen Durchgängigkeit der Informationen vom Sensor bis ins Internet geht der Trend in der modernen Automatisierungstechnik vom Feldbus hin zu den echtzeitfähigen Ethernetprotokollen. PROFINET-IO ist in der IEC 61158 [1] spezifiziert und wurde von der deutschen Automobilindustrie als Standard in der Produktionstechnik festgelegt [2]. Neben der Echtzeitkommunikation im Sub-Millisekundenbereich bietet PROFINET-IO eine hohe Bandbreite für die zeitunkritische Datenübertragung. Das inIT ist in Kooperation mit dem Fraunhofer Kompetenzzentrum Industrial Automation (IOSB-INA) in Lemgo und den Auftraggebern Phoenix Contact und Siemens die Herausforderung angegangen, einen Chip zu entwickeln, der den Herstellern eine einfache und kostengünstige Geräteintegration ermöglicht. Zusätzlich wurde bei der Entwicklung auch ein besonderes Augenmerk auf die Performanceverbesserung von PROFINET-IO gelegt. Hierzu wurden in dem ESANA BMBF-Projekt [3] des inIT's grund-

■ The evolution of industrial communication inexorably moves to Industrial Ethernet networks. One important reason for using Ethernet at the shop floor is to participate on the continuous advancements of standard Ethernet. A popular representative of the Real-time Ethernet is PROFINET-IO which is specified in IEC 61158 [1]. The decision of the German automotive industry, to use PROFINET-IO as the standard for their production facilities, guarantees a bright future for PROFINET-IO [2]. Thus, inIT, Fraunhofer IOSB-INA and the company's Phoenix Contact and Siemens AG take up the challenge to develop a new cost efficient PROFINET-IO microchip. Furthermore, a special attention was paid to the performance improvement of PROFINET-IO. Therefore basic mechanisms to improve the performance of PROFINET-IO – developed during inIT's ESANA Project [3], were also considered in the chip.

A two Ethernet port PROFINET-IO single-chip solution, which supports the line structure – the standard topology in the field level of automation, is an important outcome of this project.



**Tiger-Chip: schnelle und effiziente
Industrievernetzung**
*The Tiger chip: inspiring real-time
ethernet*

legende Mechanismen entwickelt, die ebenfalls in dem Chip berücksichtigt wurden.

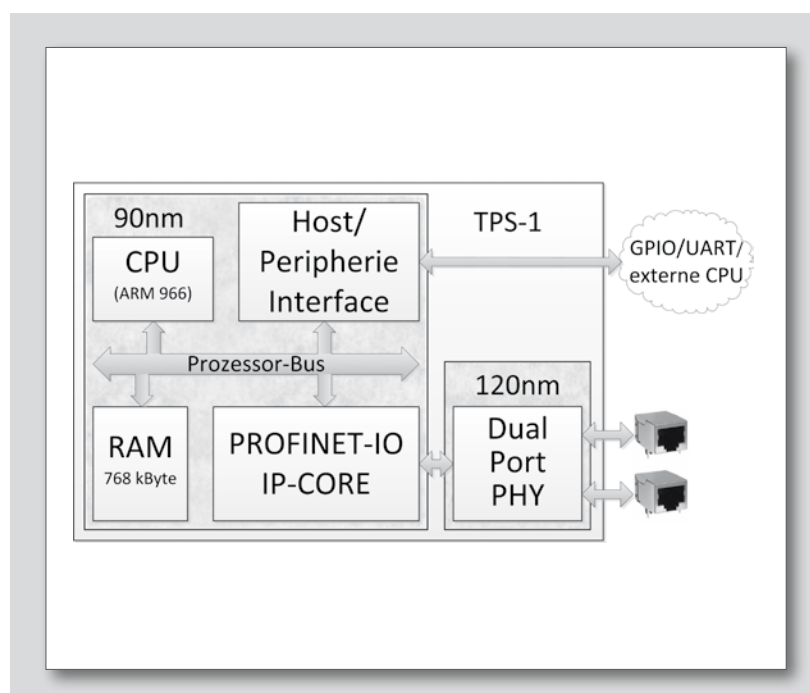
Als Ergebnis ist eine Single-Chip-Lösung entstanden, die über zwei Ethernet-Ports verfügt und somit auch die in der Feldebene der Automation übliche Linienverkabelung unterstützt.

Das nur 225 mm² große Gehäuse beinhaltet ein „System in Package“ (SIP) Design, welches aus zwei Siliziumkernen mit unterschiedlicher Strukturgröße besteht. Während der 10/100 MBit Dual-PHY auf einem Kern mit einer Strukturweite von 120nm realisiert wurde, befinden sich (siehe Abbildung 2) der PROFINET-IO IP-Core, die 32-Bit ARM 966 CPU, das Peripherie/Hostinterface und der interne Speicher auf einem 90nm Kern. Um die zur Verfügung stehende Echtzeit-Performance von PROFINET-IO einer Feldgeräteanwendung vollständig zur Verfügung stellen zu können, wurde der echt-

The PBGA-Package with an area of 225 mm² includes a „System in Package“ (SIP) design, which consists of two silicon die's with different size. The 120 nm die (see Figure 2), contains a 10/100 Mbps dual-PHY and the 90nm die is equipped with a PROFINET-IO IP-Core, a 32-bit ARM 966 CPU, a peripheral/host interface and an internal memory. Further, the real-time critical processing path is realized as a hardware solution to guarantee maximum real-time performance of PROFINET-IO.

As a result of our Chip, now the device manufacturers are able to easily realize both: a) high performance and b) functionality, without compromises. Furthermore, even with a limited knowledge of the PROFINET-IO standard, the manufactures are able to build simple PROFINET-IO devices in a short period of time.

The inIT and the Fraunhofer Competence Center Industrial Automation in Lemgo have developed the PROFINET-IO IP-Core and the corresponding soft-



Tiger Blockdiagramm
Tiger block diagram

Kontakt / Contact

Dipl.-Ing. Eugen Breit
e-mail: eugen.breit@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 301
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Dipl.-Ing. Markus Schumacher
e-mail: markus.schumacher@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5925
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
e-mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 572
fax: +49 (0) 5261 - 702 137



Quellen / References

[1] Jasperneite, Jürgen: Echtzeit-Ethernet im Überblick -. In: atp Automatisierungstechnische Praxis (3) Mar 2005

[2] Pressemitteilung PNO zur SPS/ IPC/ DRIVES 2004, <http://www.profibus.com/community/regional-pi-associations/germany/aktuelles-amp-presse/detail-view/article/aida-entscheidet-sich-fuer-profinet/>

[3] Jasperneite, Jürgen; Schumacher, Markus: ESANA: Echtzeit-Ethernet für die Sensor/Aktorvernetzung. Abschlussbericht BMBF-Projekt, Lemgo, Feb 2009

zeitkritische Verarbeitungspfad im Tiger vollständig in Hardware realisiert.

Mit dem Tiger steht den Geräteherstellern nun erstmalig eine einfache Lösung zur Verfügung, die gleichzeitig eine hohe Leistungsfähigkeit und Funktionsvielfalt ermöglicht. Einfache I/O Geräte lassen sich nun mit geringer Kenntnis des PROFINET-IO Standards innerhalb kurzer Zeit umsetzen.

In dem Projekt wurde am inIT und dem Fraunhofer IOSB-INA der für den Chip notwendige PROFINET-IO IP-Core und der zugehörige Software-Protokollstapel entwickelt und durch Simulationstechniken, als auch mit Rapid Prototyping auf FPGA's getestet.

Während Phoenix Contact die Konzeption und das Lastenheft erarbeitete, stellte die Siemens AG durch entsprechende Systemtests die Interoperabilität und Konformität des Tiger-Chips sicher.

Die Integration und die Fertigung des System-on-Chips erfolgte durch den japanischen Chiphersteller Renesas. Das Projekt, an dem phasenweise über 20 Mitarbeiter tätig waren, konnte Ende 2010 erfolgreich abgeschlossen werden, so dass der Chip als TPS-1 ab 2011 in den Markt eingeführt wird. Durch dieses Projekt konnte die Kompetenz des inIT's im Bereich der Entwurfs- und Testmethodik komplexer IP-Cores deutlich ausgebaut werden und steht nun Industriepartnern zur Verfügung.

ware protocol stack. Both designs are tested by simulation and rapid prototyping techniques based on FPGA development boards.

Phoenix Contact elaborated the concept and specifications; Siemens AG provided the compatibility and conformance of the Tiger-Chip by comprehensive system tests. The integration and manufacturing of the System-on-Chip design was done by the Japanese semiconductor company Renesas. The project, with up to 20 employees at its peak, was successfully completed at the end of 2010 and the chip will be available in the market under the label TPS-1. The project has significantly improved the competence of inIT regarding design and test methodology of complex IP-Cores.

WLAN Geräte für die Industrie im Vergleich

■ Drahtlose Netzwerke im industriellen Bereich werden in zunehmendem Maße durch die Technologie WLAN realisiert. Es sind bereits viele WLAN Produkte verschiedener Hersteller verfügbar, die speziell für das Anwendungsfeld industrielle Automation entwickelt wurden. In Zusammenarbeit mit der Fachzeitschrift ELEKTRONIK wurde am inIT daher ein sehr aufwändiges Benchmarking von industriellen WLAN Lösungen durchgeführt mit dem Ziel, den aktuellen Stand der Technik im Bereich Echtzeitkommunikation über WLAN nach IEEE 802.11b/g/n auf Basis objektiver Testkriterien zu bewerten.

Methodischer Ansatz und Metriken

■ Für die Messungen kommt unter anderem ein Messsystem der Firma Azimuth zum Einsatz, welches auch von der WiFi Alliance und namhaften Herstellern von WLAN-Chipsätzen für Zertifizierungstests verwendet wird. Der Vorteil des Systems liegt darin, dass Störquellen oder andere Einflüsse auf den Übertragungskanal durch isolierte Testkammern und eine leitungsgebundene Kommunikation zwischen den Geräten konsequent ausgeschlossen werden können. Zur Bewertung wurden Leistungsparameter herangezogen, welche in der Echtzeitkommunikation von Bedeutung sind. Hierzu zählen Latenzzeiten, Weiterleitungszeiten, Zeiten für das Handover oder Paketverluste, die sich durch die Messungen eindeutig auf die zu ver-

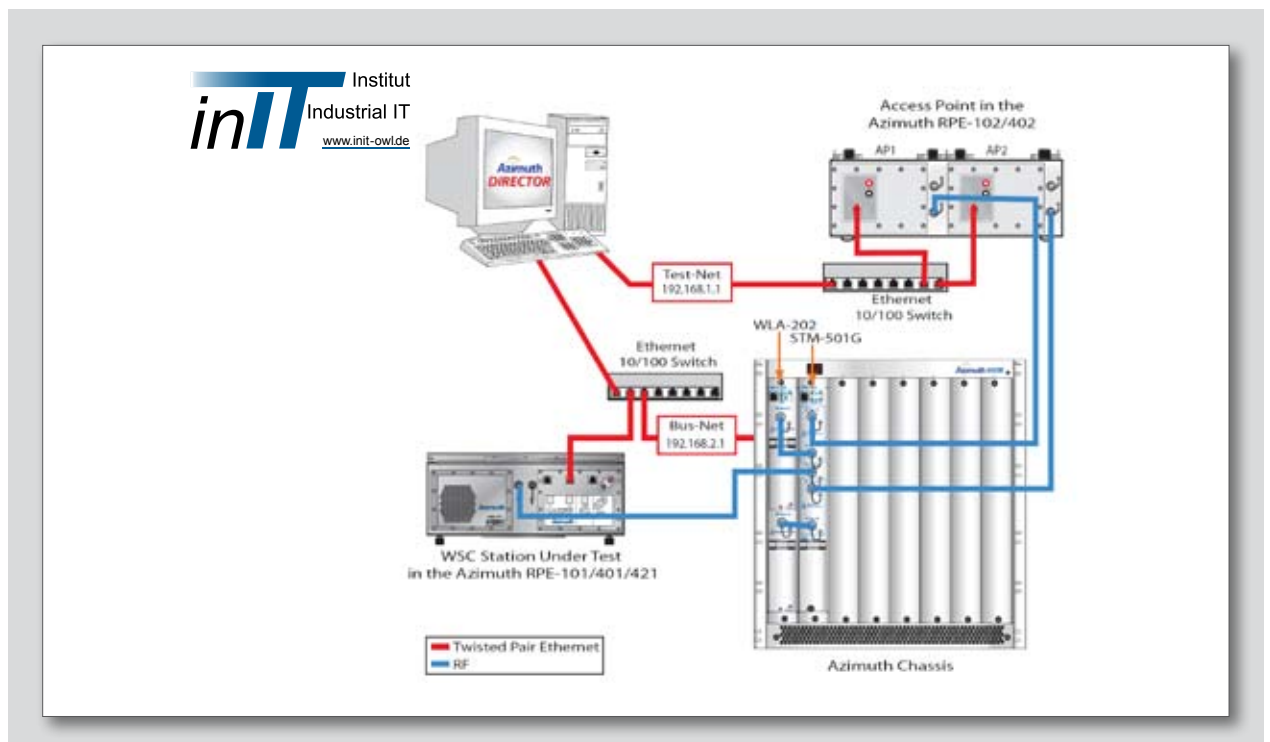
Comparison of industrial WLAN devices

■ There is no doubt that WLAN becomes a major technology in the field of industrial wireless communication. A lot of products are already available in the automation market. Hence, an extensive benchmark study was conducted at the inIT in cooperation with the german journal ELEKTRONIK. Using comprehensible and transparent test procedures, an unbiased picture of the current state of the art for realtime communications using WLAN was created.

Our approach and metrics

■ The analysis of existing wireless networks is very difficult, because of different disruptive influences caused by many factors. In order to provide valid

Für den Benchmark Test wurde eine reproduzierbare Messumgebung von Azimuth eingesetzt
A reproducible test environment of Azimuth was used for the benchmark tests



Kontakt / Contact

M.Sc. Henning Trsek
e-mail: henning.trsek@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 584
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
e-mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 572
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.hs-owl.de/init/research/projects



messende Hardware zurückführen lassen.

Ergebnisse des Benchmarks

■ Die Ergebnisse der Studie werden im Rahmen eines „Elektronik Projekts“ der Zeitschrift Elektronik in den Heften 06/11 und 08/11 präsentiert. Im Test wurden verschiedene Szenarien analysiert und ausgewertet. Zusammenfassend kann man zunächst sagen, dass alle Geräte ähnlich gute Eigenschaften besitzen. Darüber hinaus hat die RSN Verschlüsselung im Bereich der industriellen WLAN Übertragung kaum Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Geräte. Lediglich bei starker Nutzung des Funkkanals durch andere Teilnehmer und bei sehr kleinem Nutzdatenumfang der Telegramme, lässt sich ein Anstieg der Übertragungszeiten feststellen. Es hat sich herausgestellt, dass die eingesetzte Hardware bei den meisten Geräten nicht der limitierende Faktor ist. Ob die gemessenen Antwortzeiten, Latenzzeiten oder die Paketverluste ausreichend sind, hängt allerdings sehr stark von dem Einsatzbereich und der jeweiligen Automatisierungsanwendung ab.

and reproducible information about different relevant performance metrics, it is necessary to exclude such influences. Hence, our measurement system consists of three anechoic chambers in order to allow a conducted setup. For the benchmark performance metrics have been used which are relevant for real-time communication. These are latency, forwarding time, handover time, and frame losses.

Benchmark results

■ The benchmark results will be published as an “Elektronik Projekt” in issue 06/11 and 08/11 of the magazine Elektronik. Within the benchmark study, different scenarios and metrics have been evaluated. It can be concluded that all devices have almost similar characteristics. Furthermore, the RSN encryption has almost no influence on the performance of the industrial WLAN devices. Only if the radio channel is heavily congested by other devices and the payload is rather small, the transmission times are increasing. It has been found that the utilized Hardware is in most cases not the limiting factor. However, if the measured latencies, or frame losses are sufficient, is always determined by the relevant application area.

Die Eigenschaften von industriellen WLAN Geräten von insgesamt sechs Herstellern wurden ermittelt
Industrial WLAN devices of six different vendors were evaluated





Mustererkennung

Pattern Recognition

Informationsfusion und Datenanalyse

■ In der Sensorfusion-basierten Prozessdiagnose wird die informationsergänzende Zusammenfassung von Informationen beschrieben. Es ist festzustellen, dass nur anhand multisensorischer Datenanalyse ein ganzheitliches Abbild von Produktionsanlagen und deren Leistungsfähigkeit im Sinne einer optimalen Qualitätssicherung zu erreichen ist. Wesentliche Themenkreise, die im inIT bearbeitet werden, beziehen sich einerseits auf die Erforschung von Fuzzy-Konzepten zur Sensorfusion und andererseits werden mit Hilfe neuer Zugänge im Bereich der Evidenz- und Wahrscheinlichkeitstheorie Informationen auf ihre Glaubwürdigkeit hin untersucht. Dabei steht das Humanwissen von Experten im Vordergrund. Dieses wird mittels neuer Erkenntnisse auf den Gebieten der Fuzzy- und Evidenz-Aggregation mit technischer Information gekoppelt.

Wesentliche Arbeitspunkte beziehen sich auf die Maschinen- und Verfahrensüberwachung sowie die Analyse von Angriffsszenarien auf

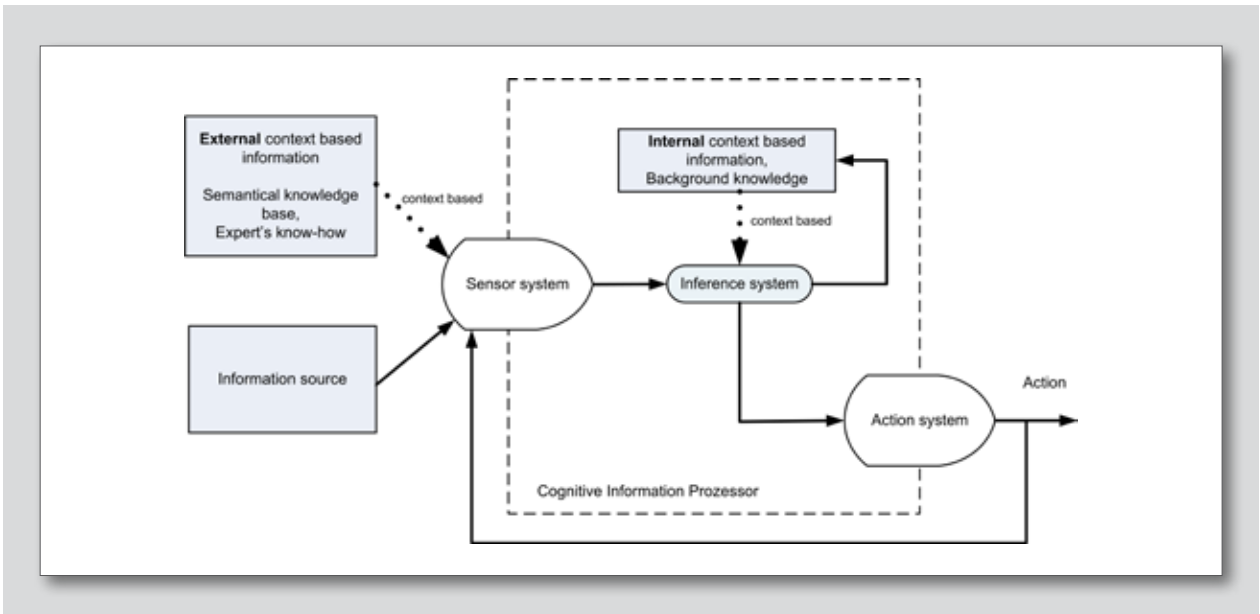
Bankautomaten. Durch Abgleich des durch die Sensorfusion erhaltenen aktuellen Systemzustandes mit dem, z. B. durch Systemmodelle definierten, Sollzustandes ist es auch in komplexen Systemen möglich, Fehlersymptome zuverlässig zu erkennen. Ein Forschungsschwerpunkt am inIT zielt auf die Verwendung von Systemanalysemethoden wie z. B. Simulation zur Identifikation der hinter den Fehlersymptomen stehenden Fehlerursachen, ein Problem, dass in komplexen Anlagen von menschlichen Experten zunehmend kaum noch geleistet werden kann. Eine zentrale Herausforderung der Automatisierungstechnik stellt die Konstruktion und Optimierung sowie des Betriebs komplexer verteilter Anlagen dar. Durch den Einsatz moderner Verfahren der Informationstechnik können frühzeitig Tests von Automatisierungssystemen und eine systemweite Anlagendiagnose durchgeführt werden.

Ein weiterer Bereich, der im Zentrum der Arbeitspunkte liegt, ist das Software-Design komplexer Anlagen. Anders als in anderen Felder der Automation geschieht hier weniger eine lineare Fortschreibung

Information Fusion and Data Analysis

■ In the process diagnoses with sensor fusion the information extension of data is described. It is observed that it is only possible to achieve a holistic copy of production lines and their performance in the sense of an optimum quality assurance by means of multi-sensory data analysis. Important application areas which are researched at inIT are on the one hand related to the research of fuzzy concepts for a sensor fusion and are on the other hand examined regarding their plausibility of information by means of new accesses in the field of the degree of belief and probability theory. Here, the human expert's knowledge is in the foreground. The knowledge is coupled with technical information in the fields of fuzzy and evidence aggregation by means of latest research results.

Major working topics are related to the machine and to process monitoring as well as to the analysis of attack scenarios on Automated Teller Machines. By data comparison of an actual system model status with the defined system model based on sensor fusion information, it is possible to detect error symptoms even



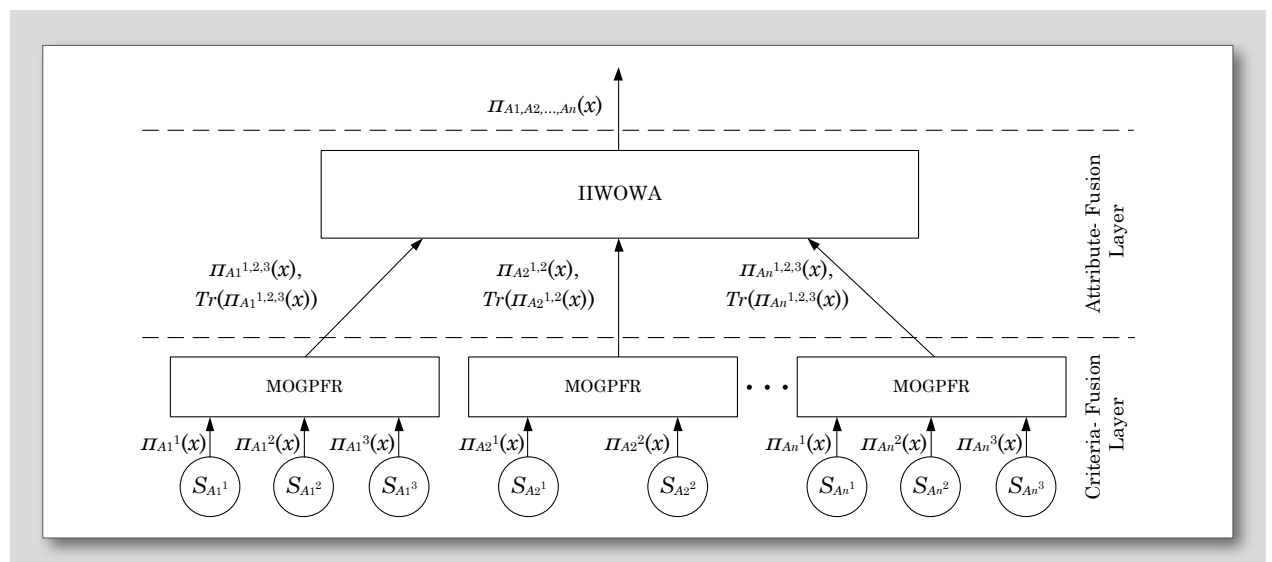
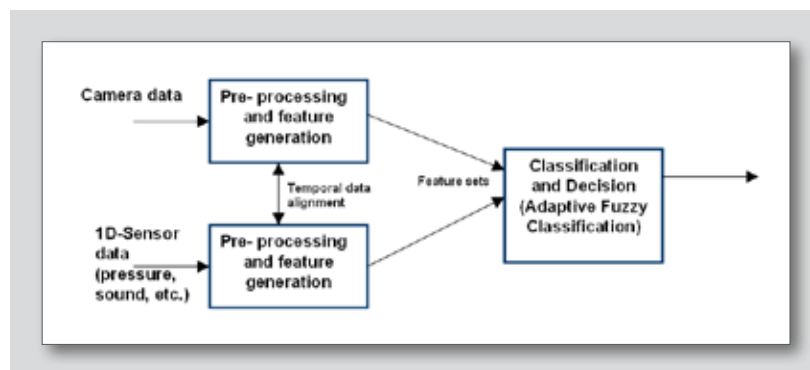
bestehender Entwicklungen, sondern eine rasante und fundamentale Änderung der Konzepte und Techniken. So erlauben Middleware-Ansätze bzw. service-orientierte oder agenten-orientierte Architekturen die transparente Verteilung von Steuerungsfunktionen, dynamische Softwarekonfigurationen und einen hohen Grad an Softwarewiederverwendung.

■ Klassifikation

■ Problemangepasste Klassifikation mit unscharfen Methoden erlaubt in vielen Fällen anwendungsorientierte Lösungen im Rahmen von künstlicher Intelligenz für Automationsaufgaben. Es werden multidimensionale Fuzzy-Klassifikatoren für industrielle Inspektionsauf-

in complex systems reliably. A main research topic at inIT aims on the application of system analysis methods like symptom identification of flaws. In complex systems it is almost no longer possible for human experts to accomplish such a task. A central challenge in Automation is the design, optimization, and operation of complex distributed systems. By the use of state-of-the-art IT concepts, like system modeling, it is possible to apply a system wide diagnosis and premature site tests.

A further focal research area is software design of complex systems. Different to other research fields in Automation the technological and conceptual follow-up is not executed linearly, but changes rapidly and fundamentally. Middleware concepts resp. service-orientated or agent-orientated architectures lead to transparent distribution of system



Kontakt / Contact
Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

Prof. Dr. rer. nat. Oliver Niggemann
e-mail: oliver.niggemann@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 249
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

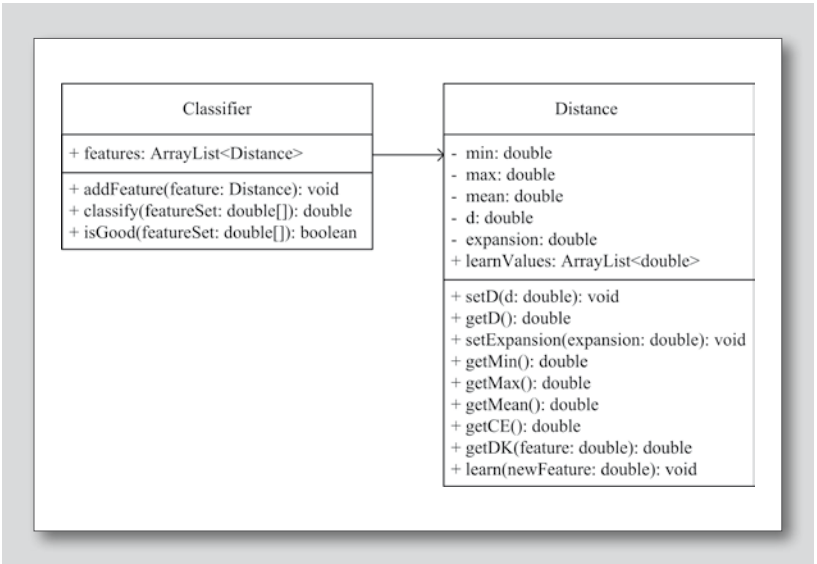
www.init-owl.de

gaben erforscht und entwickelt. Dabei wird aufgabenspezifisch das perzeptive Human-Verhalten im Sinne kognitiver Systeme nachempfunden (Wahrnehmungsdesign: optisch, akustisch, haptisch). Weiterhin werden Transformationen als Merkmalgeneratoren untersucht. Allerdings ist festzustellen, dass besonders geeignete Transformationen in der Regel nicht gut implementierbar sind. Deshalb beschäftigt sich das inIT mit schnellen Transformationen und deren effektiven Implementierungsmöglichkeiten. Dabei wird Wert auf neue Konzepte adaptiver Transformationen gelegt und speziell deren Invarianzeigenschaften untersucht. Insbesondere wird dabei Wert auf die industrielle Applikation gelegt. Im Wesentlichen werden Themenkreise aus dem Bereich der optischen Dokumentensicherheit bearbeitet (Banknotenherstellung und Authentifikation, Fälschungssicherheit von Dokumenten, etc.)

control functions, dynamic software configuration and high grade re-use of software.

Classification

■ In many cases problem adapted classification using fuzzy methods enables application-oriented solutions in the field of Artificial Intelligence for Automation. Multidimensional fuzzy classifiers are researched and developed for industrial inspection tasks. Based on the above mentioned facts the task-related perceptive human behavior is copied (Perception Engineering: optical, acoustical, haptical) in sense of cognitive systems. Furthermore, transformations are examined as feature generators. However, it is observed that it is generally not simple to implement appropriate transformations. Therefore, inIT deals with rapid transformations and their actual implementation options. In doing so, we attach importance on the new concepts of adaptive transformation regarding to industrial applications and in particular examine their invariance properties. Application areas in the field of optic document security are mainly processed (production of banknotes and authentication, protection against counterfeit of documents, etc.).



■ In der Clusteranalyse werden Algorithmen zur Klassifizierung von Objekten bzw. Objektansammlungen entwickelt. Clustering ist ein typisches Beispiel des unüberwachten maschinellen Lernens: Zur Klassifizierung von Daten werden keine vorgegebenen Muster benötigt; der Algorithmus bezieht diese Information direkt aus den Datensätzen.

In diesem Projekt wurde ein neuer Clusteralgorithmus implementiert und bewertet (MCProb) und eine Umgebung zur Implementierung und zum Testen von Clustering Algorithmen aufgesetzt bzw. erweitert (AITOOLS).

Wie in der weiter unten aufgelisteten Abbildung zu sehen, haben viele bekannte Cluster-Algorithmen (Abbildungen c, d, e) Probleme beim Clustern von Fotos, Bildern, etc. Zumeist werden zu viele Cluster erkannt. Der neue Algorithmus MCProb (Abbildung b) löst dieses Problem. In diesem Projekt wurde der Algorithmus MCProb implementiert, bewertet und verbessert.

Der neue Algorithmus MCProb wurde in die AITOOLS Werkzeugumgebung der Universität Weimar integriert (Prof. Dr. Benno Stein). Neben MCProb wurden auch die Algorithmen MajorCluster, k-Nearest-Neighbors und DBSCAN implementiert und in die AITOOLS integriert. Dies erlaubt die schnelle Anwendung dieser Algorithmen auf neue Daten und einen einfachen Vergleich der Ergebnisse.

■ In cluster analysis, algorithms for the classification of objects and object collections are developed. Clustering is a typical example for unsupervised machine learning: For the classification of data no standard form is required, the algorithm derives its information directly from the data records.

Within the project scope (i) a new cluster algorithm has been implemented and evaluated (MCProb) and (ii) an environment for the implementation and testing of clustering algorithms has been set up and extended (AITOOLS).

With regard to (i): As shown in the illustration below, most of the known cluster algorithms (figures c, d, e) have problems with clustering of photos, pictures, etc.: In most cases too many clusters are detected. The new algorithm MCProb (Figure b) solves this problem. Within the project scope, the algorithm MCProb was implemented, evaluated and improved.

With regard to (ii) the new algorithm MCProb has been integrated into the AITOOLS tool environment of the University of Weimar (Prof. Dr. Benno Stein). Besides MCProb also the algorithms MajorCluster, k-Nearest-Neighbors and DBSCAN have been implemented and integrated into AITOOLS. This allows the rapid application of these algorithms on new data and a simple comparison of the results.

Projektlaufzeit / Project Period
01.05.2010 - 31.12.2010

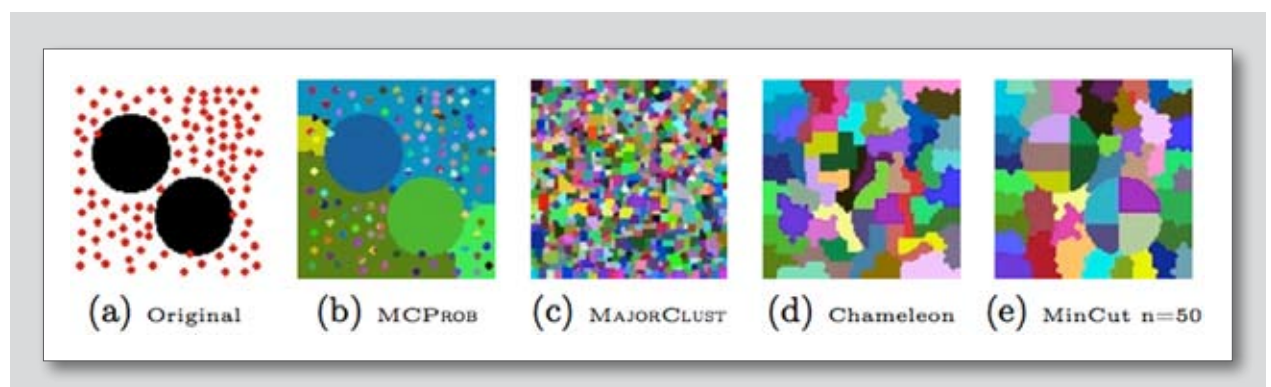
Projektträger / Funded by:
Forschungsförderung der Hochschule Ostwestfalen-Lippe

Kontakt / Contact
Tim Tack
e-mail: tim.tack@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5916
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

Prof. Dr. rer. nat. Oliver Niggemann
e-mail: oliver.niggemann@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 249
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.hs-owl.de/init/research/projects



Motivation

■ Nach dem heutigen Stand der Technik sind bereits verschiedene optische Systeme zur Kontrolle von Banknoten und Sicherheitsdrucken etabliert. Diese können beispielsweise den optischen Eindruck, wie zu viel oder zu wenig Farbe, oder eine nicht korrekte Farbdichte erfassen. Zusätzlich sind in der Regel weitere Sensordaten wie Temperaturen, Druck, Kraft, Schall usw. bekannt, so dass mit Hilfe verschiedener Parameter eine Maschine entsprechend genau modelliert werden kann. Die vorhandenen Systeme detektieren zwar wesentliche Druckfehler, jedoch bereitet die Früherkennung so genannter aufbauender Fehler größte Probleme. Fachleute erkennen bereits u. a. am akustischen Verhalten von Maschinen, welche spezifische Fehlerart sich aufbaut. Mit Hilfe eines Sensorsystems soll ein Inspektionssystem etabliert werden, das diese Fehlerarten frühzeitig erkennt und vermeidet.

Herausforderungen

■ Ziel dieses Projektes ist die ganzheitliche Fehlerdetektion an Wertdruckmaschinen, insbesondere an Stahlstichmaschinen. Der

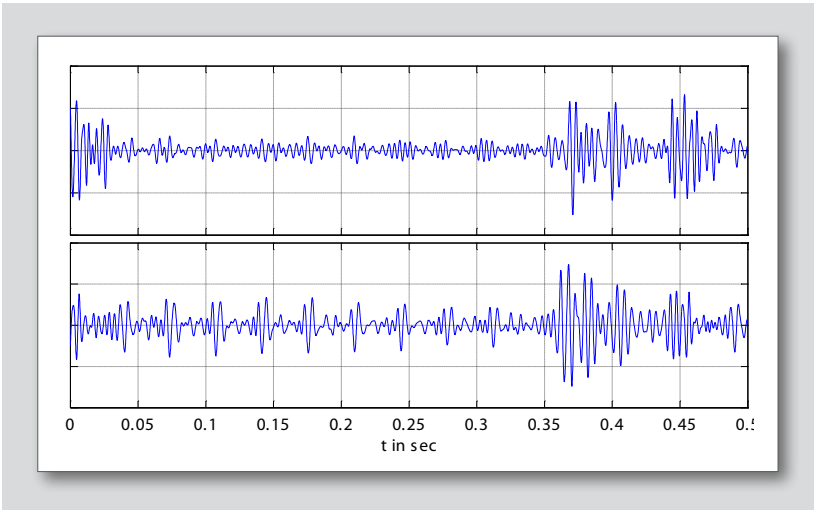
Motivation

■ During printed product manufacturing, measures are typically taken to ensure a certain level of printing quality. This is particularly true in the field of security printing, where the quality standards, which must be reached by the end-products, are very high, i.e. banknotes, security documents and such like. Quality inspection of printed products is conventionally limited to the optical inspection of the printed product. Usually only the existence or appearance of colours and their textures are checked by an optical inspection system. In general, those mono-modal systems have difficulties in detection of low degradation errors over time. Experienced printing press operators may be capable of identifying degradation or deviation in the printing press behaviour, which could lead to the occurrence of printing errors, for instance characteristic „sounds“ produced by the printing press. By using a sensor system these kinds of errors shall be detected and avoided.

Challenges

■ The target of this project is the holistic error detection on security printing machines in particular on steel engraving machines. The main focal point is the early recognition of consecutive errors in order to avoid printing errors.

Akustische Emissionen einer warmen (oben) und einer kalten Wertdruckmaschine (unten)
Noise emission of a security printing machine in two different operating conditions - a warmed up one (as presented above) and in a non-operative state (below)



Schwerpunkt liegt in der Früherkennung von aufbauenden Fehlern, um Fehldrucke zu vermeiden. Die Informationsfusion soll sowohl Messdaten als auch Expertenwissen miteinander vereinen. Eine abschließende Generalisierung soll eine allgemeingültige Vorgehensweise zum Entwurf von Multi-Sensor-Systemen aufzeigen.

Forschungsaktivitäten

■ Bei komplexen Prozessen ist nicht gleich ersichtlich, wo Sensoren zur ganzheitlichen Überwachung der Maschine anzubringen sind. Daher empfiehlt es sich, die Zusammenhänge durch Expertenbefragungen in Erfahrung zu bringen und bei der Wahl der zu messenden Größen zu berücksichtigen. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde ein Fragebogen erstellt und eine Befragung einiger Maschinenbediener von Stahlstich-Druckmaschinen durchgeführt. Angelehnt an die Delphi-Methode wurde ein Thesenkatalog zu Druckfehlern erstellt, von Expertenrunden bewertet und anhand von Fragebögen evaluiert. Im Fokus stand dabei vor allem die Akquirierung des impliziten Expertenwissens.

The information fusion shall combine measuring data as well as expert knowledge. The final generalization shall show a universally valid strategy to design multi-sensor systems.

Research Activities

■ *For the observation of complex processes it is not always obvious where sensors have to be installed in order to enable a holistic machine observation. Therefore, the acquisition of expert knowledge was accomplished. The results were taken into account for choosing sensors and their installing positions. Based on the Delphi method, theses concerning wiping errors were established, rated by a panel of experts, and verified by a questionnaire. The focus was mainly on the acquisition of tacit expert knowledge.*

KRAUSE
Quality builds trust.

KBA
NotaSys

KBA

**TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ**

owl maschinenbau
OstWestfalenLippe

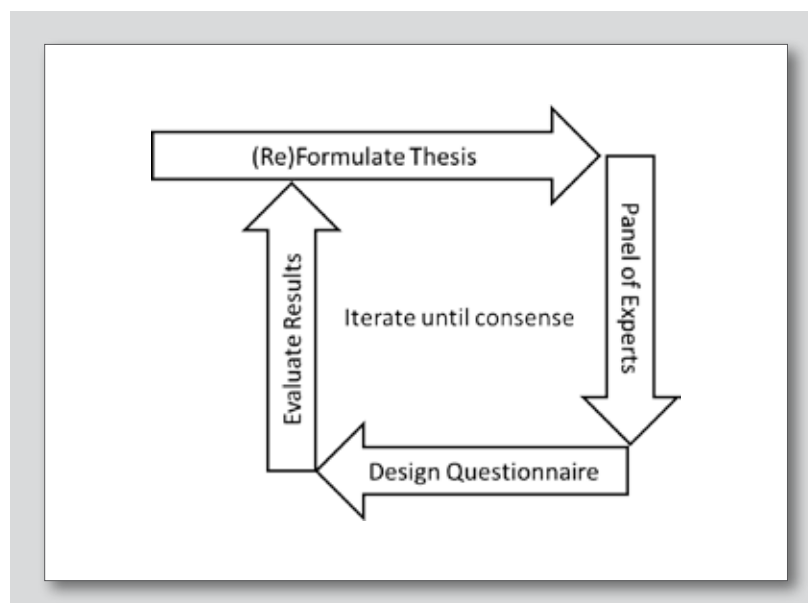
gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Bildung und
Forschung • FKZ: 17N1407

Projekträger / Project Management
Arbeitsgemeinschaft industrieller
Forschungsvereinigungen
„Otto von Guericke“ e.V. (AIF)

Kontakt / Contact
M.Sc. Karl Voth
e-mail: karl.voth@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 1671
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

www.hs-owl.de/init/research/projects



Schematische Darstellung des
Prozesses zur Akquirierung von
Expertenwissen
*Schematic depiction of expert know-
ledge acquisition process*

Motivation

■ In den letzten Jahren nimmt die Zahl der manipulierten Geldautomaten (GA) und auch daraus folgende Schäden stetig zu. Das Projektziel von VernISiM ist es, diese Manipulationen an GA besser zu erkennen und so die Schäden zu verringern.

Herausforderungen

■ In diesem Bereich besteht besonderer Forschungsbedarf, da eine Szenarienanalyse, die Humanverhalten und gerätetechnisches Verhalten miteinander kombiniert, noch nicht realisiert wurde. Zu diesem Zweck ist es notwendig die bisher nur lokal verfolgten Konzepte der Anomalieerkennung zu vernetzen und zu erweitern. In diesem Zusammenhang ist es das Ziel von VernISiM, eine möglichst großflächige Fusion aller Sensordaten (Multisensordatenfusion) zu erreichen und diese in einer konkreten Anwendung umzusetzen.

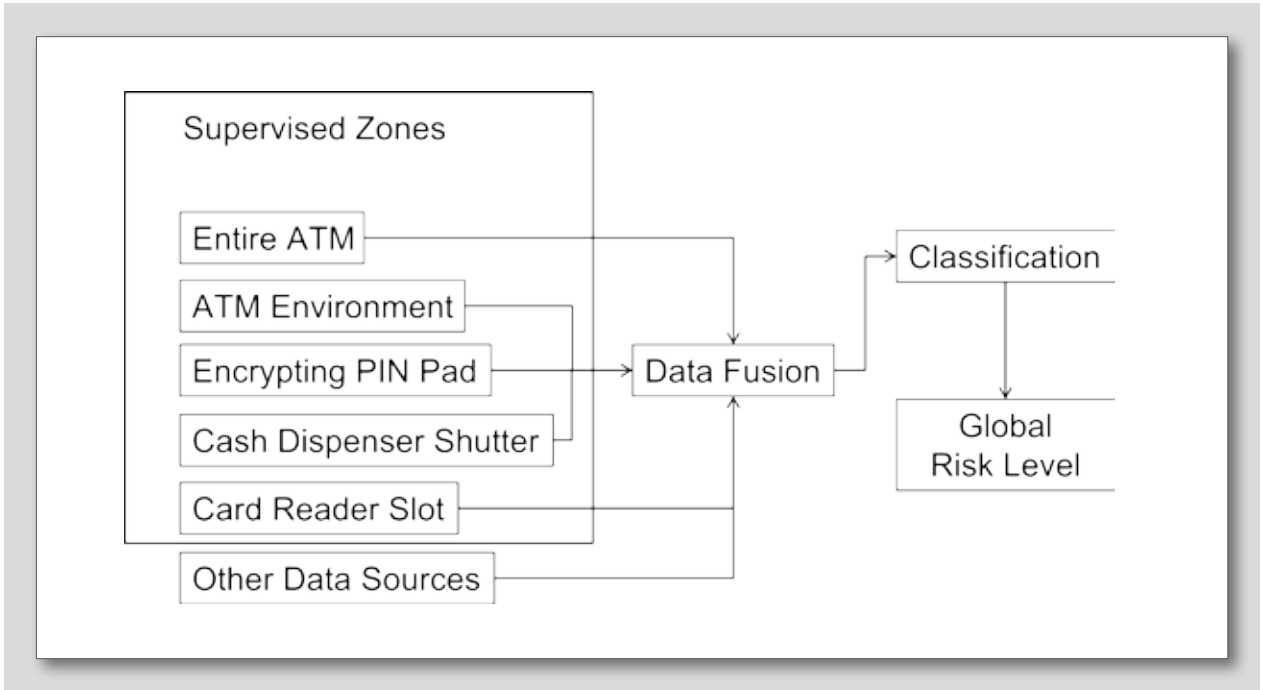
Motivation

■ In the past few years the number of manipulated Automated Teller Machines (ATM) as well as the damages resulting hereof are continuously increasing. The project target of VernISiM is to recognise such manipulations at ATMs better to minimize the damages.

Challenges

■ In this field a particular need for research is needed since a scenario analysis, combining human behaviour and ATM equipment characteristics had not yet been realized up to now. For this purpose it is necessary to link and extend the concepts of abnormality recognition, which had up to now only been pursued locally. In this context it is the target of VernISiM to achieve a fusion of all sensor data as extensive as possible (multi-sensor-fusion) and to realize them also in an application.

Überwachungskonzept eines Geldautomaten
Surveillance concept of an ATM



Forschungsaktivität

■ Als kritisch für die Anomalieerkennung wurde neben einer Kamera-basierten Überwachung die Abschätzung der Zuverlässigkeit einzelner GA-Komponenten identifiziert. Aus ihnen lässt sich ableiten, ob das anormale Verhalten oder der Ausfall einer Komponente durch einen Angriff auf den GA provoziert wurde oder auf Grund von Alterung und Verschleißerscheinungen aufgetreten ist. Die im Projekt VernISiM erarbeiteten Forschungsergebnisse im Bereich neuer Klassifikationsmodelle wurden im Rahmen wissenschaftlicher Veröffentlichungen beim 2nd International Workshop on Cognitive Information Processing (CIP 2010) auf der Insel Elba (Italien) sowie der International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems (IPMU 2010) in Dortmund einem breiten internationalen Publikum vorgestellt. Des Weiteren wurden diese Konzepte als Kapitel des Buchs „Sensor Fusion and Its Applications“ (ISBN: 978-953-307-101-5) im Sciyo-Verlag veröffentlicht.

Research Activity

■ Crucial for detecting anomalies, reliability analysis of ATM components was identified besides a camera-based surveillance. It is possible to derive a decision whether an attack or wearing effects induced abnormal behaviour of an ATM component, or even its failure, by the estimates of the component's reliability. The research results in the field of new classification concepts in this project were presented to a broad international audience in the form of publications at the 2nd International Workshop on Cognitive Information Processing (CIP 2010) on Elba Island (Italy) as well as at the International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems (IPMU 2010) in Dortmund. Additionally, these concepts were published as a chapter in the book "Sensor Fusion and Its Applications" (ISBN: 978-953-307-101-5) at Sciyo publishing.

gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Bildung und
Forschung • FKZ: 17N2708

Projekttträger / Project Management
Arbeitsgemeinschaft industrieller
Forschungsvereinigungen
„Otto-von-Guericke“ e.V. (AiF)

Kontakt / Contact

M.Sc. Uwe Mönks
e-mail: uwe.moenks@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5993
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

www.hs-owl.de/init/research/projects

**WINCOR
NIXDORF**

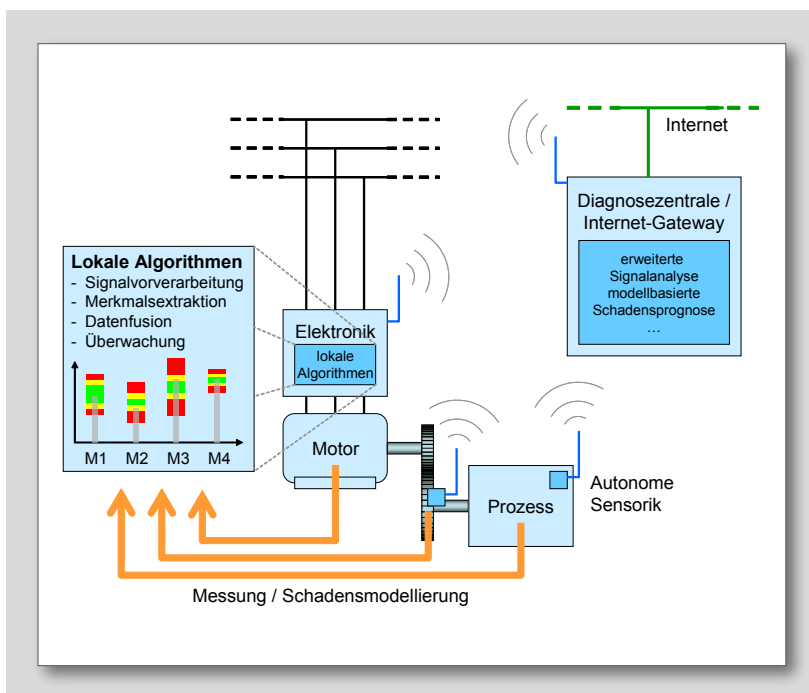


Autonome Antriebstechnik durch Sensorfusion für die intelligente, simulationsbasierte Steuerung von Produktionsanlagen / Autonomous Drive Technology by Sensor Fusion for Intelligent, Production Facility Monitoring & Control

■ This project belongs to the research scope “Internet of Things” and is funded by the initiative Autonomic Systems of the Federal Ministry of Economics and Technology.

Motivation

■ A trend towards more and more complex systems is observable worldwide. Because of the prevailing diversity of topics, solution concepts are often investigated isolated which leads to complexity problems. In the scope of intelligent drive systems for machines or facilities, cognitive approaches can be found many times. Nevertheless, it is noticeable that integral concepts and realisations of such systems for process automation and production technology are still in an early stage or in the state of R&D, respectively, although practicable partly solutions are available in the market. Necessary tools such as algorithmic procedures, sensory systems, development methods, test facilities and production technologies are available in different depths. Nevertheless, application specific



Konzept und prinzipieller Aufbau der intelligenten Überwachung

Concept and fundamental design of the intelligent monitoring system

kable Teillösungen im Markt existieren. Erforderliche Werkzeuge wie beispielsweise algorithmische Verfahren, Sensorik, Entwicklungsmethoden, Prüfeinrichtungen und Herstellungstechnologien sind in unterschiedlicher Tiefe vorhanden. Es fehlen allerdings anwendungsspezifische Werkzeugsätze mit den nötigen Anpassungen bzw. Erweiterungen, um industriell verwertbare intelligente Antriebssysteme entwerfen und realisieren zu können.

Herausforderungen

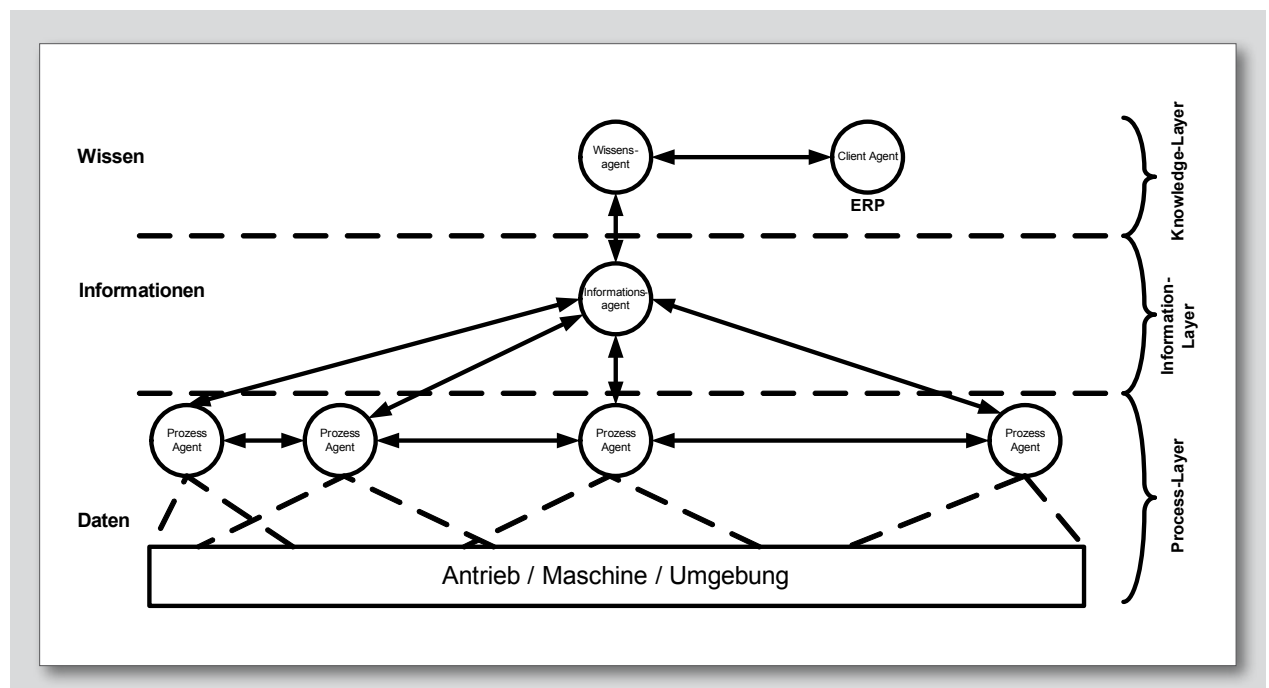
■ Ziel des Projektes ist die Integration sensorischer Funktionen in elektrische Antriebssysteme, die Schaffung intelligenter autonomer Selbstdiagnosefähigkeiten einzelner Komponenten des Antriebssystems und des Prozesses und damit die Realisierung mechatronischer Regelkreise. Dabei werden frühzeitig und verlässlich der „Gesundheitszustand“ (Verschleiß, Lebensdauerprognose) elektrischer Antriebe inklusive nachfolgender Prozesse durch Auswertung von Messsignalen mittels flexibler, modularer Zusam-

toolsets with the necessary adjustments and additions, respectively, to develop and realise industrially applicable drive systems are missing.

Challenges

■ The aim of this project is to integrate sensor functionality in electrical drives for creating intelligent, autonomous self-diagnostic capabilities of single components of the drive system and the process and therefore the realisation of mechatronic control circuits. The “health status” (wear and tear, life cycle prognosis) of electrical drives including subsequent processes is determined in good time and reliable by evaluating test signals with the help of combining flexible, modular sensory functions. All sensory units are wirelessly connected with the “intelligent electronics” of the drive. The algorithms applied in there ensure the autonomous function of the “intelligent electronics” by signal analysis capabilities. For executing evaluations as well as providing monitoring control and presenting results, the connected diagnosis center (trend analysis, threshold value definitions, damage prognoses, etc.) is available.

Konzept und prinzipieller Aufbau eines Multiagentensystems
Concept and fundamental design of the multi-agent system



gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie • FKZ: 01MA09061

Projekttträger / Project Management
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.

Team / Team
B.Sc. Martyna Bator
Dipl.-Ing. Alexander Dicks
M.Sc. Sebastian Faltinski

Kontakt / Contact
Dipl.-Ing. Alexander Dicks
e-mail: alexander.dicks@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 258
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

Prof. Dr. rer. nat. Oliver Niggemann
e-mail: oliver.niggemann@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 249
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.autonomik.de
www.hs-owl.de/init/research/projects



menführung von Sensorfunktionen ermittelt. Alle Sensoreinheiten sind drahtlos mit der „intelligenten Elektronik“ des Antriebs verbunden. Die dort vorhandenen Algorithmen sichern durch Signalanalysemöglichkeiten die autonome Arbeitsweise der „intelligenten Elektronik“. Die angebundene Diagnosezentrale dient der Durchführung von Untersuchungen (Trendanalysen, Schwellwertdefinitionen Schadensprognosen, etc.) sowie der Überwachungssteuerung und Ergebnispräsentation.

Forschungsaktivitäten

■ Zunächst erfolgte die strukturierte Auswertung der technologischen Hürden auf Basis der Methode Quality Function Deployment (QFD) zur Auswahl der bestgeeigneten Prinzipien. Anschließend wurden die Kausalität zwischen Verschleißparametern im Prozess und Betriebsgrößen im Antrieb (d.h. Beschreibung der Zusammenhänge zwischen Funktionsparametern und Messsignalen) untersucht. Des Weiteren wurden Modelle zur Beschreibung eines hierarchischen Agentenmodells entworfen. Anschließen wird ein Demonstrator der Agentenstruktur aufgebaut, mit dem Untersuchungen zur Definition des Typs, des Zeitverhaltens und der Menge der Agentenkommunikation erfolgen soll.

Research Activities

■ First, technological hurdles were analysed by the QFD (Quality Function Deployment) method. Then the causality between wear effects and operational parameters in the drive (i.e. relationship between parameters and measured signal) was estimated. Furthermore, models for describing a hierarchical agent model were deployed. Subsequent, a demonstrator is built up, in order to investigate the type, performance and payload of the communication between agents.

Motivation

■ Die steigenden Marktanforderungen an Kunststoffrohre setzen einen stets wachsenden Automatisierungsgrad bei der Herstellung auf Rohrextrusionsanlagen voraus. Rohrextrusionslinien weisen ein hohes Maß an Prozesskonstanz auf und ermöglichen eine wirtschaftliche Herstellung von eng tolerierten Rohren. Mit der dadurch zunehmenden Komplexität wachsen die Anforderungen an die Maschinenbediener. Die frühzeitige Detektion von Fehlern im Extrusionsprozess und das zeitnahe Korrigieren und Regulieren der Einstellparameter ist dabei von großer Wichtigkeit. Dafür wurden Extrusionslinien mit einer Reihe von Sensorik ausgestattet, um dem Maschinenbediener bei der Überwachung des Prozesses zu unterstützen.

Motivation

■ *The increasing quality requirements for plastic pipes require an increasing level of automation in pipe extrusion lines. Pipe extrusion lines have a high degree of process consistency and have to enable an economic production of tubes with small tolerances. Thus, the machine complexity and the operating requirements increase. The early detection of faults in the extrusion process and their prompt correction by changing parameters is of great importance. Therefore, extrusion lines are equipped with many sensors to assist the operator in monitoring the process.*

Challenges

■ *The aim of this project is to detect faults on the extruded tubes' surfaces by using information from the machi-*

Fehlerhaftes Kunststoffrohr
Faulty Plastic Pipe



gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie • FKZ: KF2448207LK0

Projektträger / Project Management
Arbeitsgemeinschaft industrieller
Forschungsvereinigungen
„Otto von Guericke“ e.V. (AiF)

Kontakt / Contact
M.Sc. Karl Voth
e-mail: karl.voth@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 1671
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

www.hs-owl.de/init/research/projects

battenfeld-cincinnati 

 **UNIVERSITÄT PADERBORN**
Die Universität der Informationsgesellschaft

Herausforderungen

■ Ziel des Forschungsprojekts ist es, die Oberflächenfehler von extrudierten Kunststoffrohren mit Hilfe von Maschinen- und optischen Materialinformationen zu erkennen, zu klassifizieren und eine Rückverfolgbarkeit der Fehlertypen zu gewährleisten.

Forschungsaktivitäten

■ Im ersten Schritt wurden geeignete Messsignale (relevant und messbar), durch Auswertung von Expertenwissen, festgelegt. Hiernach erfolgte die Identifikation trennscharfer und gut messbarer Symptome. Gleichzeitig wurde eine Kameraapplikation inkl. Beleuchtung entwickelt. Anschließend wurde die optische Repräsentanz von Fehlern in Bezug auf die Humanperzeption der Maschinenbediener evaluiert. Die Ergebnisse dieser Evaluation werden den messtechnisch erfassten Daten gegenüber gestellt und mit den Ergebnissen aus der Evaluation der Bildverarbeitungsszenarien kreuzvalidiert.

ne and an optical inspection system in order to classify them and enable traceability of the fault classes.

Research Activities

■ First, appropriate measurement signals (relevant and measurable) were determined by acquisition of experts' knowledge. Then, symptoms were measured and identified. Also, a camera application including lighting was developed and the optical representation of surface faults based on human perception were defined and evaluated. Next, relationships between surface faults and sensor data have to be found and investigated.

Motivation

■ Inspektionssysteme beruhen nach dem heutigen Stand der Technik zumeist auf einer einzelnen physikalischen Größe. Es werden Druck, Kraft, Temperatur, optische Eigenschaften o.a. erfasst und einzeln ausgewertet. Auch wenn diese Sensorinformation optimal verarbeitet wird, ist die Inspektionsgüte – vor allem für die Früherkennung von aufbauenden Fehlern – häufig nicht ausreichend. Die Fusion mehrerer Informationsquellen kann präzisere Aussagen über den Maschinenzustand ermöglichen.

Herausforderungen

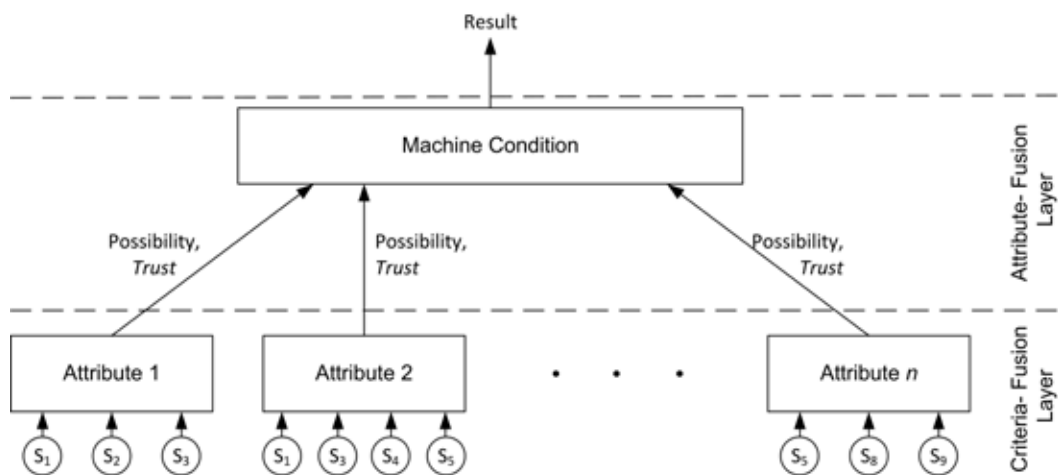
■ Ziel dieses Projektes ist die ganzheitliche Fehlerdetektion an Wertdruckmaschinen, insbesondere an Stahlstichmaschinen. Der Schwerpunkt liegt in der Früherkennung

Motivation

■ *Current state-of-the-art inspection systems are in most cases only based one physical sensor value. Pressure, force, temperature, optical properties or others are gathered and individually evaluated. Also if such sensor information is perfect is perfectly processed, the quality of inspection, particularly the early recognition of consecutive errors, is often not sufficient. The fusion of several information sources may allow precise statements regarding the machine condition.*

Challenges

■ *The target of this project is the holistic error detection on security printing machines in particular on steel engraving machines. The main focal point is the early recognition of consecutive errors in order to avoid printing errors. The information fusion shall combine*



Two Layer Possibilistic Fusion Rule. Ein Attribut beschreibt eine zu überwachende Variable im Prozess. Sensoren, welche direkt oder indirekt in der Lage sind, diese Variable zu messen, werden im unteren Layer aggregiert. Im oberen Layer werden die Attribute abhängig von ihrer Glaubwürdigkeit zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt.

Two Layer Possibilistic Fusion Rule. An attribute describes a variable in the process. Sensors, which are able to monitor this variable directly or indirectly, are aggregated in the Criteria-Fusion Layer. In the Attribute-Fusion layer, these attributes are fused in order to achieve a machine health status depending on the possibility measurement and trust into each attribute.

gefördert durch / funded by
KBA-NotaSys SA, Lausanne, CH

Kontakt / Contact

M.Sc. Karl Voth
e-mail: karl.voth@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 1671
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 312

www.hs-owl.de/init/research/projects



von aufbauenden Fehlern, um Fehldrucke zu vermeiden. Die Informationsfusion soll sowohl Messdaten als auch Expertenwissen miteinander vereinen. Eine abschließende Generalisierung soll eine allgemeingültige Vorgehensweise zum Entwurf von Multi-Sensor-Systemen aufzeigen.

Forschungsaktivitäten

■ Die Zuverlässigkeit von Informationsquellen kann zeitabhängig variieren. Gründe dafür sind zum Beispiel die Alterung der Sensoren, Wackelkontakte oder mechanische Beeinträchtigungen. Diese Umstände führen zu einer Verfälschung der Sensordaten und gleichzeitig auch zu einer Verfälschung des Fusionsergebnisses. Neben der Überwachung des Maschinenzustandes ist es daher auch notwendig, den Zustand der Sensoren zu erfassen und im Falle eines Defektes deren Glaubwürdigkeit herabzustufen. Hierfür wurden possibilistische Ansätze gewählt und ein neues Framework erstellt, dass die Glaubwürdigkeit der Informationsquellen schätzt und bei der Fusion berücksichtigt.

measuring data as well as expert knowledge. The final generalization shall show a universally valid strategy to design multi-sensory systems.

Research Activities

■ *The reliability of information sources can vary time dependent. The reasons are the aging of the sensors, loose contacts, mechanical damage etc.. This leads to falsified information provided by the sensors and incorrect fusion results. Hence, it is necessary to monitor the condition of the sensors additionally and decrease the trust in the information sources in the case of a sensor defect. Possibilistic approaches were investigated and a novel framework was introduced, that estimates the reliability of an information source and takes it into account for information fusion.*



Außendarstellung

Corporate Communication

■ Kirschberger, Daniel; Schriegel, Sebastian: IEEE 1588-Leistungstester mit Emulation von Umwelteinflüssen. In: Echtzeit 2010 - Eingebettete Systeme GI-Fachausschuß (FA) Echtzeitsysteme Boppard, Nov 2010.

■ Schäfermann, Mark ; Jasperneite, Jürgen: Evaluierung von 2G und 3G Mobilfunknetzen für M2M-Anwendungen. In: Jahreskolloquium KommA, Lemgo Nov 2010.

■ Faltinski, Sebastian ; Niggemann, Oliver; Jeschin, Jörg: Evaluation of different middleware approaches for industrial automation. In: Jahreskolloquium „Kommunikation in der Automation“ (KommA 2010) Nov 2010.

■ Trsek, Henning; Gaderer, Georg: flexWARE - Drahtlose Echtzeitkommunikation für die Fertigungsautomatisierung. In: Jahreskolloquium „Kommunikation in der Automation“ (KommA 2010) Nov 2010.

■ Jasperneite, Jürgen; Jumar, Ulrich: Tagungsband: Jahreskolloquium Kommunikation in der Automation (KommA 2010). Lemgo, Nov 2010.

■ Lohweg, Volker; Mertsching, Bärbel: 1. Jahreskolloquium „Bildverarbeitung in der Automation - BVAu2010“. In: inIT-Institut Industrial IT - ISBN 978-3-9814062-0-7 Lemgo, Nov 2010.

■ Gillich, Eugen; Lohweg, Volker: Banknotenauthentifizierung. In: 1. Jahreskolloquium „Bildverarbeitung in der Automation“ Centrum Industrial IT, Lemgo, Nov 2010.

■ Ehlenbröcker, Jan-Friedrich; Mönks, Uwe; Lohweg, Volker: Surface Fingerprint Detection. In: 1. Jahreskolloquium „Bildverarbeitung in der Automation“ Centrum Industrial IT, Lemgo, Nov 2010.

■ Lohweg, Volker: Wie Bild- und Maschineninformationen in Automatisierungssystemen des Maschi-

nen- und Anlagenbaus verschmelzen, Bildverarbeitung-Quo Vadis? In: Fachforum Automatisierung für Technologie und Innovation „solutions“ Universität Paderborn, Oct 2010.

■ Lohweg, Volker: Renaissance of Intaglio. In: Keesing Journal of Documents & Identity S.: 35-41, Keesing Reference Systems Publ., Vol. 33, Oct 2010.

■ Schriegel, Sebastian; Kirschberger, Daniel; Trsek, Henning: Reproducible IEEE 1588-Performance Tests with Emulated Environmental Influences. In: 2010 International IEEE Symposium on Precision Clock Synchronization for Measurement, Control and Communication Durham, US, Oct 2010.

■ Schwalowsky, Stefan; Exel, Reinhard; Trsek, Henning; Kerö, Nikolaus: System Integration of an IEEE 802.11 based TDoA Localization System. In: 2010 International IEEE Symposium on Precision Clock Synchronization for Measurement, Control and Communication Durham, US, Oct 2010.

■ Neufeld, Paul; Block, Dimitri; Meier, Uwe: Echtzeitfähige Vermessung und Emulation industrieller Funkkanäle. In: Wireless Technologies Bochum, Sep 2010.

■ Witte, Stefan: Funkbasiertes Monitoring-System zur Raumüberwachung. In: Wireless Technologies Bochum, Sep 2010.

■ Schäfermann, Mark ; Trsek, Henning; Jasperneite, Jürgen: Untersuchung von Mobilfunknetzen für zuverlässige M2M-Anwendungen. In: Wireless Technologies Bochum, Sep 2010.

■ Ahmad, Kaleem; Shrestha, Ganesh Man; Meier, Uwe; Kwasnicka, Halina: Neuro-Fuzzy Signal Classifier (NFSC) for Standard Wireless Technologies. In: 7th International

Symposium on Wireless Communication Systems - ISWCS 2010 York, United Kingdom , Sep 2010.

■ Wisniewski, Lukasz; Borzemski, Leszek; Jasperneite, Jürgen: A New Scheduling Wireless Communication Mechanism in Cellular Systems Based on Genetic Approach. In: International Conference Information Systems, Architecture, and Technology (ISAT 2010) Szklarska Poreba, Poland Sep 2010.

■ Imtiaz, Jahanzaib; Jasperneite, Jürgen; Weber, Karl: Redundant Structures for a Generic Real-time Ethernet System. In: 15th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, Bilbao, Spain Sep 2010.

■ Dominguez, Ivan; Wisniewski, Lukasz; Trsek, Henning: Identification of Traffic Streams in Ethernet-based Industrial Fieldbuses. In: 15th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA 2010) Bilbao, Spain Sep 2010.

■ Sauer, Olaf; Jasperneite, Jürgen: Wandlungsfähige Informationstechnik in der Fabrik. In: ZWF (Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb)(9) Sep 2010.

■ Ahmad, Kaleem; Shrestha, Ganesh Man; Meier, Uwe: Coexistence Optimized Cognitive Engine (COCE). In: 15th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation - ETFA 2010 Bilbao, Spain, Sep 2010.

■ Wisniewski, Lukasz; Trsek, Henning; Dominguez, Ivan; Nagy, Anetta; Exel, Reinhard; Kerö, Nikolaus: Location-based Handover in Cellular IEEE 802.11 Networks for Factory Automation. In: 15th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA 2010) Bilbao, Spain, Sep 2010.

■ Lohweg, Volker; Mönks, Uwe: Fuzzy-Pattern-Classifer based Sensor Fusion for Machine Conditioning. In: Sensor Fusion ISBN 978-953-307-101-5 ed by Ciza Thomas SCIYO, Sep 2010.

■ Niggemann, Oliver; Lohweg, Volker; Tack, Tim: A Probabilistic MajorClust Variant for the Clustering of Near-Homogeneous Graphs. In: 33rd Annual German Conference on Artificial Intelligence (KI 2010) Sep 2010.

■ Ahmad, Kaleem; Meier, Uwe; Kwasnicka, Halina: Fuzzy Logic Based Signal Classification with Cognitive Radios for Standard Wireless Technologies. In: 5th International Conference on Cognitive Radio Oriented Wireless Networks and Communications - CrownCom 2010 Cannes, France , Sep 2010.

■ Jasperneite, Jürgen: Anforderungen wandlungsfähiger Produktionstechnik an die Automation. In: Fachforum Automation „Mehr Intelligenz in der Produktion“, Gemeinschaftsveranstaltung AiF/IHK Lemgo, Sep 2010.

■ Ahmad, Kaleem; Ostfeld, Philip; Meier, Uwe; Kwasnicka, Halina: Exploitation of Multiple Hyperspace Dimensions to Realize Coexistence Optimized Wireless Automation Systems. In: IEEE Transactions on Industrial Informatics S.: 758 - 766, Special Section on: Industrial Communication Systems, Aug 2010.

■ Graeser, Olaf; Niggemann, Oliver: On the Complexity of PROFINET IRT Scheduling. In: RTSOPS 2010: 1st International Real-Time Scheduling Open Problems Seminar, Brussels, Belgium, Jul 2010.

■ Mönks, Uwe; Lohweg, Volker; Peter, Denis: Fuzzy-Pattern-Classifer Training with Small Data Sets. In: IPMU 2010 - International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in

Knowledge Based Systems 28 Jun 2010 - 02 July 2010, Dortmund, Germany, Jun 2010.

■ Lohweg, Volker; Mönks, Uwe: Sensor Fusion by Two-Layer Conflict Solving. In: The 2nd International Workshop on Cognitive Information Processing 14-16 June, 2010, Elba Island (Tuscany), Italy, Jun 2010.

■ Wesemann, Derk; Michels, Jan Stefan; Schmidt, Hans-Peter; Witte, Stefan: Kontaktlose Energie- und Datenübertragung für anreihbare Automatisierungskomponenten. In: VDI Kongress Automation 2010; Baden Baden Jun 2010.

■ Seibold, Christopher; Söllner, Matthias; Schmidt, Rüdiger; Michels, Jan Stefan; Wesemann, Derk; Witte, Stefan; Schmidt, Hans-Peter: Measurement and Design Optimization for Contact less Power Supplies in industrial automation. In: XV International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation Jun 2010.

■ Jasperneite, Jürgen: Durchgängiger flexibler Datenaustausch zwischen Feldebene und MES. In: Karlsruher Leittechnisches Kolloquium 2010 (KLK2010) Karlsruhe, Jun 2010.

■ Han, Lixue; Jasperneite, Jürgen; Werner, Thomas: DIVAN: A Network Calculator for the Off-line Performance Analysis of Virtual Automation Networks. In: 8th IEEE International Workshop on Factory Communication Systems COMMUNICATION in AUTOMATION (WFCS 2010) Nancy, France, May 2010.

■ Kumar, Barath; Jäger, Michael; Jasperneite, Jürgen: A Proposal for Graphical Extension of TTCN-3 Graphical Presentation Format (GFT). In: 8th IEEE International Workshop on Factory Communication Systems COMMUNICATION in AUTOMATION (WFCS 2010) Nancy, France, May 2010.

■ Niggemann, Oliver: System-Level Design and Simulation of Automation Systems. In: 8th IEEE International Workshop on Factory Communication Systems - COMMUNICATION in AUTOMATION (WFCS 2010) Nancy, France, May 2010.

■ Dominguez, Ivan; Wisniewski, Lukasz; Trsek, Henning; Jasperneite, Jürgen: Link-Layer Retransmissions in IEEE 802.11g based Industrial Networks. In: 8th IEEE International Workshop on Factory Communication Systems COMMUNICATION in AUTOMATION (WFCS 2010) Nancy, France, May 2010.

■ Imtiaz, Jahanzaib; Wisniewski, Lukasz; Jasperneite, Jürgen; Weber, Karl: A Layer-2 Multicast Forwarding Policy for a Generic Real-time Ethernet System. In: 8th IEEE International Workshop on Factory Communication Systems COMMUNICATION in AUTOMATION (WFCS 2010) Nancy, France, May 2010.

■ Kumar, Barath: Communication Protocol Engineering using UML 2.0 - concepts and approach. VDM Verlag Dr. Müller, Germany, May 2010.

■ Niggemann, Oliver; Maier, Alexander; Graeser, Olaf: Systemweite Modellierung und Simulation von Automatisierungsanlagen. In: Entwurf komplexer Automatisierungssysteme (EKA 2010), Magdeburg, Germany, May 2010.

■ Kumar, Barath; Jasperneite, Jürgen: MARTE's Schedulability sub-package (SAM): From theory to implementation. In: Entwurf komplexer Automatisierungssysteme (EKA 2010) Magdeburg, Germany, May 2010.

■ Kumar, Barath; Niggemann, Oliver; Jasperneite, Jürgen: Test Generation for Hybrid, Probabilistic Control Models. In: Entwurf komplexer Automatisierungssysteme (EKA 2010) Magdeburg, Germany, May 2010.

■ Kumar, Barath; Jasperneite, Jürgen: UML Profiles for Modeling Real-Time Communication Protocols. In: Journal of Object Technology, April 2010.

■ Lohweg, Volker; Gillich, Eugen; Glock, Stefan; Mönks, Uwe; Schaede, Johannes: Intaglio Based Banknote Authentication. In: 2. inIT & KBA-Giori International Workshop on „Detection of Banknote Forgeries“ Orell Füssli, Zürich, 22-24 March 2010, Mar 2010.

■ Meier, Uwe: Trends aus Forschung und Lehre, DECHEMA-Kolloquium „Wireless Automation / Drahtlose Kommunikation in der chemischen Prozessindustrie“. In: Frankfurt Mar 2010.

■ Witte, Stefan; Niggemann, E.; Schmidt, Hans-Peter; Zimmermann, B.: Fördern und Fordern außerhalb der Hochschule. In: Summer Academy . AALE 2010; Tagungsband ISBN 978-3-902759-00-9, Feb 2010.

■ Niggemann, Oliver; Maier, Alexander; Jasperneite, Jürgen: Model-based Development of Automation Systems. In: 6. Dagstuhl-Workshop MBEEES 2010: Modellbasierte Entwicklung eingebetteter Systeme Feb 2010.

■ Neufeld, Paul; Meier, Uwe; Helmig, Kai; Witte, Stefan: Die Vermessung industrieller Funksysteme - Echtzeitfähige Kanalemulatoren schaffen reproduzierbare Testumgebungen. In: Elektronik, 7 / 2010 S.: 36 - 41, Jan 2010.

■ Lohweg, Volker; Schaede, Johannes: Document Production and Verification by Optimization of Feature Platform Exploitation. In: Optical Document Security - The Conference on Optical Security and Counterfeit Detection, San Francisco, CA, USA, January 20-22, 2010 Jan 2010.

■ Kumar, Barath; Niggemann, Oliver; Jasperneite, Jürgen: Statistical Models of Network Traffic. In: International Conference on Computer, Electrical and Systems Science, Cape Town, South Africa, Jan 2010.

■ Alexander Kupsch (Bachelor)

FPGA-Implementierung eines akustischen Demonstrators für digitale Übertragungsverfahren.

■ Ch. Hallas (Bachelor)

Entwicklung eines FPGA- basierten IEEE 1588-Synchronisationstestgerätes mit Emulation von Umwelteinflüssen.

■ F. Pethig (Bachelor)

Integration einer Energiedatenerfassung in ein Leitsystem als Grundlage für eine energieoptimierte Prozessführung.

■ Jan Pollmann (Bachelor)

Realisierung eines intelligenten Diagnose-Konzepts für high-speed I/O-Module auf Basis eines FPGA und Mikrocontrollers.

■ Kai Busse (Bachelor)

Development of a schedulability analysis application for industrial communication protocols based on UML models.

■ Michael Jäger (Bachelor)

A Proposal for Graphical Extension of TTCN-3 Graphical Presentation Format (GFT).

■ Johann Badinger (Praxisprojekt)

Evaluation von IPsec-Lösungen und Konzeptionierung einer anwenderfreundlichen Konfigurationsschnittstelle.

■ Viktor Morlang (Bachelor)

Entwicklung eines Gerätetreibers in der Programmiersprache C für einen Nios II IP-Core zur Kommunikation mit SmartCards nach ISO/IEC 7816-3.

■ Stefan Glock (Master)

Investigations on Possibilistic Multi-source Data Fusion with Sensor Reliability Monitoring.

■ Johann Badinger (Bachelor)

Entwicklung eines IPsec-Konfigurationstools.

■ Thomas Walter (Bachelor)

Entwicklung der Basisfirmware eines Lokalbus-Analysators einer sicheren SPS

■ Stefan Hausmann (Master)

Entwurf und Implementierung einer automatischen Zertifikatserstellung für sichere Netzwerke (VPN) in der Automatisierungstechnik.

■ Patrick Bolduan (Diplom)

Vulnerability Tests von Netzwerkkomponenten.

■ Jan Pollmann (Praxisprojekt)

Erstellung und Vergleich von intelligenten Diagnose-Konzepten für high-speed I/O-Module.

■ Heinrich Rabe (Bachelor)

Einsatz von XML-Technologien zur Steuerung und Definition von Testfällen in einer Benchmarkumgebung für Javacards.

■ Thomas Walter (Praxisprojekt)

Hardwareentwicklung eines Lokalbus-Analysators für eine sichere SPS.

■ Viktor Morlang (Praxisprojekt)

Realisierung eines NIOS II IP-Cores in VHDL zur Kommunikation mit einer SmartCard nach ISO / IEC 7816-3.

■ Christian Schiwek (Praxisprojekt)

Implementation of a Voice-Over-IP Gateway.

■ Christian Hallas (Praxisprojekt)

Entwurf einer Architektur für ein IEEE 1588 Synchronisations-Testgerät.

■ Florian Pethig (Praxisprojekt)

Entwicklung eines Software-Tools zum Auslesen und Speichern von SNMP Objekten auf Basis von C#.NET.

■ Stefan Hausmann (Praxisprojekt)

Einsatzmöglichkeiten von HW-Sicherheitsmodulen in der Automatisierungstechnik.

■ Sebastian Schriegel (Master)

Architekturen für Industrial-Ethernet Komponenten am Beispiel Profinet-IO.

■ Alexander Warok (Praxisprojekt)

Konzeption einer Powerline-Datenanbindung für einen Mikrocontroller.

■ Dominik Graf (Praxisprojekt)

Planung eines RFID-Systems für den Einsatz in einer Orchideenzucht.

■ Dominik Graf (Bachelor)

Umsetzung und Optimierung eines RFID-Systems für eine Orchideenzucht.

■ Andreas Isaak (Bachelor)

Umsetzung einer Echtzeitbildverarbeitungskette auf einen FPGA-Development-Board.

■ Christian Drewes (Praxisprojekt)

Konzeption eines Simulationsmodells für das Echtzeit-Ethernet-Protokoll EtherCAT.

■ Christian Drewes (Bachelor)

Simulative Leistungsbewertung des Echtzeit-Ethernet-Protokolls EtherCAT mit OMNeT++.

■ Fabian Behrens (Praxisprojekt)

Design and Development of a Heart Rate and Body Temperature Visualisation System.



Industrial IT Research Award

Erstmals ‚Industrial IT Research-Award‘ in der Kategorie Innovation und Nachwuchs verliehen

■ In der Kategorie „Innovation“ wurde der mit 10.000 Euro dotierte Preis an Dr. Rainer Drath vom ABB Forschungszentrum in Ladenburg für seine Arbeit mit dem Titel „CAEX – Ein herstellerunabhängiges Austauschformat für die Anlagenplanung“ verliehen. Er zeigt in seiner Arbeit, wie ein neues Dateiformat verschiedene Werkzeuge zur Planung komplexer Produktionsanlagen zu einer integrierten Werkzeugkette zusammengeführt werden kann.

In der Kategorie „Nachwuchs“ wurde der mit 5.000 Euro dotierte Preis an Dr. Georg Gaderer vom Institut für integrierte Sensorsysteme der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien vergeben. Seine Arbeit entstand während der Dissertation. Sie trägt den Titel „Ein Switch für ein fehlertolerantes, industrielles Ethernet“ und beschäftigt sich mit der hochgenauen, fehlertoleranten Zeitsynchronisation in verteilten Systemen. Sie zeigt, den unmittelbaren Transfer der Ergebnisse in die Wirtschaft und die internationale Standardisierung.

Der ‚Industrial IT Research-Award‘ ist von den Unternehmen PHOENIX CONTACT und Weidmüller gestiftet worden. Er wird künftig alle zwei Jahre vergeben.

For the first time the “Industrial IT Research Award” in the category of Innovation and Young academics was conferred

■ In the category „Innovation“ Dr. Rainer Drath of the ABB Research Center in Ladenburg received the award prize of 10,000 euros for his work entitled „CAEX - A vendor-independent exchange format for plant design“. His work demonstrates how a new file format can merge different planning tools for complex production facilities into one integrated tool chain.

In the category of „young academics“ Dr. George Gaderer from the Institute of Integrated Sensor Systems of the Austrian Academy of Sciences in Vienna has been awarded with a prize of 5000 €. His work titled “A switch for a fault-tolerant industrial Ethernet”, deals with the highly accurate fault-tolerant time synchronization in distributed systems. It shows the direct transfer of results into the economy and the international standardisation. The ‚Industrial IT Research Award‘ is donated by the companies Phoenix Contact and Weidmüller. It is awarded once every two years.

Wurde erstmals verliehen: der ‚Industrial IT Research Award‘ mit (v. l.) inIT-Institutsleiter Prof. Dr. Jürgen Jasperneite, Preisträger Dr. Rainer Drath, Preisträger Dr. Georg Gaderer und der Vizepräsidentin der Hochschule OWL, Prof.‘in Dr. Uta Pottgiesser.

‚IT Industrial Research Award‘ - (From the left) inIT-Director Prof. Dr. Jürgen Jasperneite, winner Dr. Rainer Drath, winner Dr. George Gaderer and the Vice-President of the University OWL, Prof.‘in Dr. Uta Pottgiesser.



Automatisierungsexperten treffen sich im CIIT

■ Zwei Jahreskolloquien an zwei aufeinander folgenden Tagen: das Forschungsinstitut inIT der Hochschule Ostwestfalen-Lippe war im November 2010 der Ort wissenschaftlicher Expertendiskurse. Genauer: das Auditorium des CENTRUMS INDUSTRIAL IT, kurz CIIT. Dorthin hatte Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg zum Symposium „Bildverarbeitung in der Automation“ (BVAu) über 40 Gäste eingeladen, sein Kollege im inIT-Vorstand, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite, konnte rund 70 Gäste zur „Kommunikation in der Automation“ (KommA) begrüßen. Beide Jahreskolloquien wurden erstmals durchgeführt und sollen nun im Jahreswechsel in Lemgo und Paderborn (BVAu) sowie Magdeburg (KommA) stattfinden.

Die Kolloquien verstehen sich als Foren für Wissenschaft und Industrie, die zwei wesentliche Forschungsgebiete der Automation abdecken. Die Auftaktveranstaltungen waren mit zahlreichen Fachvorträgen und intensiveren Diskussionen im ausgezeichneten Ambiente des neu eröffneten CIIT ein voller Erfolg.

Automation experts came together for two annual colloquia in CIIT

■ The inIT had organised two automation experts' forums in November 2010. The colloquia took place in the CIIT auditorium. On the 10th November over 40 experts joined BVAu 2010 - "Bildverarbeitung in der Automation / Image processing in Automation". An event organised by Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg of inIT and Prof. Dr.-Ing. Bärbel Mertsching of GET Lab – Cognitive Systems Engineering at the University of Paderborn. Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite of inIT and Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar of ifak, in Magdeburg invited 70 experts for the colloquium KommA 2010 – "Kommunikation in der Automation / Communication in Automation". The colloquia took place for the first time and will be alternately repeated annually in Lemgo and Paderborn (BVAu) and Magdeburg (KommA).

The colloquia are understood as forums for science and industry in the field of automation. The two opening events with many high-level presentations were very successful in the ambience of the new CIIT.

Industrial Image Processing and Pattern Recognition are key enabler technologies for future products and the base for "intelligent" quality control



1. Jahreskolloquium 'Bildverarbeitung in der Automation', zu dem Prof. Dr.-Ing. Bärbel Mertsching und Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg eingeladen hatten.

1. Annual Colloquium 'Bildverarbeitung in der Automation', with Prof. Dr.-Ing. Bärbel Mertsching and Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg.

BVAU 2010
Bildverarbeitung in der Automation

Das BVAu-Kolloquium wird von nun an alljährlich dazu beitragen, den Stand der Fortentwicklung zu reflektieren und die Experten ‚an einen Tisch zu versammeln‘. Die industrielle Bildverarbeitung und Mustererkennung ist für Lohweg „eine Schlüsseltechnologie für die Produkte von morgen und zugleich die Basis ‚intelligenter‘ Qualitätssicherungssysteme“. Das Forschungsinstitut inIT will gemeinsam mit der Forschungseinrichtung GET Lab – Technische kognitive Systeme der Universität Paderborn unter der Leitung von Prof.‘in Dr.-Ing. Bärbel Mertsching dieser Schlüsseltechnologie besondere Aufmerksamkeit schenken. Dazu soll das Kolloquium dienen, das konsequent „einen klaren aktuellen fachlichen Fokus und eine entsprechende Detailtiefe aufweisen wird“. Die gut 40 Experten, die im Auditorium Platz genommen hatten, konnten sich davon überzeugen.

Das KomMA-Kolloquium hat gute Chancen, sich vom Insider-Tipp zur alljährlichen deutschen Pflichtveranstaltung der Branche zu entwickeln. Bereits zur ersten Veranstaltung waren die Experten vornehmlich aus dem deutschsprachigen Raum nach Lemgo gekommen. Partner im KomMA-Kolloquium ist das Magdeburger ifak, das Institut für Automation und Kommunikation, ein gemeinnütziges Institut der angewandten Forschung, das auf dem Gebiet der Industrieautomation, der industriellen Datenkommunikation, der industriellen Messtechnik sowie der Verkehrstelematik tätig ist. Zahlreiche Teilnehmer beider Kolloquien nutzten am Abend des 10. Novembers die Möglichkeit, bei Musik und Kabarett die 1. Preisverleihung des ‚Industrial IT-Awards‘ miterleben. Ebenfalls im CIIT und im Kreise von Wissenschaftlern und Wirtschaftsvertretern.

systems. The institute inIT and the research unit GET Lab will pay particular attention regarding this key enabler technologies. The colloquium BVAu 2010 will have a clear focus on industrial image processing and necessary detail depth in research aspects.

The KomMA event has good chances to become a German “Must-attend” colloquium in the communication community. The partner ifak, the institute for automation and communication, is a non-profit organisation in applied research for industry automation, industrial data communication, industrial measurement, and traffics telematics. Numerous attendees of both colloquia joint the first “Industrial IT-Award” prize-giving ceremony in the evening of the 10th November.

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite (l.) mit seinem Kollegen Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar und dem 1. Jahreskolloquium ‚Kommunikation in der Automation‘.

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite (l.) with his colleague Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar invited to 1. annual colloquium ‚Kommunikation in der Automation‘.



Kommunikation in der Automation

Eröffnung des CENTRUM INDUSTRIAL IT

■ Mit einer virtuellen Öffnung per Fingerabdruck wurde nach nur 10-monatiger Bauzeit am 15. September 2010 das in NRW einzigartige Forschungs- und Entwicklungszentrum CENTRUM INDUSTRIAL IT - kurz CIIT - eröffnet.

Empfangen wurden die rund 400 Gäste in Lemgo, darunter das Who-is-Who der (ostwestfälischen) Wirtschaft, Wissenschaft und Politik, mit einem „Molekularen Cocktail“ (s. Foto). Künftig tauschen sich hier in einem offenen Partnernetzwerk Wissenschaft und Industrie aus und gestalten aktiv die Zukunft der IT-basierten Automation.

„Hier entsteht eine neue Kooperationskultur und das ist einmalig in NRW“ eröffnete Regierungspräsidentin Marianne Thomann-Stahl die Feierlichkeiten. „Der Schulterschluss zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist nach der Krise wichtiger denn je“ war sich die Regierungspräsidentin sicher. Mit der Einweihung des CENTRUM INDUSTRIAL IT erscheint Ostwestfalen-Lippe endgültig auf

Opening of the CENTRUM INDUSTRIAL IT

■ With a virtual opening using a finger print, after 10 months of construction time, the research and development centre CENTRUM INDUSTRIAL IT - short CIIT -, which is unique in North Rhine-Westphalia, was opened on 15 September 2010.

Around 400 guests, among them key people from the (East-Westphalian) fields of business, science and politics, were welcomed in Lemgo with a “molecular cocktail” (see photo). In future science and industry will interact here on an open partner network, and will actively shape the future of IT-based automation.

“A new cooperation structure is created here, which is unique in North Rhine-Westphalia”, District President Marianne Thomann-Stahl said in her introductory speech. “Solidarity between industry and science is now more important than ever after the crisis”, she stated. With the opening of the CENTRUM INDUSTRIAL IT, the German region of Eastern Westphalia-Lippe finally plays a significant part on the map of technology clusters for industrial information technologies.



Regierungspräsidentin Marianne Thomann-Stahl freut sich bei einem „molekularen Cocktail“ mit den Netzwerkpartnern über die Eröffnung des CIIT.

District President Marianne Thomann-Stahl enjoys her “molecular cocktail” together with network partners during the opening of the CIIT.



der Landkarte der Technologiecluster für industrielle Informationstechnologien.

Im CIIT wird der Austauschprozess zwischen Forschung und Industrie in einem offenen Partnernetzwerk gelebt und die Zukunft der IT-basierten Automation gestaltet. Gemeinschaftlich wollen alle Akteure den Innovationsprozess und Know-How-Transfer optimieren. Zu den Partner gehören - neben renommierte Forschungseinrichtungen, wie dem Fraunhofer IOSB-INA, dem Institut Industrial IT (inIT), der Hochschule OWL auch Unternehmen der Privatwirtschaft, wie beispielsweise PHOENIX CONTACT, Weidmüller, ISI-Automation, OWITA und KW-Software.

In the CIIT the exchange process between research and industry occurs in an open partner network and the future of IT-based automation is shaped here. All those involved want to optimise the innovation process and know-how transfer together. Partners include, apart from renowned research institutions, like the Fraunhofer IOSB-INA, Institut Industrial IT (inIT) and Hochschule OWL, companies from the private sector, like for example PHOENIX CONTACT, Weidmüller, ISI-Automation, OWITA and KW-Software.



Spitzentechnologiewettbewerb Hightech.NRW: „inITial“

■ Im Januar 2010 wurde in einem Kick-off Meeting das Projekt „inITial“ offiziell gestartet. Durch das Projekt soll eine höhere Produktivität durch den modellbasierten Entwurf und Betrieb von komplexen Automatisierungssystemen erreicht werden. Dafür stellt das Innovationsministerium im Rahmen des Spitzentechnologiewettbewerbs in den nächsten drei Jahren mehr als 2,5 Millionen Euro zur Verfügung. Das gesamte Projektvolumen liegt bei ca. 4 Millionen Euro. Das Vorhaben gehörte zu den Gewinnern des Spitzentechnologiewettbewerbs „Hightech.NRW“.

High-technology competition Hightech.NRW: „inITial“

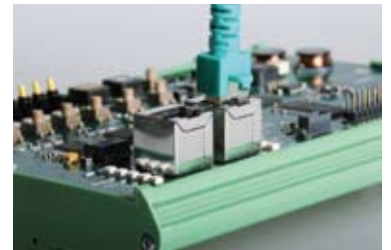
■ In January 2010 the project „inITial“ was officially launched by a kick-off meeting. The aim of the project is to gain higher productivity through the model-based design and operation of complex automation systems. The Innovation Ministry is funding the project with more than 2.5 million euros for the next three years. The overall project volume is 4 million euros. The project is among the winners of the high-technology competition „Hightech.NRW“.

PROFINET Plugfest

■ Teilnehmer von Unternehmen und Einrichtungen aus Frankreich, der Schweiz und Deutschland nahmen im März 2010 am zweitägigen 4. Profinet Plugfest in Bad Pyrmont teil. Ein Plugfest ist ein Treffen, in dem die Entwickler von Geräteherstellern, die sonst im Wettbewerb stehen, die Interoperabilität ihrer Implementierungen in einer kooperativen Atmosphäre überprüfen. Das inIT und das Fraunhofer IOSB-INA nahmen mit einer eigenen Profinet-Implementierung teil und sorgten für die notwendige Messtechnik, um Robustheitstests durchzuführen.

PROFINET Plugfest

■ Participants from companies and institutions from France, Switzerland and Germany took part in March, in the two-day 4th PROFINET Plugfest, which was this time held in Bad Pyrmont. A Plugfest is a meeting that gives the developers of equipment manufacturers, which otherwise are in competition, the chance to check on the interoperability of their implementations in a cooperative atmosphere. InIT and the Fraunhofer IOSB-INA participated with its own PROFINET implementation and provided the necessary measurement to perform robustness tests.



Fraunhofer-Kompetenzzentrum INA stellt Leistungsangebot vor

■ Die IHK Lippe und die IHK Ostwestfalen hatten im März gemeinsam nach Lemgo eingeladen. Im Mittelpunkt der Informationsveranstaltung zu dem Thema „Effizienter Anlagenbetrieb durch intelligente Automatisierungssysteme“ stand das Leistungsangebot des neuen Fraunhofer-Kompetenzzentrums Industrial Automation

Fraunhofer Competence Center INA introduces service offer

■ In March the Chamber of Commerce and Industry (CCI) Lippe and the CCI East Westphalia had invited to Lemgo. The central point of the information session with the topic „Efficient plant operation regarding intelligent automation systems“ was the range of services of the new Fraunhofer Competence Center Industrial Automation (IOSB-INA) on the campus of the University



Die IHK Lippe und die IHK Ostwestfalen hatten gemeinsam eingeladen: Prof. Dr. Jürgen Jasperneite begrüßt die Tagungs-Teilnehmer.
The Chamber of Commerce and Industry (CCI) Lippe and the CCI East Westphalia had invited in common: Prof. Dr. Jürgen Jasperneite welcomes the conference participants.



Die Lemgoer Modellfabrik
Lemgoer modelfactory

(IOSB-INA) auf dem Campus der Hochschule Ostwestfalen-Lippe. Rund 50 Experten nutzten den Meinungsaustausch im Rahmen der IHK-Veranstaltungsreihe „Dialog Wissenschaft und Industrie“.

Workshop: Detektion von Banknotenfälschungen

■ In Zürich fand im März zum zweiten Mal der Workshop „Detektion von Banknotenfälschungen“ statt. Hierzu hatte Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg vom inIT und Dipl.-Ing. (ETH) Johannes G. Schaede, Technischer Direktor von KBA-GIORI SA (jetzt KBA-NotaSys SA), eingeladen. Gastgeber war die Orell Füssli Sicherheitsdruck AG. Im Mittelpunkt des Workshops standen die Präsentation der Forschungsergebnisse und die Vorführung zweier entwickelter Demonstratoren. Die Mitglieder der Projektgruppe „Detektion von Banknotenfälschungen“, Eugen Gillich, Uwe Mönks und Stefan Glock, stellten die Demonstratoren vor und zeigten eindrucksvoll die Leistungsfähigkeit des PC-basierten Demonstrators im Erkennen von echten und gefälschten Banknoten. Im Workshop waren hochkarätig Fachleute vertreten: von der Europäischen Zentralbank (EZB) und The Board of Governors of the Federal Reserve System (FED) und von der amerikanischen Zentralbank sowie der Central Bank Counterfeit Deterrence Group (CBCDG).

CIIT auf der HANNOVER MESSE 2010

■ Auf dem Gemeinschaftsstand von OWL Maschinenbau präsentierte das CIIT im April auf der Hannover Messe die „Lemgoer Modellfabrik“. An der flexiblen und modularen Produktionsanlage wurden Ergebnisse aus dem ersten gemeinsamen Hightech.NRW-Projekt „inITial“ getestet und im praktischen Einsatz den zahlreichen Besuchern demonstriert.

of Applied Sciences Lemgo. About 50 experts participated at the event which is part of the CCI-series „Dialogue between science and industry“.

Workshop: Detection of Banknote Forgeries

■ In Zurich, Switzerland the second international workshop on “Detection of Banknote Forgeries” took place in March 2010. Many international experts were invited by Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg and Dipl.-Ing. (ETH) Johannes G. Schaede, KBA-GIORI SA (now KBA-NotaSys SA) Technical Director. The workshop was hosted by OrellFüssli Security Printing Ltd. The main focus was on the presentation of the actual research results and on the demonstration of two authentication systems. The members of the project group “Detection of Banknote Forgeries”, Eugen Gillich, Uwe Mönks, and Stefan Glock, presented the performance of a PC-based system for the detection of counterfeited banknotes to the experts. Among others: attendees of the European Central Bank (ECB), The Board of Governors of the Federal Reserve System (FED), and Central Bank Counterfeit Deterrence Group (CBCDG).

CIIT at “HANNOVER Fair” 2010

■ As part of the „OWL Maschinenbau” booth the CIIT presented the „Lemgoer model factory” at the “Hannover Messe” trade show in April. Results from the first “Hightech.NRW” project „inITial” were demonstrated and tested in practical use at the flexible and modular production system.

Workshop: Netzwerk industrielle Bildverarbeitung OWL

■ Bereits zum dritten Mal trafen sich rund 30 Experten aus Hochschule und Wirtschaft zum „Netzwerk industrielle Bildverarbeitung OWL“. Gastgeber war das Unternehmen Wincor Nixdorf International in Paderborn. Im Mittelpunkt des Interesses stand das Thema: Intelligente Anwendungen in der Bildverarbeitung durch neue Technologien. Das Ziel: Durch neue Technologien Bildverarbeitung endverbraucher-tauglich zu machen. Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg vom inIT und seine Kollegin Prof. Dr.-Ing. Bärbel Mertsching von der Universität Paderborn sind die Initiatoren des Netzwerks Industrielle Bildverarbeitung OWL.

Workshop: Network Industrial Image Processing OWL

■ The third workshop on “Industrial Image Processing” with 30 experts took place at the premises of Wincor Nixdorf International GmbH in Paderborn. The main focus of the event: Intelligent applications with new image processing technologies. The Goal: End-user suitable applications with new technologies. Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg of inIT and his colleague Prof. Dr.-Ing. Bärbel Mertsching of GET Lab / Universität Paderborn are the founders of the Network.



Zweiter Platz bundesweit: International und forschungsaktiv

■ Im Bereich der Forschung, gemeint sind die Drittmittel pro Professor, ist der Fachbereich ‚Elektrotechnik und Technische Informatik‘ der Hochschule OWL deutschlandweit mit der Position 2, im Ranking der Studie des Gütersloher Centrums für Hochschulentwicklung (CHE), erneut führend bei den Fachhochschulen. Auch die internationale Ausrichtung und die IT-Infrastruktur haben einen Platz in der Spitzengruppe erhalten. Die Studiensituation insgesamt wurde mit einer 1,9 bewertet. Ein Ergebnis, das sich sehen lassen kann.

Second place nationwide: International and research activity

■ In the field of research – with respect to third-party funds per professor: the “Electrical Engineering and computer science” department of the University OWL, Germany – is again a leader with holding the 2nd position in the ranking of the study of the Gütersloh Center for Higher Education Development (CHE). The international orientation and the IT infrastructure have achieved a place in the top group. The study situation received a 1.9 rating, which is an impressive result.



Fachbereichskolloquium zur Uhrensynchronisation erstmals im CIIT

■ Im Juni 2010 fand erstmalig das Fachbereichskolloquium des Fachbereichs Elektrotechnik und Technische Informatik im Auditorium des neuen CIIT zum Thema „Real time for Real-time Networks - Uhrensynchronisation und Applikati-

FB5 seminar about clock synchronization hosted by the CIIT for the first time

■ In June the regular seminar of the department of electrical engineering and computer science took place for the first time in the auditorium of the new CIIT – CENTRUM INDUSTRIAL IT with the subject “Real time for Real-time Networks – Clock synchronization

onen“ statt. Der Referent Dr. Georg Gaderer leitete die Arbeitsgruppe „Uhrensynchronisation“ des Instituts für integrierte Sensorsysteme innerhalb der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Seine Arbeitsgruppe forscht gemeinsam mit dem inIT in dem EU Projekt „flexWARE – Flexible Wireless Automation in Real-time Environments“ und in dem national geförderten Projekt „ε-WiFi - Embedded Position Determination and Security in Wireless Fidelity Networks“ im Bereich Echtzeit und Lokalisierung in drahtlosen Netzen für die Fertigungsautomatisierung.

and Applications“. The invited expert Dr. Georg Gaderer is currently the head of the clock synchronization research group at the Institute for Integrated Sensor Systems of the Austrian Academy of Sciences. Together with the inIT his group is involved in several research activities, e.g. the EU project „flexWARE – Flexible Wireless Automation in Real-time Environments“ and the nationally funded project „ε-WiFi - Embedded Position Determination and Security in Wireless Fidelity Networks“. Both projects are dealing with real-time and localization in wireless networks for factory automation.



BMBF-Staatssekretär Dr. Georg Schütte überreicht Nadine Dreyer, Research-Managerin des inIT, die Förderzusage unter dem Motto „Durchstarten“.
BMBF State Secretary Dr. Georg Schütte presents Nadine Dreyer, Research Manager of the inIT, and the funding commitment under the slogan „Get up.“

Fit für Europa - Forschung an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe

■ Anerkennung für das inIT: Nadine Dreyer, die Research Managerin des Instituts, erhielt am 22. Juni 2010 in Bonn von Staatssekretär Dr. Georg Schütte (Bundesministerium für Bildung und Forschung) anlässlich der Konferenz „Forschung an Fachhochschulen – Erfolgreich in Europa“ die Förderzusage für die Vorbereitung eines Förderantrages im 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union. Das Projekt von inIT-Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite, dessen Ziel es ist, durch drahtlose Backhaul-Netzwerke anpassungsfähige Automatisierungskonzepte zu realisieren, hatte das Bundesministerium überzeugt. Insgesamt 60 Projekte waren deutschlandweit eingereicht worden. Das Projekt der Hochschule OWL gehört zu 35, die für eine EU-Antragstellung mit Unterstützung von zusätzlichem Personal gefördert wird.

Fit for Europe - Research at the Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences

■ Recognition for the inIT: the Research Manager of the Institute, Nadine Dreyer – on 22nd June 2010 received the funding commitment for the preparation of a grant application in the 7th Research Framework Programme of the European Union. The grant was awarded by the State Secretary, Dr. Georg Schütte (Federal Ministry for Education and Research) at the conference of „Research at Universities - Successful in Europe“. inIT Director – Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite's project, dealing with adaptable automation concepts realized by wireless backhaul networks, convinced the ministry. A total of 60 projects were submitted throughout Germany. The project of the University OWL is one among the 35 projects that will be funded.

500.000 Euro für „AutASS“

■ Knapp 500.000 Euro wurden Ende 2010 dem größten Forschungsinstitut der Hochschule Ostwestfalen-Lippe für das neue Projekt AUTASS mit Projektlaufzeit von zweiein-

500.000 Euro for „AutASS“

■ Nearly 500.000 Euro were provided End of 2010 for the new project „AutASS“ in the founding line „Autonomik“ of the Federal Ministry of Economics and Technology (BMWi). The run time

halb Jahren zur Verfügung gestellt. ‚AutASS‘ - die Abkürzung steht für ‚Autonome Antriebstechnik durch Sensorfusion für die intelligente, simulationsbasierte Überwachung und Steuerung von Produktionsanlagen‘. Projektleiter Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg fasste das Ziel kurz und knapp zusammen „Wir wollen einen autonomen ‚Spürhund‘ bauen, der selbstständig mit Hilfe von speziellen Antrieben und der dazugehörigen Elektronik eine Maschine oder Anlage überwacht. Hierbei verwenden wir den Antrieb nicht nur als Aktor, sondern gleichzeitig als Sensor. Prof. Dr. rer. nat. Oliver Niggemann ergänzt, der ebenfalls im Projekt mitarbeitet, ergänzt: „Das System soll ständig Auskunft über den Gesundheitszustand einer Maschine abgeben“.

„Technologie-Netzwerk Automation OWL“ in Lemgo gegründet

■ Für den Aufbau eines Technologie-Netzwerks unter dem Titel ‚Automation OWL‘ konnte das neue CENTRUM INDUSTRIAL IT auf dem Campus der Hochschule OWL in Lemgo rund 150.000 Euro einwerben. Das Geld stammt aus dem Förder-Topf ‚Netzwerkprojekte ZIM-NEMO‘ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Gefördert werden hier Management- und Organisationsdienstleistungen zur Entwicklung innovativer Netzwerke mit mindestens sechs Unternehmen. Das Technologie-Netzwerk besteht aus zwei Forschungseinrichtungen, nämlich dem inIT und dem Fraunhofer IOSB-INA, zwei weltweit führenden Unternehmen (PHOENIX CONTACT, Weidmüller) sowie sieben mittelständischen Unternehmen aus dem Umfeld der Automatisierungstechnik: Art Systems, OWITA, Fischer, Syntavision, MSF Vathauer, ISI Automation, KW-Software. Das ‚Technologie-Netzwerk Automation OWL‘ beschäftigt sich mit der Erforschung und Entwicklung von zukunftsori-

of the project is 30 month. ‚AutASS‘ – is an abbreviation for „Autonome Antriebstechnik durch Sensorfusion für die intelligente, simulationsbasierte Überwachung und Steuerung von Produktionsanlagen“. Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg: „We research and develop a „sniffer dog“ which is able to monitor and observe motors and drives as well as the machines or systems. Furthermore, the motor will not only function as an actor, but also as a sensor.“ Prof. Dr. rer. nat. Oliver Niggemann, who is also involved, states: „The system should always give information about the state of health of a machine.“

“Technology Network Automation OWL” founded in Lemgo

■ To establish the technology network under the title „Automation OWL“ the new CENTRUM INDUSTRIAL IT was able to obtain funds of approx. 150,000 Euro. The money comes from a promotion fund for network projects called “ZIM-NEMO” of the Federal Ministry of Economics and Technology. Management and organizational services for the development of innovative networks with at least six companies were supported hereby.

The ‘Technology Network Automation OWL’ consists of two research institutions, the “inIT” of the University of Applied Science and the Fraunhofer IOSB-INA, two leading worldwide leading companies (PHOENIX CONTACT, Weidmüller) and seven medium-sized enterprises from the field of automation technology: Art Systems, OWITA, Fischer, Syntavision, MSF Vathauer, ISI Automation, KW-Software. The ‘Technology Network Automation OWL’ deals with research and development of future-oriented system technologies for an adaptable industrial automation technology, which are converted into innovative products and



Leitet jetzt die Geschäftsstelle des CENTRUMS INDUSTRIAL IT:
Sybille Hilker
Now head of the office of the CENTRUM INDUSTRIAL IT :
Sybille Hilker



Sprachen über mehr Intelligenz in der Produktion: (vorne) Dr. Thomas Gräbener, Präsident der AiF, Andreas Henkel, Geschäftsführer der IHK Lippe, (hinten) Prof. Dr. Jürgen Jasperneite, inIT und Fraunhofer IOSB-INA, Roland Bent, Phoenix Contact, Gerd Hoppe, Beckhoff Automation, und Prof. Dr. Jörg F. Wollert, Hochschule Bochum. *Talked about more intelligence in production: (front) Dr. Thomas Gräbener, chairman of AiF, Andreas Henkel, CEO of IHK Lippe, (back) Prof. Dr. Jürgen Jasperneite, inIT and Fraunhofer IOSB-INA, Roland Bent, Phoenix Contact, Gerd Hoppe, Beckhoff Automation, and Prof. Dr. Jörg F. Wollert, University of Applied Sciences Bochum.*

entierten Systemtechnologien für eine wandlungsfähige industrielle Automatisierungstechnik, die von den beteiligten Partnern in innovative Produkte und Dienstleistungen umgesetzt und vermarktet werden.

Automatisierung schafft und erhält Arbeitsplätze

■ Im September trafen sich in einer Gemeinschaftsveranstaltung der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsgemeinschaften E.V. (AiF) und der 16 Industrie- und Handelskammern in NRW über 50 Industrievertreter im CENTRUM INDUSTRIALIT (CIIT). Sie informierten sich über Trends der intelligenten Produktion. Alle Referenten waren sich einig: „Automatisierung vernichtet keine Arbeitsplätze. Ohne Automatisierung gäbe es hingegen viele Produktionszweige in Deutschland gar nicht mehr. Zukunftsweisende neue Industriezweige wie z. B. der erneuerbaren Energien wären nicht entstanden.

services marketed by the partners of the industrial sector.

Automation creates and preserves jobs

■ In September, 50 industrial representatives met at the CENTRUM INDUSTRIAL IT (CIIT). This community event was organized by the “Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsgemeinschaften E.V. (AiF)” and North Rhine-Westphalia’s 16 Chambers of Industry and Commerce. The participants gathered information about current trends of intelligent production. All speakers agreed: “Automation does not destroy/replace jobs”. Without automation, a lot of production branches wouldn’t exist anymore. New advanced industry branches like renewable energies would not have arisen.

inIT-Mitarbeiter gewinnen Best Paper Award

■ Auf dem Wireless Congress 2010 in Bochum wurde Paul Neufeld, Dimitri Block und Professor Dr. Uwe Meier vom inIT für Ihren Beitrag „Echtzeitfähige Vermessung und Emulation industrieller Funkkanäle“ der Best Paper Award verliehen. Insgesamt wurden drei Arbeiten aus den über 40 angenommenen Beiträgen in diesem Jahr erstmalig ausgezeichnet. Die Preisübergabe und die Laudatio wurde von Dr. Reinhard Hüppe, ZVEI, stellvertretend für das Programmkomitee, übernommen. Die beiden anderen Preisträger stammen von der Helmut-Schmidt-Universität Hamburg und der TES Electronic Solutions aus Stuttgart.

inIT employees win Best Paper Award

■ On the Wireless Congress 2010 in Bochum Paul Neufeld, Dimitri Block and Professor Dr. Uwe Meier from inIT got the Best Paper Award for their contribution „Real-time characterization and emulation of industrial radio channels”. All together three out of 40 submitted publications have been awarded the first time this year. The award ceremony and the laudation was held by Dr. Reinhard Hüppe, ZVEI, representative of the program committee. The two other award winners are from the Helmut-Schmidt-University, Hamburg and from TES Electronic Solutions from Stuttgart.



218.000 Euro für die Entwicklung eines Funklogger

■ Start eines neuen Projektes im September 2010 mit dem Kürzel FuLOG, welches wird im Rahmen des NRW-Programms „Science-to-Business PreSeed“ mit 218.000 Euro gefördert wird. Unterstützung finden die Arbeiten der Hochschul-Forscher durch die Firmen BMU, Düspohl, IMA, Jowat, OWITA und Wemhöner. Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte vom inIT und Prof. Dr.-Ing. Adrian Riegel, Experte in Sachen Holzbearbeitungsmaschinen und -technologien, werden sich mit Partnern aus der Industrie um Lösungen kümmern, um den Beschichtungsprozess in der Holzindustrie mit einem miniaturisierten Datenlogger auf Funkbasis überwachen und optimieren zu können.

218.000 Euro for the development of a wireless Data-Logger

■ Beginning of a new project, named FuLOG in September 2010. It is supported within the Science-to-Business PreSeed competition of the state NRW by 218.000€. In addition, the researchers are supported by the companies BMU, Düspohl, IMA, Jowat, OWITA and Wemhöner. Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte from the inIT and Prof. Dr.-Ing. Adrian Riegel as expert for woodworking machines and technologies are working on a miniaturized data-logger to monitor and optimize the coating process of wood.



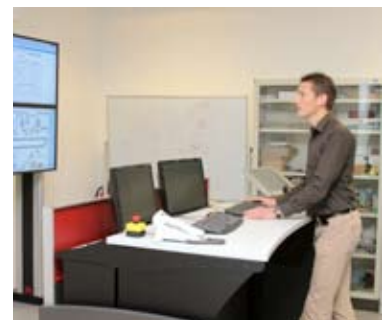
Vertreter aus Industrie und Hochschule beim Kick-Off-Meeting des Projekts FuLOG Anfang September im Centrum Industrial IT mit Prof. Dr.-Ing. Adrian Riegel (3. v.r) und Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte (l.), die das fachbereichsübergreifende Forschungsprojekt leiten. Representatives of the industry and the University of Applied Sciences at the Kick-Off-Meeting at the Centrum Industrial IT in September. Prof. Dr.-Ing. Adrian Riegel (third from right) and Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte (first from left) are managing the faculty overlapping research project.

Internationales EU-Projekt „Internet of Things at Work“

■ Gemeinsam mit Forschern aus ganz Europa wird das inIT in den nächsten drei Jahren daran arbeiten, Maschinen und Anlagen mithilfe eines Internet für Maschinen wandlungsfähiger zu machen. Im internationalen EU-Projekt „Internet of Things at Work“ soll dabei die notwendige Infrastruktur entwickelt werden, um Technologien des ‚Internet der Dinge‘ für die Automation in der Fabrikhalle verwenden zu können. Das Projekt wird von der Europäischen Kommission im 7. Rahmenprogramm mit insgesamt 3,5 Millionen Euro gefördert. Das inIT profitiert davon mit knapp 450.000 Euro.

International EU project „Internet of Things at Work“

■ In order to increase the adaptability of machines and plants, in the next three years the inIT is working towards an Internet of machines together with researchers from all over Europe. The international EU project „Internet of Things at Work“ aims at developing the necessary infrastructure to use Internet of things technologies in automation. The project is funded with 3,5 million Euro in the seventh framework of the European commission. The inIT will get around 450.000 Euro out of this funding.



OWL Forum für Technologie und Innovation

■ Mitte Oktober wurde zu dem ‚solutions - OWL Forum für Technologie und Innovation‘ an die Universität Paderborn eingeladen. Ausrichter des eintägigen Workshops

OWL Forum for Technology and Innovation

■ Mid of October the ‚solutions - OWL Forum für Technologie und Innovation‘ took place at the Universität Paderborn. The partners for this workshop were: Chamber of commerce „Ostwestfalen zu

waren die IHK Ostwestfalen zu Bielefeld, die IHK Lippe zu Detmold und „Industrielle Bildverarbeitung OWL“, ein gemeinsames Netzwerk des GET Lab – Universität Paderborn und des inIT. Im Mittelpunkt stand der Einsatz industrieller Bildverarbeitung für komplexe intelligente Systeme des Maschinen- und Anlagenbau im Hinblick auf aktuelle Trends. Neben Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg und Prof. Dr.-Ing. Bärbel Mertsching, „Industrielle Bildverarbeitung OWL“, trug ebenso Patrick Schwarzkopf, stellv. Geschäftsführer VDMA – Robotik und Automation, zu aktuellen Trends in der Bildverarbeitung vor.

Bielefeld“, Chamber of commerce “Lippezu Detmold” and “Industrial Image Processing OWL”. The focus was on Industrial Image Processing for complex intelligent systems in machine and plant engineering. Beside Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg and Prof. Dr.-Ing. Bärbel Mertsching, founders of „Industrielle Bildverarbeitung OWL“, also Patrick Schwarzkopf, Vice President VDMA – Robotic and Automation, presented latest R&D results in Industrial Image Processing.

Zwei Tage Informatik-Camp für Schüler

■ Interesse an technischen Berufen wecken, über Berufsbilder im Bereich Informatik informieren und den Nachwuchsingenieuren den Studiengang ‚Technische Informatik‘ der Hochschule OWL näher bringen. Das waren die Ziele des zweiten Informatik-Camps Mitte November auf dem Lemgoer Campus der Hochschule OWL. Es nahmen 23 Schülerinnen und Schüler der Oberstufen aus Detmold, Oerlinghausen, Steinheim, Bielefeld, Lemgo und Löhne teil.

Two days “Informatik-Camp” for students

■ The second “Informatik Camp” of the university OWL was held in mid of November on the Lemgoer campus. Its goal was to fuel interest in a technical oriented carrier, to inform about an informatics related occupation and to bring the course “Technische Informatik” closer to the students. 23 students from Detmold, Oerlinghausen, Steinheim, Bielefeld, Lemgo and Löhne participated in this event.



Banknotensicherheit: Forschungsinstitut inIT verstärkt Kooperation mit der Industrie

■ In einer Pressekonferenz im November stellte Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg die Erweiterung seines Bereichs „Optische Dokumentensicherheit“ vor. Banknoten- und Dokumentensicherheit spielt eine wesentliche Rolle im internationalen Zahlungsverkehr und in der personen-bezogenen Sicherheit. Im CIIT wird intensiv auf diesem Gebiet gearbeitet. Prof. Lohweg kündigte an, dass ab Januar 2011 ein weiterer Zweig hinzukommt: die Bankno-

Banknote security: Research institute inIT increased cooperation with industry

■ Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg presented his extension of his field of research „Optical Document Security“ on a press conference in November. Banknotes and document security plays a vital role in international payments and people-related security. The scientists in the CIIT are working intensively in this area. Prof. Lohweg announced that from January 2011 another research branch will be added: the banknotes and document forensic. In the field of banknote printing machines and authentication

ten- und Dokumentenforensik.

Im Bereich der Banknotenproduktionsmaschinen und der Authentifikation arbeitet KBA-GIORI SA in mehreren Projekten mit dem inIT zusammen und investiert dabei rund 1,2 Millionen Euro. KBA-GIORI SA (jetzt KBA-NotaSys SA) wird sich ab 2011 im CIIT engagieren und ein Business Core für Authentifikation im CIIT einrichten, so Johannes Schaede, Technischer Direktor bei KBA-GIORI (jetzt KBA-NotaSys SA).

the company KBA-GIORI SA (now KBA-NotaSys SA) and the inIT are working together in several projects and KBA-GIORI SA invested 1.2 million Euros for those projects. Johannes Schaede, CTO of KBA-GIORI (now KBA-NotaSys SA), mentioned that they will join the CIIT in 2011 to build up a Business Core for authentication.

Erster CIIT-Technologieabend

■ Im CIIT fand im Dezember der erste Technologieabend in Lemgo statt. Dies ist ein Forum, in dem sich Wirtschaft und Forschung austauschen können. In der regelmäßig stattfindenden und für alle Interessierten offenen Veranstaltungsreihe werden verschiedene Forschungsansätze anschaulich präsentiert und in einem Diskussionsforum auf „Herz und Nieren“ geprüft. Praxisnah und lösungsorientiert – so präsentierte sich der erste CIIT Technologieabend unter dem Motto des Projektes inITial von Prof. Dr. Oliver Niggemann, Projektleiter von inITial und Professor an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe.

First CIIT Technology Evening

■ In December, the first Technology-Evening took place in Lemgo. In this forum, representatives of industry and research are brought into contact. In this regular and open meeting, different research approaches are outlined and discussed. Practical and solution oriented – this was the motto of the first CIIT technology evening of the inITial project, managed by Prof. Dr. Oliver Niggemann from the University of Applied Sciences in Lemgo.



Natalia Moriz zeigt die Forschungsergebnisse an der Lemgoer Modellfabrik im Rahmen einer eindrucksvollen Live Demonstration.
Natalia Moriz shows research results in the Lemgo Model Factory, using an impressive live demonstration.

Internationale IEEE Konferenz

■ Während der internationalen IEEE Konferenz „ETFA - Emerging Technologies and Factory Automation“ im September in Bilbao wurde vom inIT in Zusammenarbeit mit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (Prof. Nett) eine gemeinsame Special Session organisiert. Die ETFA wird vom IEEE gesponsort und ist im Bereich der neuer, innovativer Technologien für die industrielle Automatisierung die größte Konferenz in Europa. Der Hauptfokus der initiierten Special Session lag auf zuverlässigen drahtlosen Netzwerken für wandlungsfähige Automatisierungssysteme.

International IEEE Conference

■ A special session at the international IEEE conference „ETFA - Emerging Technologies and Factory Automation“ has been organized by inIT in cooperation with the Otto-von-Guericke University in Magdeburg (Prof. Nett) in September in Bilbao. The ETFA is sponsored by the IEEE and the largest European conference in the area of new, innovative technologies for industrial automation. Dependable wireless networks for adaptable automation systems were the main focus of the initiated special session.

Das inIT richtet seine Forschungsaktivitäten nachfrageorientiert aus und arbeitet über seine Mitglieder daher aktiv in relevanten Nutzerorganisationen und Verbänden mit.

Our research activities are demand-driven. Therefore inIT is engaged in numerous relevant organisations and associations through the active collaboration of our members.

■ AUTOSAR

AUTOSAR (AUTomotive Open System ARchitecture) is an open and standardized automotive software architecture, jointly developed by automobile manufacturers, suppliers and tool developers.

■ DAGM e.V.

Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Mustererkennung

■ DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

UK 931.1 „IT-Sicherheit in der Automatisierungstechnik“

■ Ethernet Alliance

The Ethernet Alliance mission is to promote industry awareness, acceptance, and advancement of technology and products based on both existing and emerging IEEE 802 Ethernet standards and their management.

■ EURASIP

European Association for Signal Processing
Forschungsgemeinschaft AUTOMATION im Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) e.V.

■ Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V. (GFal)

■ IEEE

Communications Society
Computer Society
Signal Processing Society

■ InnoZent OWL e.V.

Der Verein InnoZent OWL e.V., das InnovationsZentrum für Internet-technologie und Multimediakompetenz, ist ein Zusammenschluss innovativer Unternehmen der Region Ostwestfalen-Lippe.

■ ISIF

International Society Of Information Fusion

■ OWL MASCHINENBAU e.V.

Das Innovationsnetzwerk OWL MASCHINENBAU hat das Ziel, die wirtschaftliche und technologische Leistungskraft der Maschinenbau-region OstWestfalenLippe im internationalen Wettbewerb zu stärken.

■ PROFIBUS International (PI)

WG PROFINET-IO
WG PROFINET Coreteam
WG Wireless Sensor Networks (WSN)
WG Research and Education

■ SPIE

SPIE is an international society advancing an interdisciplinary approach to the science and application of light.

■ Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE)

■ Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI)

GMA-Fachausschuss 5.12
Echtzeitsysteme
GMA-Fachausschuss 5.21
Funkgestützte Kommunikation
GMA-Fachausschuss 5.22
Security

■ Zentralverband der elektrotechnischen Industrie (ZVEI)

Forschungsgemeinschaft Automation

■ Mitarbeit in Gremien und Gutachtertätigkeit / *Participation in Boards and Peer-Review Activities*

■ Gutachtertätigkeit

• BMBF-Förderprogramm:
Forschung an Fachhochschulen
Förderlinie IngenieurNachwuchs
2010 und FHProfUnt
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier
Prof. Dr. Stefan Heiss

• AiF (Arbeitsgemeinschaft
industrieller Forschungsgemein-
schaften)
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
(Sonderfachgutachter)
Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg

• Förderlinie Sparklingscience des
BMWf, Österreich
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite

■ Mitarbeit in Programmkomitees von wissenschaftlichen und techni- schen Tagungen

IEEE 15th International Conference
on Emerging Technologies and Fac-
tory Automation (ETFA,) Sept. 13 –
16, Bilbao, Spain, PC-Member für den
Track „Information Technologies in
Automation“, Special Session Chair
„Dependable Wireless Networks“
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

Mesago Kongress Wireless Technolo-
gies, Bochum
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

IEEE International Workshop on
Factory Communication Systems
(WFCS 2010), Nancy, France, May 18
-21, WIP Co-Chair
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

Annual Conference of the IEEE In-
dustrial Electronics Society (IECON
2010), November 7-10, 2010, Glen-
dale, AZ, USA
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

International IEEE Symposium on
Precision Clock Synchronization for
Measurement, Control and Commu-
nication, ISPCS 2010, Durham, USA
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite,
M.Sc. Henning Trsek]

GI/GMA Workshop Echtzeit,
Boppard, Eingebettete Systeme 2010
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

IEEE International Symposium in
Industrial electronics, ISIE2010,
Bari, Italy
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

1. Fachkolloquium Kommunikation
in der Automation, KomMA2010,
Lemgo, Tagungsleitung
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite,
Prof. Dr. Stefan Heiss]

1. Fachkolloquium BVau2010 - Bild-
verarbeitung in der Automation,
Lemgo, Germany, Tagungsleitung
[Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg]

IEEE International Conference on
Image Processing (ISIP), ICIP 2010,
Hong Kong, China
[Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg]

33rd Conference on Artificial Intel-
ligence 2010 (KI 2010), Karlsruhe,
Germany
[Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg]

Optical Document Security - The
Conference on Optical Security and
Counterfeit Deterrence, San Francis-
co, CA, USA, TPC, Track Chair
[Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg]

The 2nd International Symposium
on Optical Engineering and Photo-
nic Technology: OEPT 2010, Orlan-
do, FL, USA
[Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg]

Modellbasierte Entwicklung einge-
betteter Systeme V (MBEES). Dag-
stuhl-Workshop 2010
[Prof. Dr. Oliver Niggemann]

■ *Mitarbeit in Gremien und Gutachtertätigkeit /
Participation in Boards and Peer-Review Activities*

33rd Annual German Conference on
Artificial Intelligence (KI) 2010
[Prof. Dr. Oliver Niggemann]

■ **Reviewtätigkeiten für Journale**

IEEE Transactions on Instrumentati-
on & Measurement
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

ACM Computing Surveys
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

IEEE Transactions on Industrial In-
formatics
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite,
M.Sc. Henning Trsek]

Journal of Communications and
Networks
[M.Sc. Henning Trsek]

Data & Knowledge Mining Journal,
Elsevier-Verlag
[Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg]

COMPEL: The International Journal
for Computation and Mathematics
in Electrical and Electronic Enginee-
ring
[Prof. Dr. Stefan Witte]

■ **Mitarbeit in Fachausschüssen und
Gremien**

GMA-Fachausschuss 5.21 „Funkge-
stützte Kommunikation“ im Verein
Deutscher Ingenieure e.V. (VDI)
[Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier]

Arbeitskreis „Wireless Automation“,
ZVEI - Zentralverband Elektrotech-
nik- und Elektronikindustrie e.V.
[Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier]

Deutsche Kommission für Elektro-
technik (DKE)
UK 931.1 „IT-Sicherheit in der Auto-
matisierungstechnik“
[Prof. Dr. Stefan Heiss]

GMA VDI/VDE-Gesellschaft Mess-
und Automatisierungstechnik
• Fachausschuss 5.12 Echtzeitsyste-
me [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]
• Fachausschusses 5.22 „Security“
[Prof. Dr. Stefan Heiss]

Profibus Nutzerorganisation (PNO)
• Working Group „Research and
Education“ [Prof. Dr. Stefan Heiss,
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]
• WG PROFINET Core Team [Prof.
Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

Deutsche Forschungsgesellschaft
für Automation und Mirkoelektro-
nik (DFAM),Beirat
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

IEEE: Co-Chair des Subcommittee on
Information Technology in Industri-
al and Factory Automation (IES FA 5)
in der Industrial Electronics Society
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

ATP- Automatisierungstechnische
Praxis, Mitglied der Fachredaktion
[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

VDE ETG Task Force: Kontaktlose
Energie- und Datenübertragung
[Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte]

■ Lage und Anfahrtsplan / *Location and Directions*

So finden Sie das inIT / *How to find the inIT*

Anreise mit dem Auto

■ Wenn Sie aus Richtung Kassel kommen, fahren Sie auf der Autobahn A44 bis zur Abfahrt Warburg und folgen dann der B 252 bis Lemgo (ca. 75 km Bundesstraße).

Aus Richtung Dortmund oder Hannover benutzen Sie die Autobahn A2 bis zur Anschlussstelle Ostwestfalen-Lippe und folgen dann der Ostwestfalenstraße / Herforder Straße bis Lemgo (18 km).

Anreise mit der Bahn

■ Der nächstgelegene ICE-Bahnhof befindet sich in Bielefeld. Von dort aus nehmen Sie die RB73 (Lipperländer) bis Lemgo-Lüttfeld (Fahrzeit 41 Minuten).

Von der Haltestelle Lemgo-Lüttfeld erreichen Sie das inIT zu Fuß in ca. 5 Minuten.

Anreise mit dem Flugzeug

■ Die nächstgelegenen Flughäfen sind in Paderborn/Lippstadt und in Hannover. Vom Flughafen Paderborn/Lippstadt nehmen Sie sich am besten einen Mietwagen und gelangen dann über die A33 und A2 zu uns.

Vom Flughafen Hannover können Sie mit dem Zug über Bielefeld anreisen.

Arrival by Car

■ If you arrive from the direction Kassel take the motorway A44 until you reach the exit Warburg and then follow the B252 to Lemgo (about 75 km national highway). From the direction Dortmund or Hanover take the motorway A2 until you reach the junction Ostwestfalen-Lippe and then follow the Ostwestfalenstraße/Herforder Straße to Lemgo (18 km).

Arrival by Train

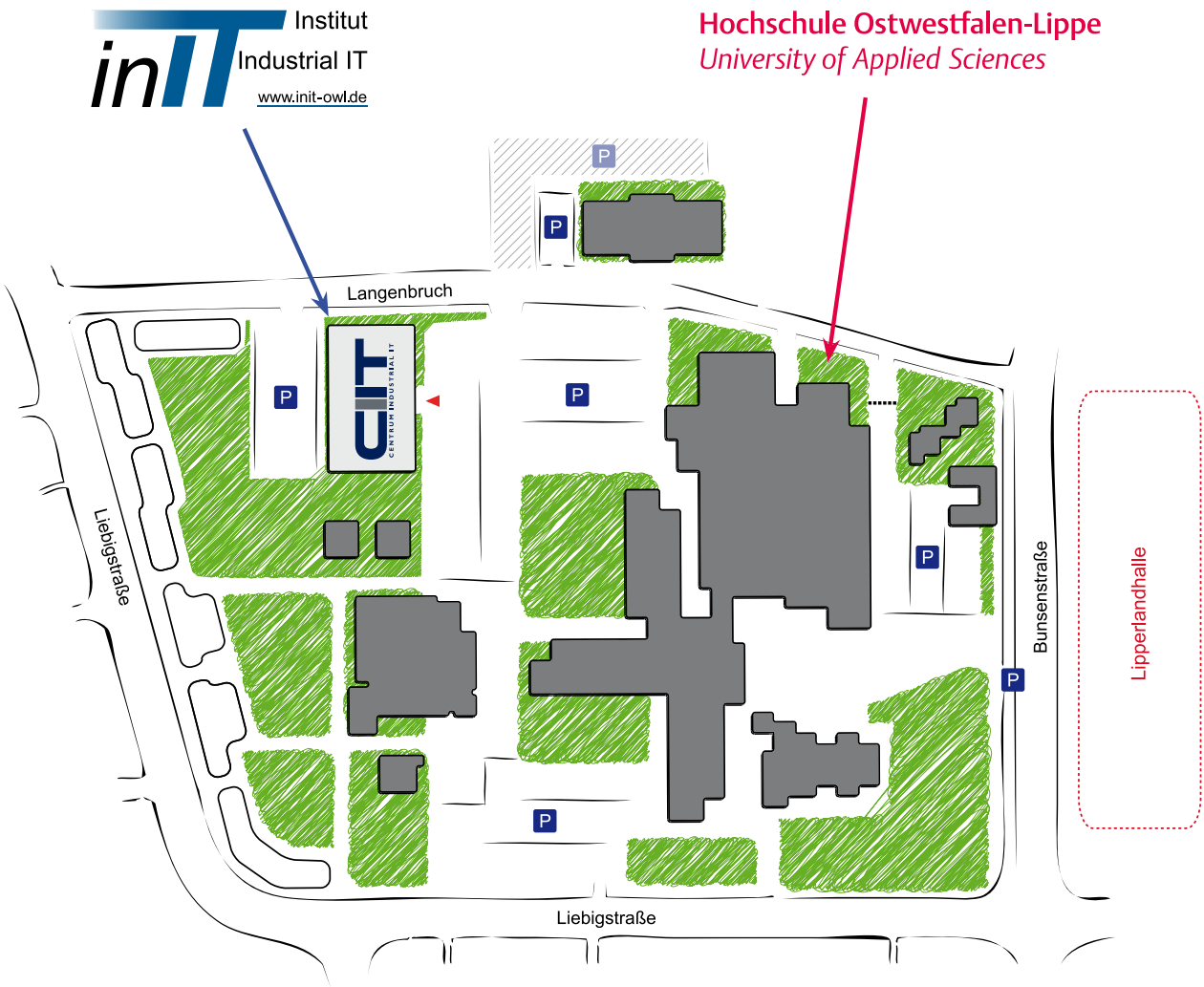
■ The nearest ICE railway station is located at Bielefeld. At the station take the RB73 (Lipperländer) to Lemgo-Lüttfeld (traveling time 41 minutes). From the station Lemgo-Lüttfeld you will arrive at inIT on foot in about 5 minutes.

Arrival by Plane

■ The nearest airports are located in Paderborn/Lippstadt and in Hanover. If you arrive at the airport Paderborn/Lippstadt it would be most convenient for you to rent a car and get to us via the motorways A33 and A2. From Hanover airport you can easily reach us by train via Bielefeld.

■ Lage und Anfahrtsplan / Location and Directions

So finden Sie das inIT / How to find the inIT



■ Impressum / Imprint

■ Herausgeber

inIT - Institut Industrial IT
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
(Institutsleiter)

■ Editor

*inIT - Institut Industrial IT
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
(director of the institute)*

■ Redaktion & Koordination

Kerstin Konze
Tel.: +49 (0) 5261 - 702 5979
E-Mail: kerstin.konze@ciit-owl.de

■ Editorial Office & Coordination

Kerstin Konze
phone: +49 (0) 5261 - 702 5979
e-mail: kerstin.konze@ciit-owl.de

■ Kontakt

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
inIT - Institut Industrial IT
Liebigstraße 87
32657 Lemgo
Germany
Tel.: +49 (0) 5261 - 702 136
Fax: +49 (0) 5261 - 702 137
Internet: www.init-owl.de

■ Contact

*Hochschule Ostwestfalen-Lippe
inIT - Institut Industrial IT
Liebigstraße 87
32657 Lemgo
Germany
phone: +49 (0) 5261 - 702 136
fax: +49 (0) 5261 - 702 137
internet: www.init-owl.de*

■ Auflage

300 Exemplare

■ Edition

300 copies

■ Druck

Kallenbach GmbH & Co. KG,
Detmold

■ Printing

Kallenbach GmbH & Co. KG,
Detmold

■ Gestaltung, Layout & Satz

Presse- und Informationsstelle
Hochschule OWL
Frank Bernitzki

■ Design, Layout & Composition

Press and Information Office
Hochschule OWL
Frank Bernitzki

■ Berichtszeitraum

01.01.2010 bis 31.12.2010

■ Period under Report

January 1st, 2010 to
December 31st, 2010

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Jede Verwertung ist ohne die Zustimmung des Herausgebers unzulässig.

All rights, in particular the right to copy and distribute as well as translations are reserved. Any utilization without approval of the editor is forbidden.

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
inlT - Institut Industrial IT
Liebigstraße 87
32657 Lemgo
Germany

Phone: +49 (0) 5261 - 702 136
Fax: +49 (0) 5261 - 702 137
Internet: www.init-owl.de