



JAHRESBERICHT 2011 ANNUAL REPORT 2011

2011

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

Dipl.-Ing. Roland Bent
(Geschäftsführer der Phoenix Contact
GmbH & Co. KG/*Executive Director of
Phoenix Contact GmbH & Co. KG*)
Dr. Oliver Herrmann
(Präsident der Hochschule Ostwestfalen-
Lippe/*President of Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences*)
Dr. Peter Köhler
(Vorstandssprecher der Weidmüller-
Gruppe/*CEO and spokesman of Weidmüller
Group*)

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter 2011

Staff members 2011

M.Sc. Kaleem Ahmad
B.Sc. Martyna Bator
M.Sc. Dimitri Block
Dipl.-Ing. Eugen Breit
B.Sc. Björn Czybik
Dipl.-Ing. Alexander Dicks
Dr. rer. nat. Helene Dörksen
Dipl.-Ing. Lars Dürkop
Dipl.-Ing. Jan-Friedrich Ehlenbröcker
M.Sc. Eugen Gillich
M.Sc. Stefan Hausmann
Dipl.-Ing. Roland Hildebrand
M.Sc. Jahanzaib Imtiaz
B.Sc. Michael Jäger
B.Sc. Roman Just
Dipl.-Medienwiss. Kerstin Konze
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
B.Sc. Viktor Morlang
Dipl.-Ing. Paul Neufeld
M.A. Nissrin Arbesun Perez
Heike Reckmann
B.Sc. Nikolai Schetinin
M.Sc. Mark Schäfermann
Jeanette Schilling
Dipl.-Ing. Andreas Schmelter
Dipl.-Ing. Markus Schumacher
M.Sc. Stefan Schwalowsky
M.Sc. Ganesh Man Shrestha
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 / Lemgo Smart Factory
23	Forschungsprogramm / Research Program
24	Technologienetzwerk Automation OWL / Technology Network Automation OWL
26	Echtzeit-Bildverarbeitung / Real-time Image Processing
34	SuDaCo
36	SoI-II
39	HardIP
41	Industrielle Kommunikation / Industrial Communication
45	FITS
47	SKAT
49	VuTAT
51	SEC_PRO
53	IoT@Work
55	SCAT
57	CAPRI
59	inIT-Messstation
61	flexWARE
63	PERSEUS
66	inBAKA
68	FuLOG
70	inITial
72	AgeSID
74	Tiger
77	KOSYS
79	ZUVIS
81	Intelligente Analyseverfahren in der Automation / Intelligent Analysis Techniques in Automation
85	AutASS
88	AVA
90	FeKuBiQu
92	MaDiSec
94	microIDENT
96	VernISiM
98	Außendarstellung / Corporate Communication
99	Publikationen / Publications
102	Abschlussarbeiten / Theses
103	Highlights 2010 / Highlights 2010
116	Mitgliedschaften / Memberships
117	Mitarbeit in Gremien und Gutachtertätigkeit / Participation in Boards and Review Activities
119	Lage und Anfahrtsplan / Location and Directions
121	Impressum / Imprint

Liebe Partner, Freunde
und Förderer des inIT,

der vorliegende Jahresbericht gibt Ihnen einen kompakten Einblick in die vielfältigen Aktivitäten unseres Instituts im Jahr 2011.

Der Aufbau des Instituts wurde von Anfang 2007 bis Ende 2011 durch das Land Nordrhein-Westfalen degressiv gefördert. Man darf mit Fug und Recht behaupten, dass das Geld gut angelegt wurde. In diesem Zeitraum ist es uns gelungen mehr als zehn Millionen Euro Drittmittel einzuwerben. So stehen einem Euro Landesförderung zwanzig Euro Projektmittel gegenüber. Es ist offensichtlich, dass das nur durch außergewöhnliches Engagement aller Beteiligten möglich war. Die Aufbauphase des inIT ist nach fünf Jahren nun abgeschlossen, jetzt gilt es, den aktuellen Arbeitspunkt des Instituts nachhaltig zu verstetigen.

Forschungsgeschichte konnten wir kurz vor Weihnachten schreiben, als die Landesregierung von NRW die Unterstützung zum Ausbau unserer Fraunhofer-Aktivitäten in Lemgo zu einem Fraunhofer-Anwendungszentrum zusicherte. Diese erstmalige Kooperation von Fraunhofer mit einer Fachhochschule wird die Innovationskraft und die Attraktivität des Standorts Lemgo und der Region Ostwestfalen-Lippe deutlich steigern.

Für die Erhöhung der Innovationsgeschwindigkeit arbeiten die beiden Forschungseinrichtungen mit fünf Unternehmen im Centrum Industrial IT (CIIT), einem deutschlandweit einmaligen Science-to-Business Center für die industrielle Automation, unter einem Dach in gemeinsamen Projekten, um die Integration von Informations- und Kommunikationstechnologien in die Automation voranzutreiben. In Kooperation der Unternehmen KW-Software, Phoenix Contact und Siemens, des Hochschulinstituts inIT und des Fraunhofer Anwendungszentrums konnte unter dem Dach des CIIT jüngst mit dem „Tiger-Chip“ das derzeit schnellste Echtzeit-Ethernet erfolgreich realisiert werden. Die Lemgoer Modellfabrik, eine in das CIIT integrierte Forschungs- und Demonstrationsplattform für die Fabrik der Zukunft, wurde in 2011 von über 100 Gruppen aus Schulen, Wissenschaft, Unternehmen und Politik besucht.

Aufgrund der Forschungstärke des inIT wurde mit dem Institut für Informatik der Universität Paderborn eine Kooperationsver-

Dear partners, friends,
and supporters of inIT,

This annual report provides a compact insight into the manifold activities of our institute in 2011.

The Federal State of North Rhine-Westphalia degressively funded the development of the institute from 2007 until the end of 2011. We can proudly claim that the money has been well invested. In this period, we successfully secured third-party funds amounting to more than ten million euros. Thus, we have a relation of one euro state funding to twenty euros project funds. Apparently, this was only possible due to the exceptional commitment of all parties involved. After five years, the phase of establishment of inIT has been completed and now we have to ensure the sustainability of the institute's performance.

Shortly before christmas, history was written when the North Rhine-Westphalia state government assured its support to extend our Fraunhofer activities in Lemgo by building up a Fraunhofer Application Center. This first cooperation between Fraunhofer and a University of Applied Sciences will considerably increase the innovative strength and the attractiveness of the location, Lemgo and of the Eastern Westphalia-Lippe region as a whole.

To increase the speed of innovation both research institutions cooperate in joint projects with five companies within the Centrum Industrial IT (CIIT) – a Science-to-Business Center for industrial automation unique in Germany – with the objective to push the integration of information and communication technologies in automation. In cooperation, the companies KW-Software, Phoenix Contact and Siemens, the university institute inIT and the Fraunhofer Application Center recently successfully realised a high-speed real-time Ethernet with the development of the “Tiger”-chip. The “Lemgo Smart Factory”, a research and demonstration platform for the factory of future integrated in the CIIT, was visited in 2011 by 100 groups of schools, science, companies, and politics. Due to the research strength of inIT, a cooperation agreement was attained with the Institute of Computer Science, University of Paderborn to realise joint Ph.D. procedures for employees of inIT.

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



einbarung zur Durchführung von gemeinsamen Promotionsverfahren von inIT-Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern geschlossen. Aufgrund des großen Zuspruchs im letzten Jahr, wurde auch in 2011 wieder ein Informatik-Camp für Schüler im inIT organisiert, um mehr junge Menschen für technische Studiengänge zu begeistern.

Auch in diesem Berichtsjahr konnten wir unser internationales Netzwerk durch die Organisation und aktive Beteiligung an zahlreichen Messen, nationalen und internationalen Konferenzen, Mitarbeit in Gremien und umfangreichen Gutachtertätigkeiten in öffentlichen Förderprogrammen weiter ausbauen. Hervorzuheben ist das Deutschlandfest 2011 in Bonn, auf dem das inIT die Hochschule OWL vertreten hat, sowie die Organisation und Durchführung von drei so genannten „Plugfesten“ zum Nachweis der Interoperabilität von intelligenten technischen Systemen mit einer Vielzahl von Herstellern im CIIT.

Anfang Januar 2012 konnten wir den Zuschlag für das BMBF-Spitzencluster „Intelligente Technische Systeme OstWestfalen-Lippe (it's OWL)“ feiern.

Als eines der drei wesentlichen Forschungs- und Entwicklungszentren innerhalb des Clusters haben wir nun den notwendigen Rückenwind, um unsere Position als führendes Kompetenzzentrum in der intelligenten Automation auszubauen.

Und nun wünsche ich Ihnen, auch im Namen meiner Vorstandskollegen und allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, viel Freude und Anregungen beim Studium des Jahresberichtes.

Lemgo, im Februar 2012

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
Institutsleiter



Owing to its great popularity in 2010, a Computer science camp was also organised in 2011 to promote enthusiasm among young minds towards technical studies.

Also in the year under review, we were able to extent our international network by organising and attending numerous fairs, national and international conferences, and by participating in standardisation and peer-review activities in public support programmes. A special highlight was the organisation of three “Plug Festivals” to verify the interoperability of intelligent technical systems with a considerable number of manufacturers in the CIIT.

In early January 2012 we were able to celebrate the largest success of the obtained leading-edge cluster ‘Intelligent Technical Systems OstWestfalen-Lippe (it's OWL)’. As one of the three major research centers within the cluster, we now have the necessary impetus to expand our position as a leading center of excellence in intelligent automation.

In the name of the board and all employees I wish you much pleasure and inspiration in reading the annual report.

Lemgo, in February 2012

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



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

■ Organisation / Organisation

■ 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 University Governing Board, 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.

Der Vorstand des Instituts, der aus den sechs beteiligten Professoren und einem Vertreter der wissenschaftlichen Mitarbeiter besteht, tagte im Jahr 2011 fünf Mal.

Der wissenschaftliche Beirat berät den Vorstand des Instituts in Fragen der strategischen Ausrichtung des Forschungsprogramms. Er tagte im Jahr 2011 zwei Mal.

Direction of the inIT

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

The executive board of the institute, consisting of the six professors and a representative of the scientific staff, met five times in 2011.

The scientific advisory board advises the executive board of the institute on matters of strategic direction of research. It met twice in 2011.

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

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



Wissenschaftlicher Beirat / Scientific advisory board

Dipl.-Ing. Roland Bent



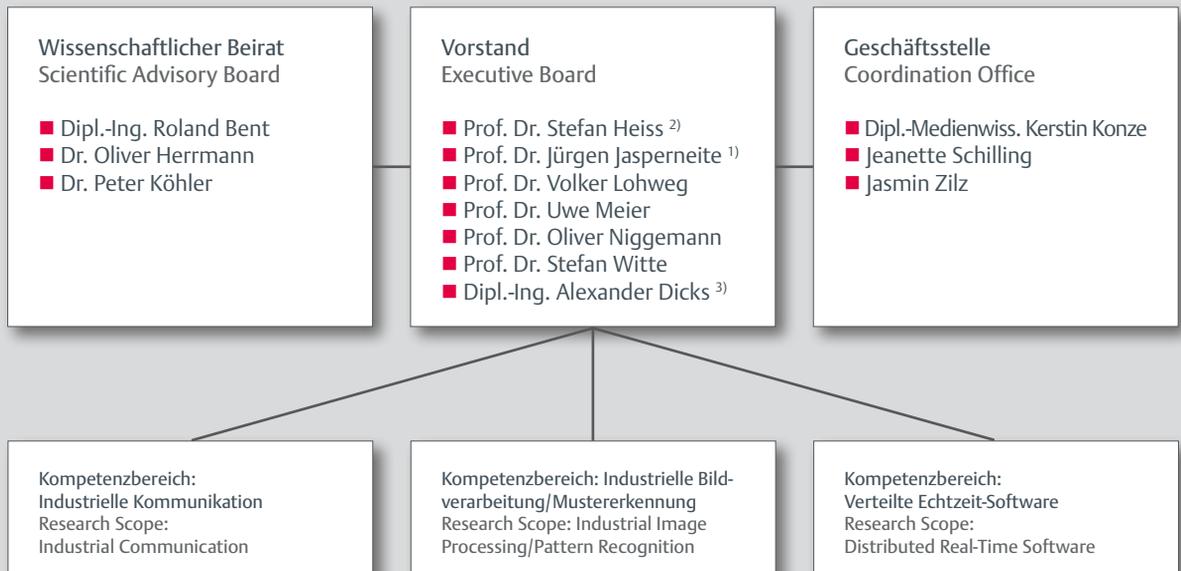
Dr. Oliver Herrmann



Dr. Peter Köhler



Organisationsstruktur des inIT / Organisational structure of the inIT • (12/2011)



¹⁾ Institutsleiter / Director of the institute

²⁾ stv. Institutsleiter / Deputy Director of the institute

³⁾ gewählter Vertreter aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiter / elected representative from the group of scientific assistants

■ Entwicklung und Ziele / Development and Targets

■ 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 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 förderte 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, Drittmiteinnahmen und Publikationsrate dokumentiert werden:

Personal

■ Zum Jahresende 2011 waren 62 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 (WHK/SHK).

■ 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 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

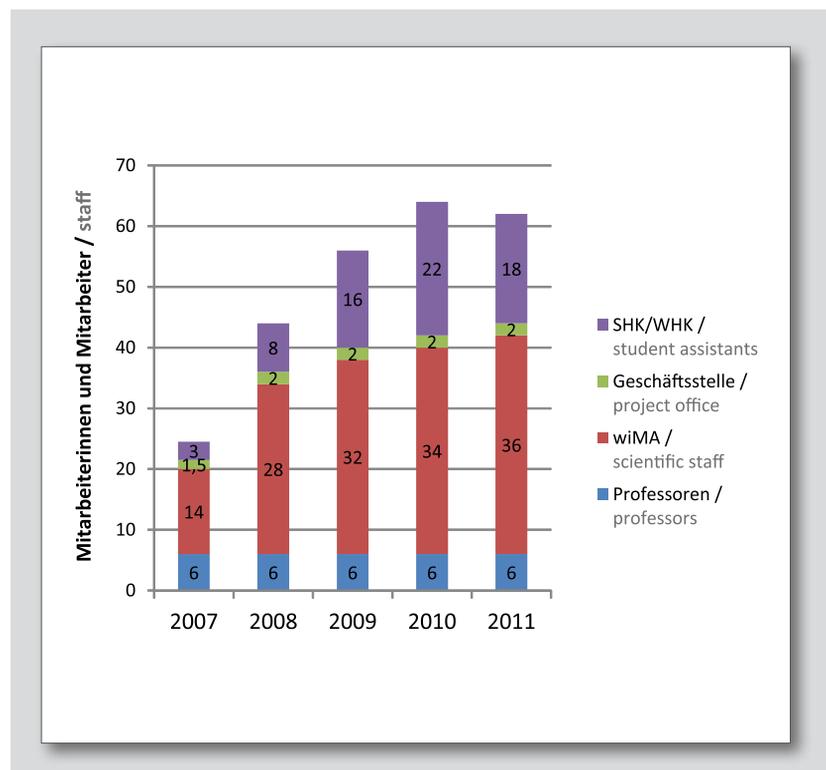
January 2007 as a research institution of the Department of Electrical Engineering and Computer Science.

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 2011, inIT employed 62 employees. The employees include the inIT professors, the scientific staff, employees of the coordination office as well as the group graduate and student assistants (WHK/SHK).

Mitarbeiterentwicklung
(Stand: 12/2011)
Staff development
(dated: 12/2011)



■ Entwicklung und Ziele / Development and Targets

Drittmittel

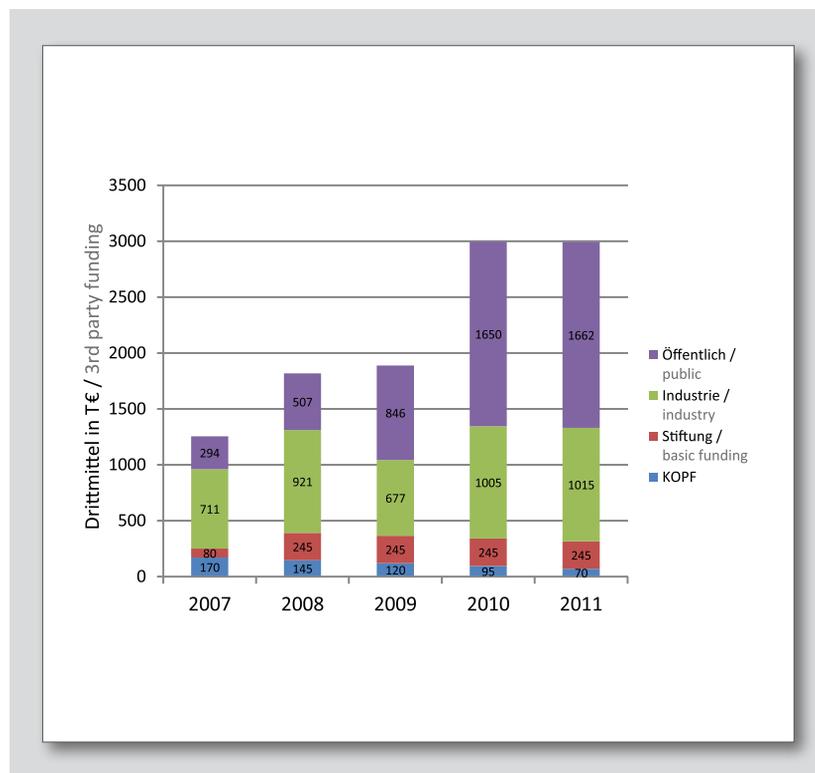
■ Die Finanzierung des Instituts basiert auf den folgenden drei Säulen:

- 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 with the industry (abbreviated: industrial funding)



Drittmittelentwicklung
Development of third-party funds

■ Die Grundfinanzierung des inIT setzt sich derzeit zusammen aus der Kompetenzplattform-Förderung (KOPF) des Landes NRW, Mitteln der Hochschule und zum überwiegenden Teil aus den projektunabhängigen Mitteln der Phoenix Contact Stiftung und der Weidmüller Stiftung. 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 zwei Projekten. Ohne signifikante Grundfinanzierung, d.h. nur auf Basis

■ 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 staff between two projects. Without a significant basic funding an efficient operation of a research institute is impossible. The personal growth of the institute is

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 2011 konnten diese Mittel auf dem Vorjahresniveau mit 3 Mio. Euro gehalten 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 auf hohem Niveau gehalten werden. Hierzu haben insbesondere die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beigetragen, die auf ihre Promotion hinarbeiten. Darüber hinaus sind inIT-Mitarbeiter in zahlreichen Programmkomitees nationaler und internationaler Konferenzen,

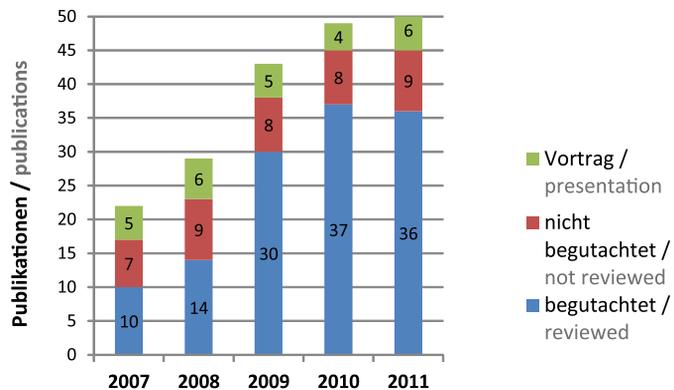
the result of the successful acquisition of publicly funded projects and contracts with the industries. In 2011, the third party funding of almost € 3 million could be held.

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.

The peer-reviewed publication rate could be held in 2011, which is mainly the result of our PhD 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

■ Entwicklung und Ziele / Development and Targets

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 auf dem Gebiet der intelligenten 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 Industrieanwendungen 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 be a leading institute 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

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

Unser Dienstleistungsspektrum wird durch Messkampagnen im Bereich Ethernet, WLAN, Mobilfunk, IP-Netzen und weiteren Kommunikationssystemen komplettiert. 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). Speziell für den Softwaretest qualifizierte wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (ISTQB und TTCN-3 zertifiziert) garantieren eine professionelle Testplanung und -ausführung. Darüber hinaus werden alle Tests nach anerkannten und mit dem Auftraggeber abgestimmten Verfahren durchgeführt.

trustedIT – Testing laboratory for industrial communication systems

■ As a neutral and vendor-independent university institute the inIT conducts protocol tests, performance tests, robustness tests and tests for system integration and IT security for networked technical systems. The tests are either implemented as acceptance tests or accompanying the development. With trustedIT we associate our testing services to increase the reliability of networked products.

Furthermore, measurement campaigns in the field of Ethernet, WLAN, cellular networks, IP-Networks and other communication systems can be realized. Due to several research projects, the inIT – Institute Industrial IT is equipped with special testing tools, a powerful metrological infrastructure and know-how in the field of industrial real time communication (LAN, WLAN, 2G/3G, WAN). Several scientific employees of our institute, specifically qualified in testing (ISTQB and TTCN-3 certified) are responsible for a professional test planning and test execution. All tests are carried out in accordance to approved test procedures which are defined in tight cooperation with the corresponding client.

Herstellernutzen und -vorteile

■ Die Integration der Automatisierungstechnik in Unternehmensprozesse wird immer wichtiger. Daher müssen vernetzte Automatisierungskomponenten heute eine Vielzahl von Netzwerktechnologien und Standard IT-Protokollen unterstützen. Bei der Entwicklung dieser Komponenten und der damit verbundenen Sicherstellung der Funktionalität in einem offenen Netzwerk, entsteht eine zunehmend komplexer werdende Situation für die Hersteller. 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.

Ein wichtiger Bereich ist die Machine-to-Machine (M2M) Kommunikation. Sie ist unter anderem in intelligenten Energienetzen, sogenannten Smart Grids, Wasser/Abwasser-Infrastrukturen oder bei der Elektromobilität von Bedeutung. Häufig werden hier Mobilfunksysteme oder andere IP-basierte Übertragungstechniken eingesetzt. Von unserer messtechnischen Ausstattung für diesen Bereich können Hersteller und Anwendungsentwickler von Komponenten und Diensten für die M2M-Kommunikation erheblich profitieren.

Zusammenfassend ergeben sich aus unseren umfangreichen Testdienstleistungen die folgenden Vorteile für Gerätehersteller:

- 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
- Höheres Kundenvertrauen in ihre Produkte und die eingesetzten Technologien

Advantages and benefits for our customers

■ The integration of automation technology in business processes is becoming more and more important. Hence, today's networked automation components have to support a multitude of networking technologies and standard IT protocols. An increasingly more complex situation in the development of such components as well as in ensuring their functionalities in an open network is faced by the vendors. 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 frequently occur in networked automation components.

The Machine-to-machine (M2M) communication is an important area, e.g. in the context of intelligent energy networks (Smart Grids), in water/wastewater infrastructures or in electric mobility. For those purposes, cellular systems or other IP-based technologies are frequently deployed. Vendors of M2M-communication equipment and application developers of M2M services will be able to greatly benefit from our excellent metrological equipment for this area.

In summary our comprehensive testing services result in the following advantages:

- Vendor-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

- Steigerung der Kundenakzeptanz für neue, innovative Technologien

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

Verfügbare Messsysteme

■ In unserem Testlabor können nahezu alle Fragestellungen vom Physical Layer bis hin zu Protokollen der Anwendungsschicht messtechnisch abgedeckt werden. Das trifft sowohl für drahtgebundene und drahtlose lokale, als auch für öffentliche Netze zu. Die messtechnische Infrastruktur unterliegt hierbei 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.

Der Bereich **Ethernet-basierter Netzwerke** verfügt über mehrere Testsysteme, die komplette Ethernet-Netzwerke oder einzelne Netzwerk-Komponenten auf ihre Leistungsfähigkeit, Interoperabilität und Konformität testen kön-

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

Available test solutions

■ Within our testing laboratory 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.

The field of Ethernet-based networks is covered by several test systems. They allow testing of entire Ethernet networks or single network components regarding their capability, interoperability and conformance. 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

Echtzeit-Spektrumanalyser
Real-time spectrum analyzer



nen. Die Einsatzmöglichkeiten reichen derzeit von der Erzeugung und Analyse von IEEE802.3 Datenströmen mit „Wire Speed“, die gleichzeitig auf 10 Ports durchgeführt werden können, über die Zeitstempelung der Frames mit einer Auflösung von 20ns bis hin zu automatisierten Leistungs- und Konformitätstests aktiver Netzwerk-Komponenten, wie Switches oder Router nach RFC 2544 und RFC 2889. Weiterhin ermöglicht es Konformitätstests für TCP/IP-Protokolle. Die Messausstattung umfasst die folgenden Geräte:

- Net-O2 Attest für Konformitäts- und Funktionstests von Layer2/3/4-Protokollen
- Mehrere Anritsu MD 1230 B für wire-Speed Leistungstests mit bis zu 24 Ports (10/100/1000 Mbit)
- Ixia IxChariot Messsystem für Ende-zu-Ende Netzwerkperformance

Die wesentlichen Einflüsse, denen Datenpakete in **IP-basierten Weitverkehrsnetzen** unterliegen, können mit einem IP-Emulator in einer reproduzierbaren und steuerbaren Laborumgebung nachgestellt werden. Der Emulator kann außerdem in einer Mobilfunklabortestumgebung für entwicklungsbegleitende, reproduzierbare Tests für Hersteller von M2M-Komponenten

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 allows conformance tests for TCP/IP protocols. The measurement equipment mainly encompasses the following devices:

- Net-O2 Attest for conformance and functional tests of Layer 2/3 protocols
- Anritsu MD 1230 B for Wire-Speed performance tests with up to 24 ports (10/100/1000 Mbps)
- Ixia IxChariot measuring system for end-to-end network performance

All fundamental influences experienced by data packets in IP-based wide area networks can be emulated in a reproducible and controllable laboratory environment with the an IP-emulator. The emulator can be also integrated into 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 can be parameterised and consists of a wide area network emulator and a cellular radio network emulator. The test system renders reproducible replications of corner cases possible, i.e., multiple parameters

Begehbare Abschirmkabine
Walkable anechoic chamber



und Anbietern von M2M-Applikationen integriert werden. Die parametrierbare M2M-Messumgebung besteht aus einem 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 Wechseln zwischen mehreren Mobilfunkzellen (Roaming). Die Messausstattung für IP-basierte Weitverkehrsnetze besteht aus den folgenden Geräten:

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

Auch der Bereich **funkbasierter Netzwerke** kann durch die im inIT verfügbaren modernen Messgeräte und Testsoftware sehr gut abgedeckt werden. Im drahtlosen Bereich werden besondere Anforderungen an die Messumgebung gestellt, da sie eine Reproduzierbarkeit der Messergebnisse gewährleisten soll-

te. Hierfür verfügt das inIT über eine 8m x 4m x 4m große Schirmkabine. Weitere Messsysteme können durch leitungsgeführte Messungen eine reproduzierbare Testumgebung bereitstellen. Sie werden beispielsweise für WLAN Handover-Messungen, Interoperabilitäts-/Konformitätstests und die Designvalidierung eingesetzt.

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.

Beispielhaft für den Bereich der Protokollanalyse ist ein hochgenauer WLAN Protokolltester zu nennen, der die WLAN Standarderweiterungen 802.11 a, b und g unterstützt. Er ermöglicht eine detaillierte und hochgenaue Analyse und Erzeugung von WLAN Frames, um auf diese Weise komplette WLAN-Netzwerke oder einzelne Komponenten

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 continuous handover between different cells (roaming). 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

Also the domain of radio-based networks is well covered by modern measuring devices and test software. Testing in the wireless domain poses particular requirements on the test environment since it shall guarantee a reproducibility of all measurement results. For this purpose the inIT is equipped with an anechoic chamber with the dimension 8m x 4m x 4m. Other measurement systems are able to establish a reproducible test environment by means of conducted measurements. These systems are used for WLAN handover measurements, interoperability-/conformance tests and design validation.



auf ihre Leistungsfähigkeit, Interoperabilität und Konformität zu untersuchen. Ein WLAN Client-Emulator dient der Realisierung größerer Netzwerke, ohne hierfür eine entsprechend große Anzahl physikalischer Geräte nutzen zu müssen. Er kann bis zu 64 virtuelle WLAN-Clients nachbilden. Zusammenfassend werden die folgenden kommerziellen Testlösungen für den drahtlosen Bereich eingesetzt:

- Azimuth W-Serie Testsystem für reproduzierbare Messungen im Frequenzbereich 1 - 6 GHz
- Ixia WLAN Client-Emulator (IxWLAN)
- Rohde&Schwarz PTW70 WLAN Protokolltester Layer 1 und Layer 2
- Netzwerkanalysatoren bis 20 GHz (z. B. Rohde&Schwarz ZVB 8)
- Spektrumanalysatoren (bis 26 GHz, z.B. Agilent E-Series, Rohde&Schwarz FSH8)
- Echtzeit-Spektrumanalysator Tektronix RSA 6114A
- Vektorsignalgenerator Rohde&Schwarz SMBV 100A
- begehbare Schirmkabine 8m x 4m x 4m mit einer Schirmdämpfung ≈ 80 dB
- Kanalemulator zur Echtzeit-Emulation realer industrieller Funkkanäle (bis 6 GHz)
- Diverse Messantennen und Messsonden

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 protocol analysis, a highly accurate WLAN protocol tester belongs to our equipment. It supports the WLAN standard amendments 802.11 a, b and g. It allows a detailed and highly accurate analysis and generation of WLAN frames in order to test the performance, interoperability and conformance of complete WLAN networks or single components. A WLAN client emulator can create larger networks without the necessity to have a large number of physical devices available. It supports an emulation of up to 64 virtual WLAN clients. The following commercial test solutions are deployed in the field of wireless systems:

- Azimuth W-Series test system for reproducible tests in the frequency range from 1 - 6 GHz
- Ixia WLAN Client-Emulator (IxWLAN)
- Rohde&Schwarz PTW70 WLAN protocol tester Layer 1 and Layer 2
- Network analyzer up to 20 GHz (e.g., Rohde&Schwarz ZVB8)
- Spectrum analyzer (up to 26 GHz, e.g., Agilent E-Series, Rohde&Schwarz FSH8)
- Real-time spectrum analyzer Tektronix RSA 6114A
- Vector signal generator Rohde&Schwarz SMBV 100A
- Walkable anechoic chamber 8m x 4m x 4m, shielding effectiveness ≈ 80 dB
- Channel emulator for real-time emulation of real industrial radio channels (up to 6 GHz)
- Various RF measurement antennas and probes

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

Lemgoer MODELLFABRIK

Intelligente Automation durch Industrial IT

■ Der Entwurf, die Inbetriebnahme und der Betrieb von technischen Systemen wird aufgrund immer höher werdender Anforderungen zunehmend komplexer und daher in der Folge zeitaufwändiger und fehleranfälliger. Der heute eingesetzten Automatisierungstechnik fehlen Mechanismen für die Selbstkonfiguration, Selbstoptimierung und Selbstdiagnose, um dieser Entwicklung entgegenzutreten und den Menschen geeignet zu unterstützen.

Wie industrielle Informationstechnik (Industrial IT) technischen Systemen zu mehr Intelligenz verhelfen kann, das ist für die Produktionstechnik bereits heute in der Lemgoer Modellfabrik zu sehen.

Produktionstechnik befindet sich im ständigen Wandel und dieser Trend wird sich in Zukunft deutlich verstärken. Die Vielfalt der Einflussfaktoren, die auf Unternehmen einwirkt, kann bezogen auf die Produktionstechnik nicht mehr vorgedacht werden. Eine Strategie

IT-based Automation enables intelligent technical Systems

■ The design, commissioning and operation of technical systems is becoming increasingly complex and therefore more time-consuming and error prone. Today's automation systems have insufficient built-in mechanisms for self-configuration, self-optimizing and self-diagnosis to overcome this situation.

How Information and Communication Technologies (Industrial IT) will support future intelligent technical systems, we can already see for the field of production technology in the Lemgo Smart Factory.

Production technology is in a constant change and this trend will increase significantly in 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 extension to flexible machines, an adaptive machine recognizes the need for change itself.

Lemgoer Modellfabrik
Lemgo Smart Factory



■ Lemgoer Modellfabrik / Lemgo Smart Factory

gie des Maschinenbaus, um diese Herausforderungen künftig zu adressieren, ist Wandlungsfähigkeit. In Erweiterung zur flexiblen Maschine, kann sich eine wandlungsfähige Maschine auf neue Konfigurationen selbstständig rekonfigurieren.

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 Bücher zu vermitteln ist, erlernen Studierende der Hochschule OWL an der Lemgoer Modellfabrik als Living Lab praktisch. So werden hier sowohl Praktika zur maschinennahen Vernetzung in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik und Technische Informatik und Mechatronik, als auch zum Systems Engineering mit formalen Beschreibungstechniken (z. B. UML, SysML) im internationalen Masterstudiengang „Information Technology“ durchgeführt.

Explore the fascination of Automation Technology

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

Leitstand der Modellfabrik
Control room of the smart factory



Umlaufrollendemonstrator

■ Das inIT hat im Jahr 2011 den zur Modellfabrik gehörenden Rollendemonstrator erheblich erweitert. Es ist nun möglich, komplexe Sensorfusionsmethoden für die Maschinendiagnose hinsichtlich ihrer Robustheit und Prozessechtzeitfähigkeit zu testen und zu vergleichen. Darüber hinaus wird der Demonstrator auch für die Erforschung von Algorithmen zur Modellierung von adaptiven Inspektionsalgorithmen der Bildverarbeitung verwendet. 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.

Einsatz von Kameras

■ Die Lemgoer Modellfabrik ist mit mehreren intelligenten Kameras ausgestattet. Sie dienen u.a. dazu, verschiedene Vorgänge an der Modellfabrik zu überwachen. Zu nennen sind u.a.: Befüllungszustand von Gläsern, Qualität von bearbeitetem Material, Besetzung von Lagerinhalten. Weiterhin dienen Kameras dazu, als „Augen“ bei Roboteranwendungen zu fungieren.

Automatisierter Unterdruck-Verfahrenstisch für Reihenaufnahmen

■ Zur Analyse von Dokumenten, insbesondere Banknoten, wird ein System zur Generierung von Reihenaufnahmen verwendet, welches in der Lage ist, verschiedene Kameras aufzunehmen. Mit der Isel-CNC-Maschine ICP4030 ist eine genaue Positionierung einer Kamera in xyz-Richtung möglich. Aufnahmen werden automatisch generiert, gespeichert und ausgewertet. Das Material wird mit Hilfe eines verfahrbaren Saugtisches fixiert.

Roller Demonstrator

■ In 2011 inIT considerably expanded the roller demonstrator of the model factory. It is now possible to test and compare complex sensor fusion methods for machine analysis regarding their robustness and process real-time capability. Additionally, the roller demonstrator is also used to study modeling algorithms for adaptive inspection algorithms of image processing. The speed-controlled roller consists of acrylic glass to enable realisation of both reflected and transmitted light applications. A synchronised 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 illumination can be executed by a constant light or a stroboscope. Additionally, analogue and digital signals for temperature, acoustic emission and force and others can be acquired by a measuring board.



Umlaufrollendemonstrator
Roller Demonstrator



Intelligente Kameras
Intelligent cameras

Demonstrator für Banknotenauthentifikation

■ Bei diesem System handelt es sich um die Software LabQMD und einem PIAS-II-Kamerasystem, bestehend aus Sensorchip, Beleuchtung, Objektiv und Auslöser. Die Kamera kann mit unterschiedlichen Objektiven ausgestattet werden. LabQMD erkennt die verwendeten Objektive selbständig und passt sich der Veränderung an.

Für eine vielfältige Nutzung des Programms LabQMD bietet dies eine Schnittstelle, über die verschiedene Erweiterungen (Plug-In) eingebunden werden. Dem Plug-In wird ein Kamerastandbild übergeben. Nach einer Auswertung der übergebenen Daten werden dem Anwender die Ergebnisse auf der Benutzeroberfläche dargestellt.

Demonstrator für Identifikation von Oberflächen

■ Ein weiterer Demonstrator stellt ein Analysesystem für Oberflächen wie Tastaturen, Bedienflächen, usw. dar. Das System, welches aus einem leistungsfähigen PC, einer Industriekamera und einer Beleuchtungseinrichtung besteht, dient zur Untersuchung von verschiedenen Algorithmen und entsprechendem Benchmarking. Ziel ist es, individuelle Signaturen, die produktionsbedingt entstehen, zu analysieren und dadurch Oberflächen zu identifizieren.

Cameras in the Smart Factory

■ Our smart factory is equipped with several intelligent cameras. Amongst others, they serve for monitoring different processes in the model factory which are for instance: fill level of glasses, quality of processed material, material counting. Furthermore, the cameras serve as “eyes” for robot applications.

Automated low-pressure movable table for series images

■ To analyse documents, especially banknotes, a system generating series images is applied which has the ability to incorporate different cameras. The ICP4030 Isel-CNC-machine enables the exact positioning of a camera in xyz-direction. Images are automatically generated, saved and evaluated. The material is secured with a movable low-pressure table.

Demonstrator for banknote authentication

■ This system consists of LabQMD software and a PIAS-II camera system, featuring a sensor chip, illumination, lens and trigger unit. The camera can be equipped with different lenses. LabQMD is able to recognise the used lenses automatically and adjusts to the modification.

To enable a multifunctional use of the LabQMD programme it offers an interface which incorporates different plug-ins. A still image is transmitted to the plug-in. When the transmitted data have been evaluated the results are presented on the desktop.

Demonstrator for surface identification

■ Another demonstrator represents an analysing system for surfaces like keyboards, operating areas, etc. The system, consisting of a powerful PC, an industrial camera and an illumination device, serves for testing different algorithms and corresponding benchmarks. The target is to analyse individual signatures occurring during production and thus identifying surfaces.

Self-adaptive surface analysis with intelligent network camera

■ In industrial production processes, special significance is attributed to surface inspection as the quality of a product is not only recognisable in its functionality but also in its optical representation. Surface inspection without training patterns enables the analysis of surfaces with different colours and textures without the need to be trained to a specific surface. The system decomposes a surface into

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.smartfactory-owl.de

Selbst-Adaptive Oberflächenanalyse mit intelligenter Netzwerk-Kamera

■ Der Oberflächeninspektion kommt in der industriellen Fertigung eine besondere Bedeutung zu, da die Qualität eines Produktes neben der Funktionalität auch an der optischen Repräsentanz erkennbar wird. Die referenzlose Oberflächeninspektion ermöglicht eine Überprüfung farblich und auch textuell unterschiedlicher Oberflächen, ohne auf eine spezifische Oberfläche trainieren zu müssen.

Das System zerlegt eine Oberfläche in homogene und nichthomogene Bereiche mit Hilfe von gerichteten Summen- und Differenzbildern. Aus diesen werden statistische Merkmale abgeleitet, die als repräsentativ für die homogene Oberfläche angesehen werden. Diese Merkmale werden verwendet, um einen Modified-Fuzzy-Pattern-Classifer zu trainieren. Er dient zur anschließenden Entscheidungsfindung (Klassifikation) und ordnet der Oberfläche ein graduelles Qualitätsmaß zu. Die echtzeitfähige Implementierung auf einer intelligenten Kamera macht eine Bedienoberfläche überflüssig, ermöglicht eine referenzlose Auswertung der Objekte und adaptiert sich an unterschiedliche Oberflächenstrukturen, Materialien und Farben. Die eingegrenzten Fehlertypen können zur weiteren Verarbeitung über digitale Schnittstellen an die Maschinensteuerung weitergegeben werden.

homogeneous and non-homogeneous areas using aligned sum and difference images. Statistical features are derived from these images which are considered to be representative for a homogeneous surface. These features are used to train a Modified-fuzzy-pattern Classifier. It serves for subsequent classification and assigns gradual quality measures to the surface. A real-time capable implementation on an intelligent camera eliminates the need for an operating area, enables an evaluation of the objects without training patterns and adapts to different surface structures, materials and colours. The localised error types can be transferred for further processing via digital interface to the machine control system.

■ Unser Forschungsprogramm / Our Research Program

Automation für intelligente technische Systeme

■ Unseren 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.

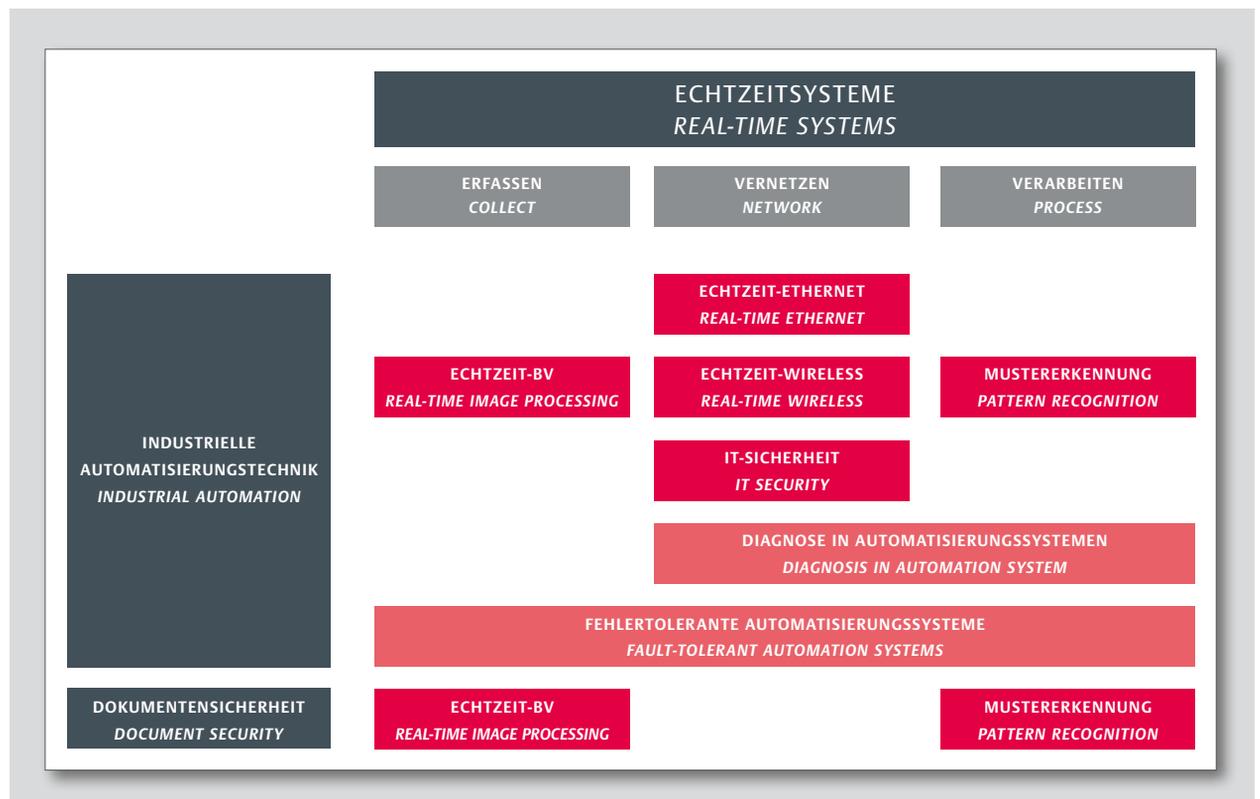
Automation for intelligent technical systems

■ Our superordinated technical focus in industrial information technology is represented by networked embedded real-time systems. With our competences in this field we are 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 derived:

- 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.



■ 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 INA. Gemeinsam mit Partnern aus der Industrie, wie Phoenix Contact, Weidmüller, Art Systems, OWITA, Fischer, Syntavision, MSF-Vathauer, ISI Automation und 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 (CIIT) 150.000 Euro einwerben. Das Geld stammt aus der Förderlinie „Netzwerkprojekte ZIM-NEMO“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Gefördert werden hier Management- und Organisationsdienstleistungen zur Entwicklung innovativer Netzwerke.

Entstehung eines innovativen Kompetenzzentrums

■ Ein Großteil der Partner arbeitet im CIIT, einem Kompetenzzentrum für die industrielle Automatisierungstechnik auf dem Lemgoer Campus der Hochschule OWL. 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 Ostwestfalen-Lippe und soll zu einem wichtigen Cluster des deutschen Maschinenbaus und der Industrieelektronik in Deutschland werden. Primärer Nutzer der Automatisierungstechnik ist der Maschinen- und Anlagenbau. Im CIIT werden gemeinsam die Entwicklungsrisiken und -kosten durch vorwett-

■ In the “Technology Network Automation OWL“, cooperation between industry and science is actively practised. Players actively involved are the inIT and Fraunhofer INA. Together with industry partners like Phoenix Contact, Weidmüller, Art Systems, OWITA, Fischer, Syntavision, MSF Vathauer, ISI Automation or 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 (CIIT) 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 CIIT, a competence center for industrial automation technology on the campus of OWL University. 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 CIIT, development risks and costs are shared through pre-competitive cooperation. With the help of the project, partners can further expand their mar-

■ Technologiennetzwerk Automation OWL / Technology Network Automation OWL

bewerbliche Zusammenarbeit getragen. Die Partner können durch das Projekt ihre Marktpositionen und ihre strategischen Kompetenzen weiter in dem Bereich der industriellen Automatisierungstechnik ausbauen. Innerhalb eines Jahres ist ein funktionsfähiges Netzwerk entstanden. Die ZIM-NEMO Förderung der Phase 1 ist erfolgreich abgeschlossen worden.

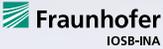
ket position and strategic competences in the field of industrial automation technology. Currently the development targets of the network are substantiated and consolidated through workshops. The next important aim is a technology roadmap agreed by all partners. A functioning network was created within one year. The ZIM-NEMO financing of Phase 1 has been successfully completed.

„Wissen ist das einzige Gut, das sich vermehrt, wenn man es teilt.“
Marie Freifrau von Ebner-Eschenbach [1830-1916]



CIIT
CENTRUM INDUSTRIAL IT

Forschungspartner

		
---	---	---

Industriepartner

Gefördert durch:



Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

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

Projektträger / Project Management
Zentrales Innovationsprogramm Mittel-
stand (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 Prozessechtzeit, 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 ressourcenbeschränkte 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 Kompetenzbereichs 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 vorzunehmen. Neben den interdisziplinären Aspekten der Bildverarbeitung werden ressourceneffiziente, prozessechtzeitfähige Algorithmen für FPGAs und nunmehr auch für Grafikprozessoren realisiert und in Applikationen angewendet. Hieraus entstehen „intelligente“ Systeme, die leistungsfähige, prozessechtzeitfähige Bildverarbeitungsaufgaben wahrnehmen können.

The Competence Area

■ 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 on the one hand and algorithmic and implementation aspects on the other.

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 micro-electronic circuits like FPGAs as well as FPGA- and GPU-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



■ Echtzeit-Bildverarbeitung / Real-Time Image Processing

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 Dezember 2011 fand das zweite Jahreskolloquium „Bildverarbeitung in der Automation“ (BVAu 2011) an der Universität Paderborn statt. Das Kolloquium findet im Jahresrhythmus in Lemgo und Paderborn statt. 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.



■ Echtzeit-Bildverarbeitung / Real-Time Image Processing

well as human-oriented concepts can be applied. Product and material inspection topics are incorporated in the competence scope by automation. 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 realisation in the application is only possible by the knowledge of the human visual system's strengths and weaknesses.

On the other hand, 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. Besides 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.

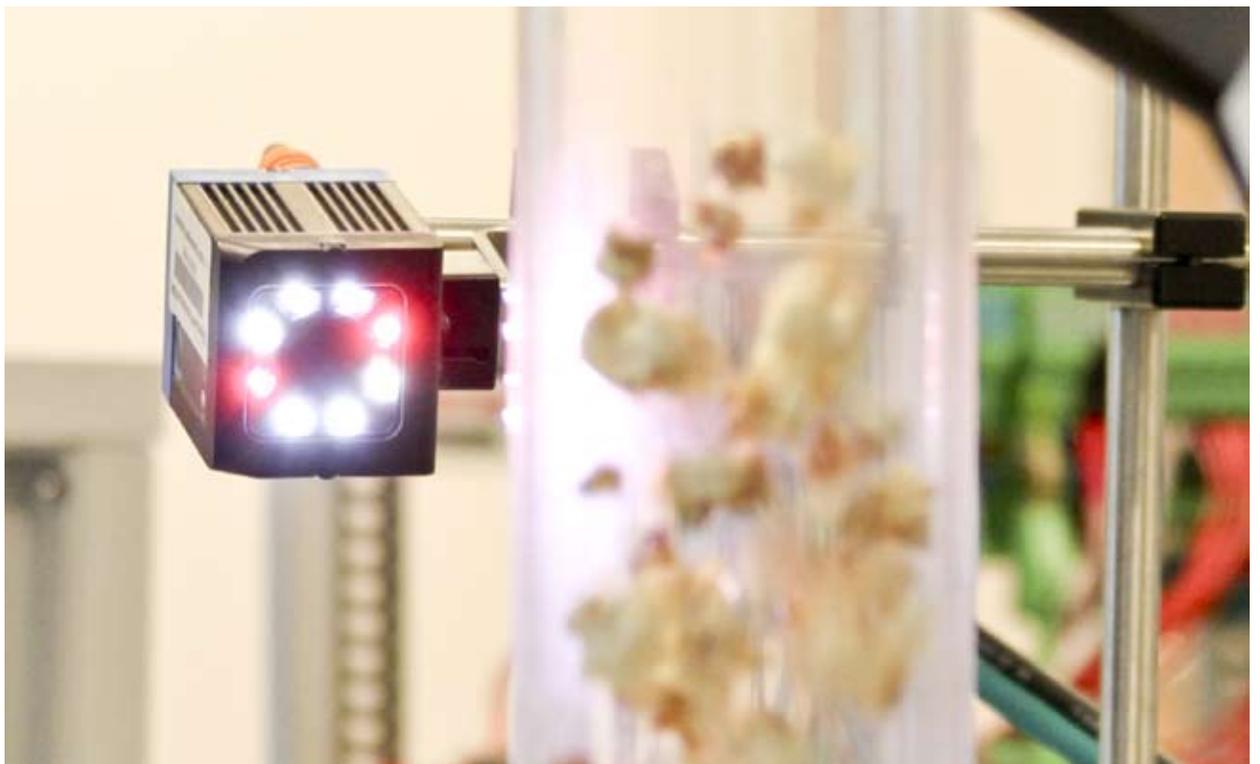
InIT competence area of real-time image processing is one of the initiators of the network "industrial image processing OWL", an initiative which targets at promoting industrial image processing under interdisciplinary aspects for automation systems.

In December 2011, the second annual colloquium on "Image processing in automation" (BVAu 2011) took place at University of Paderborn. The colloquium will be held on an annually-alternating basis in Lemgo and Paderborn.

The colloquium sees itself as a forum for science and industry which covers an essential research area of automation since industrial image processing and pattern recognition is a key technology for future products and at the same time the basis of intelligent quality management systems.

Kontakt / Contact

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 137
<http://www.init-owl.de>



Optische Dokumentensicherheit

■ Einen auf den ersten Blick speziellen Anwendungsschwerpunkt stellt die Optische Dokumentensicherheit dar, der in seiner Konzeption in der Forschungslandschaft eine Besonderheit darstellt. Im 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 personenbezogenen Sicherheit spielt. Insbesondere wird die Kette entlang des Banknotenzahlungszyklus betrachtet – die Produktion und die Qualitätssicherung von Banknoten, die Authentifikation und der Verschleiß sowie die Sicherheit an Bankautomaten. Hinzu kommen Konzepte und Realisierungen gegen Produktpiraterie (Brand-Label-Protection) und Dokumentschutz. Hierzu wird auf Forschungsansätze aus den Kompetenzfeldern

Optical Document Security

■ A special branch of application is covered by Optical Document Security which is, based on its conception, a notable field in applied research. In this field, inIT collaborates with international institutions like Central Banks as well as renowned companies. The research focus is consequently oriented towards the holistic approach in the area of banknote and document security. This orientation is essential for the international cash handling cycle and personalised security. In particular, we consider the chain of the entire banknote lifecycle: production and quality management of banknotes, authentication and wear-and-tear 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 document security are in focus of research. Our strategies are based on the fields of competence in real-time image processing, sensor/information fusion and pattern recognition.



■ Echtzeit-Bildverarbeitung / Real-Time Image Processing

Bildverarbeitung, Sensor-/Informationsfusion und Mustererkennung zurückgegriffen.

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. Insbesondere konnte eine Smartphone Applikation realisiert werden, die in der Lage ist, Banknoten zu authentifizieren. Diese wurde auf der Optical Document Security 2012 in San Francisco vorgestellt.

Im Bereich der Bankautomaten wurden neue Methoden zur Anomaliedetektion im Umfeld von Abschöpfattacken (Skimming) erforscht und umgesetzt. Weiterhin wurden Konzepte zur Materialauthentifikation erarbeitet und konzeptionell

In the scope of optical document security we are deeply engaged in banknote security. For some considerable time, inIT has been working on a procedure for authentication of banknotes. In the period under review, a further remarkable success was reached. It was shown that currencies can be authenticated by intrinsic printing features without using machine readable features. In particular, it was possible to realise a Smartphone application which is able to authenticate banknotes. It was presented at the 2012 Optical Document Security in San Francisco.

Furthermore, new concepts and approaches for anomaly detection and skimming on ATMs have been investigated and applied. Additionally, material authentication approaches for ATMs were also in the focal field of research. In this field, inIT closely collaborates with the German Bundeskriminalamt (BKA). Moreover, research work is carried out in a two-year research project (microldent) on the issue of paper-based coding procedures.



Kontakt / Contact

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

www.init-owl.de

umgesetzt. Hier arbeitet das inIT u.a. eng mit dem Bundeskriminalamt (BKA) zusammen. Weiterhin werden in einem neuen, 2-jährigen Forschungsprojekt (microldent) innovative papierbasierte Codierungsverfahren für Dokumente erforscht.

Zur Realisierung von Forschungsaufgaben im Bereich der Banknotendruckmaschinen, namentlich vorausschauende Multi-Sensor-Fusion basierte Fehleranalyse und Condition Monitoring, wurde der Umlaufrolldemonstrator in der Lemgoer Modellfabrik integriert und erheblich erweitert. Darüber hinaus wurden weitere Systeme zur Automation von Authentifizierungsprozessen realisiert oder angeschafft.

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

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

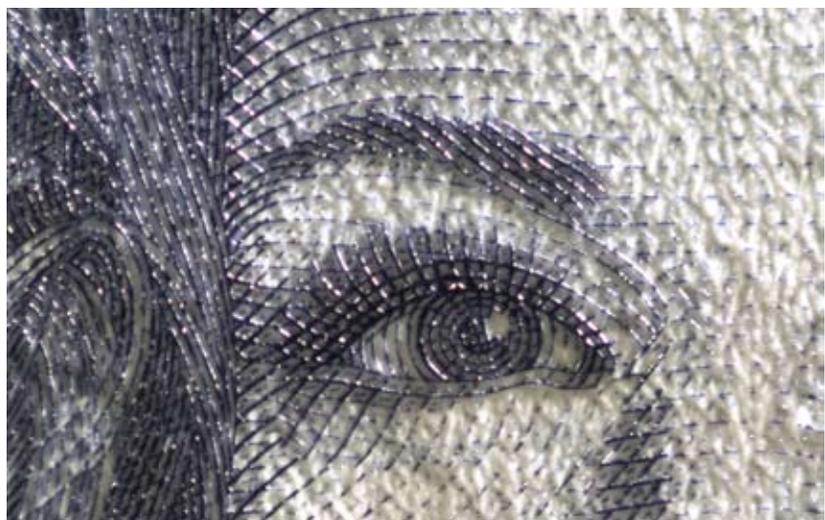
Weiterhin haben die Teammitglieder des Kompetenzbereichs eine Reihe von Aufsätzen publiziert und zusammen mit Partnerunternehmen einige Erfindungen für eine potenzielle Patentierung eingereicht.

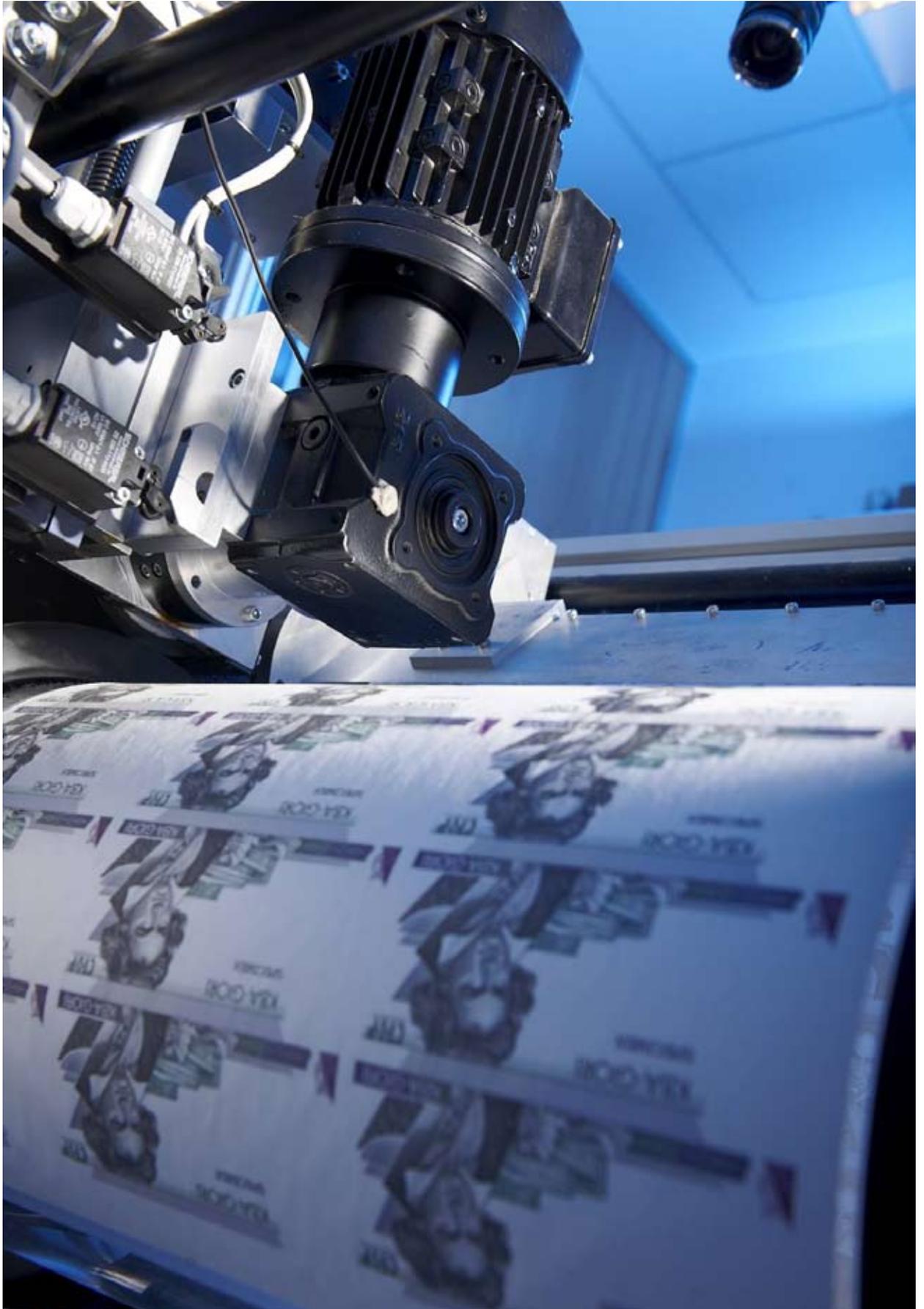
To realise research tasks in the area of banknote printing machines, in particular anticipatory multi-sensor fusion-based fault analysis and condition monitoring, the Roller Demonstrator was integrated in the Lemgo Smart Factory and meanwhile has been expanded considerably.

In the beginning of 2011 a new research field has been added: banknote and document forensics. This working area of authentication is especially interesting for the local police departments.

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

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





Motivation

■ Angriffe auf Geldautomaten (GA), sog. 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 unbemerkt 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 ist zu beachten, dass wir uns nicht in einer kontrollierbaren

Industrienumgebung befinden. Eine weitere Herausforderung besteht in der Verwendung der eingesetzten Kamera, welche mit einem vergleichsweise günstigen, nicht rauschreduzierten Sensor ausgestattet ist.

Forschungsaktivitäten

■ Im vergangenen Jahr wurde die Methode zur Erkennung von manipulierten Tastaturen vor allem im Hinblick auf die Stabilität der Erkennung verbessert. Dazu wurden Methoden entwickelt, um nicht auswertbare Bilder zu erkennen und auszuschließen. Außerdem wurden für die Verbesserung der Stabilität Feldtests durchgeführt.

Zusätzlich wurde SuDaCo für den produktiven Einsatz vorbereitet, indem es als Plugin in die Programmstruktur von Wincor Nixdorf integriert wurde und die dafür notwendigen Anpassungen vorgenommen wurden. Somit konnten auch Verbesserungen im Bereich der Bildvorverarbeitung, welche von Wincor Nixdorf entwickelt wurden, für eine weitere Verbesserung der Stabilität herangezogen werden. Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden publiziert.

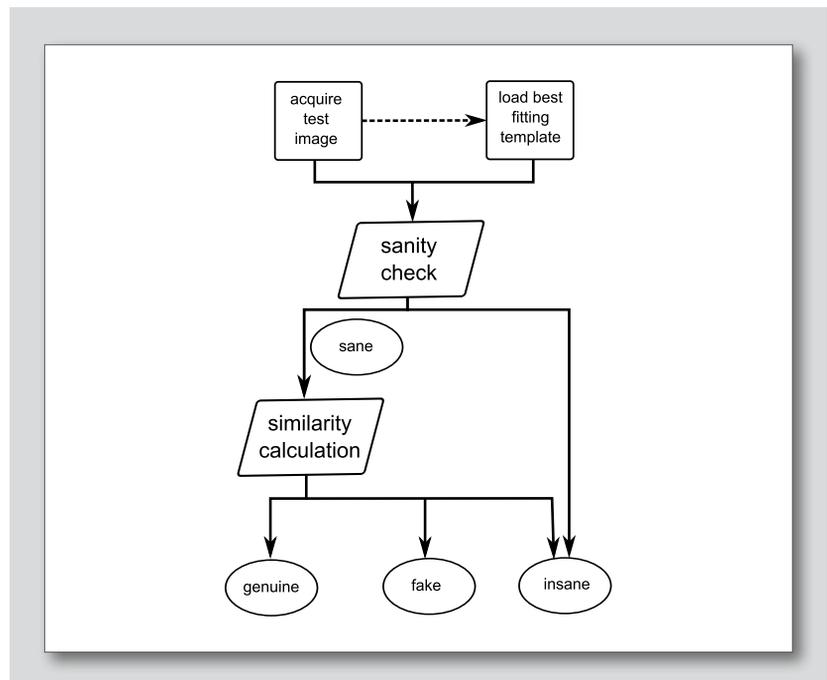
Motivation

■ 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, 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.

Ablaufplan des entwickelten Algorithmus
Application flow of the developed algorithm



Research Activities

■ In the past year, the method of recognising manipulated keyboards was improved with main focus on the stability of detection. For this purpose, methods were developed to detect and eliminate images which are not evaluable. Additionally, field trials were carried out to improve stability.

Furthermore, SuDaCo was prepared for productive application by incorporating it as a plugin into the Wincor Nixdorf program structure with the required adaptations. Thus, it was possible to benefit from the improvements developed by Wincor Nixdorf in the field of image pre-processing to further improve stability. The results of this work were published.

gefördert durch / funded by
Wincor Nixdorf International GmbH,
Paderborn

Kontakt / Contact

Dipl.-Ing. Jan-Friedrich Ehlenbröker
e-mail: jan.ehlenbroeker@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5970
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

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

WINCOR
NIXDORF



Geldautomaten-Modell, welches in Feldtests genutzt wurde
Automated teller machine model,
which was used in field tests

Motivation

■ Damit wirksam gegen Banknotenfälscher vorgegangen werden kann, müssen die Sicherheitsaspekte von Banknoten ständig überdacht und Merkmale verbessert werden. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes werden die für eine zuverlässige Banknotenauthentifizierung notwendigen Strategien und Methoden neuer Bildverarbeitungs- und Mustererkennungskonzepte entwickelt und evaluiert.

Herausforderungen

■ Ziel dieses Projektes ist es, ein zuverlässiges Echtheitsanalyseverfahren für Wertdrucke zu realisieren. Eine Herausforderung dabei ist, die Authentifikationsmethoden unabhängig von der Währung und Denomination zu ermöglichen. Ein wichtiger zu berücksichtigender Aspekt ist die Eignung der Algorithmen für eine nachfolgende hardwarenahe Implementierung sowie für die Umsetzung auf mobilen Endgeräten.

Motivation

■ To be able to take effective action against counterfeiters, security aspects of banknotes have to be constantly re-considered and features improved. This research project aims for the development and evaluation of necessary strategies and methods of new concepts in image processing and pattern recognition for reliable banknote authentication.

Challenges

■ This project aims at the implementation of a reliable authentication system for value prints. One of the challenges is to be independent of currency and denomination. Further, the authentication methods and algorithms should be applicable in a follow-up hardware implementation as well as for a deployment on mobile devices.

Stahlstichdruck auf einer Banknote
Intaglio printing on a banknote



Forschungsaktivitäten

■ Als geeignete Grundlage für die Echtheitsüberprüfung hat sich der Stichtiefdruck (Intaglio) herausgestellt, welcher das Hauptdruckverfahren in der Banknotenherstellung ist. Es verleiht Banknoten ihr einzigartiges, außerordentlich kontrastreiches Druckbild.

Unter Verwendung einer speziellen Wavelet-Transformation werden die Banknotenrepräsentationen in Spektralanteile zerlegt und anschließend analysiert. Durch neuartige Kombinationsansätze aus Linearer Diskriminalanalyse und Support-Vektor-Maschinen wird die Echtheit beurteilt. Das Verfahren besitzt den Vorteil, dass der überwiegende Teil der im Umlauf befindlichen Wertdrucke mit dem neuentwickelten Konzept eindeutig authentifiziert werden kann.

Das verwendete Messsystem wurde zur robusteren Erkennung um erste adaptive Algorithmen erweitert. Weiterhin wurde ein kompaktes FPGA-Development-Board mit integrierter CMOS-Kamera als Prototyp speziell für den ressourcenbeschränkten Einsatz in Automaten

Research Activities

■ A basis that qualifies well for authentication is Intaglio, which is a main printing technique in banknote production. It gives banknotes a unique structure of high contrasts.

Using a special wavelet transform, banknote representations are decomposed into their spectral parts and subsequently analysed. By use of a new combination approach of the linear discriminant analysis (LDA) and support vector machines (SVM), the authenticity is determined. The procedure has the advantage of being applicable to most banknotes in circulation.

The test set was upgraded with initial adaptive algorithms to gain a more robust recognition. Further, we implemented a prototypic compact FPGA development board with an integrated CMOS camera, which aims for deployment in automated machines. The most recent development was an application for smartphones, by which the algorithm performance can be shown. Further, the app could enable untrained

Banknotenauthentifizierung mit dem Mobiltelefon
Banknote authentication with a smartphone



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

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 - 702 137

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

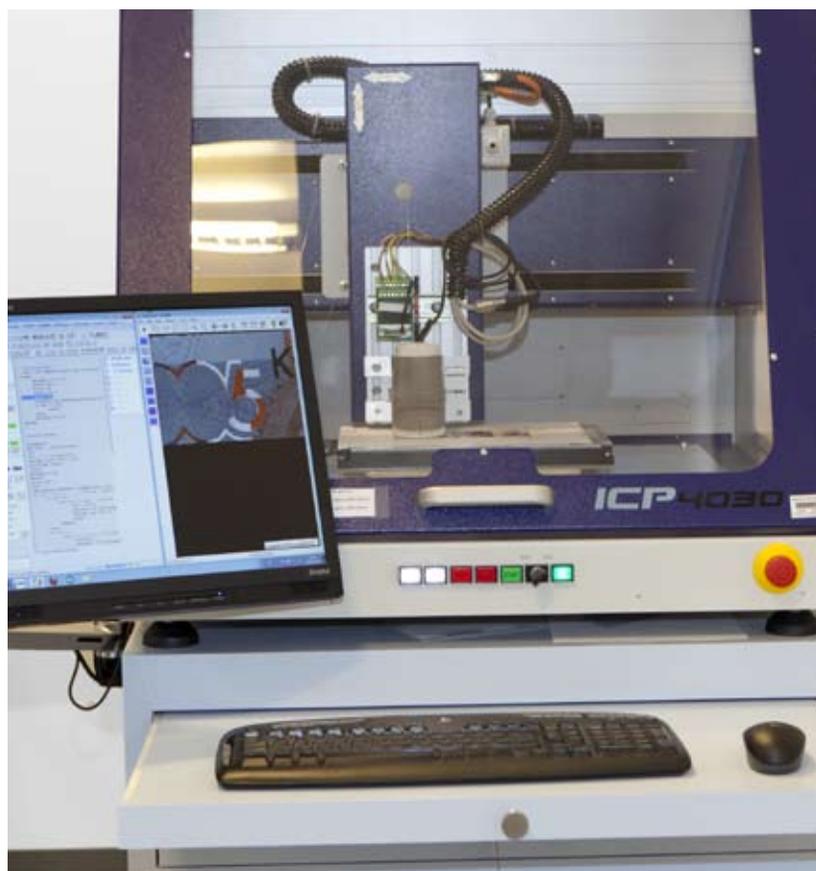


realisiert. Als neueste Entwicklung kam eine Applikation für Mobiltelefone hinzu. Mit dieser wird die Leistungsfähigkeit der Algorithmen gezeigt; außerdem ermöglicht sie prinzipiell einem größeren Anwenderkreis die Nutzung der Forschungsergebnisse.

Ende Mai 2011 trafen Mitglieder der Arbeitsgruppe auf Stahlstich-Experten aus aller Welt in Ungarns Hauptstadt Budapest bei dem „Intaglio Engravers Summit 2011“, einer Konferenz der International Banknote Designers Association (IBDA). In vielen Gesprächen konnte vermittelt werden, dass die Stahlstichdrucktechnik von wesentlicher Bedeutung für die Echtheit von Banknoten ist und die neuartige Echtheitsauthentifikationsmethode bald in die Gerätetechnik Einzug halten wird.

users to use the research results.

At the end of May 2011, members of the research team met Intaglio experts from all over the world in Hungary, Budapest, where the “Intaglio Engravers Summit 2011” took place, a conference of the International Banknote Designers Association (IBDA). In many conversations it could be communicated that the Intaglio printing technique is of essential importance for the authenticity of banknotes and that the new authentication method is to be deployed soon.



**Automatisierte Generierung
von Testdaten**
Automated generation of test data

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 lag dabei im Jahr 2011 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 Ressourcenbeschränkung 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.

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 2011 was 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 optimisation 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.



Kontakt / Contact

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

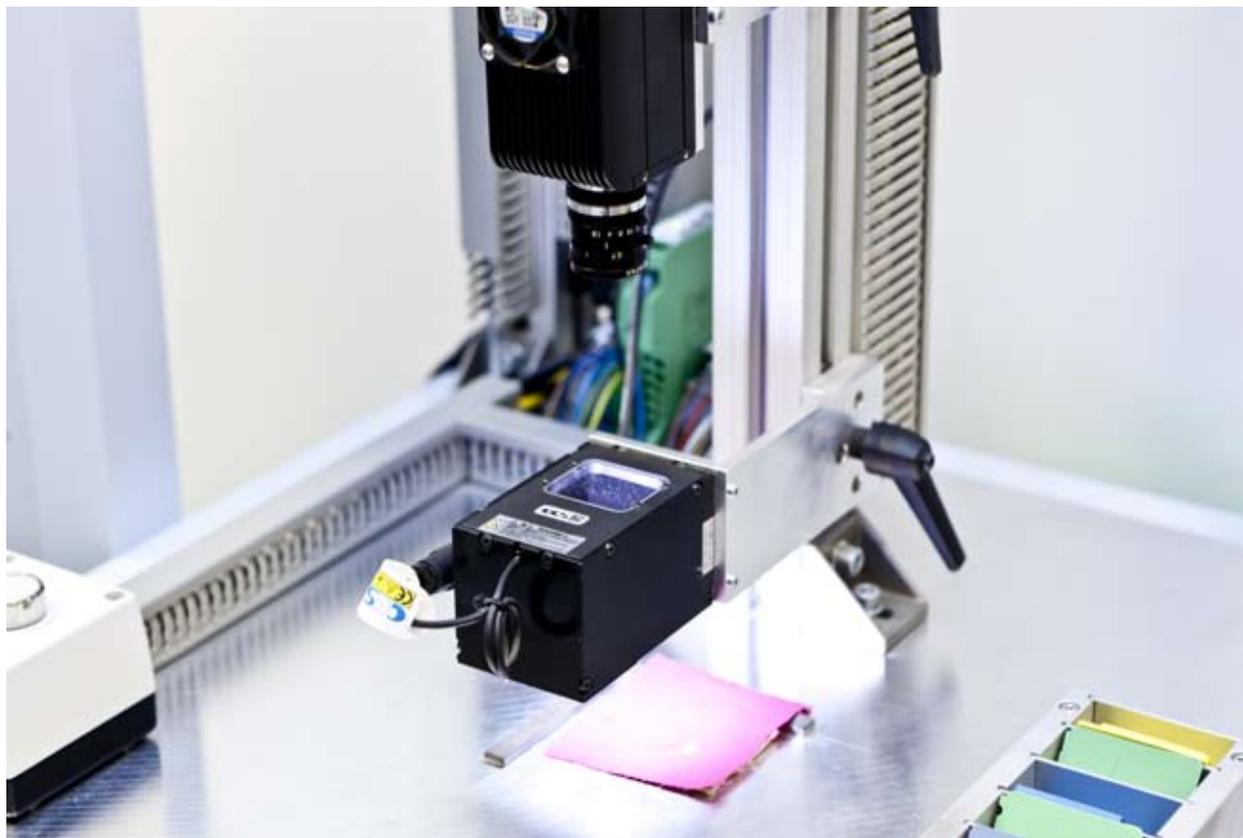
www.hs-owl.de/init/research/projects

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 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.

Research activities

■ 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 Lemgo Smart Factory 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.





Industrielle Kommunikation Industrial Communication

■ Industrielle Kommunikation / Industrial Communication

Der Kompetenzbereich

■ Ein wichtiger Arbeitsbereich des inIT 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: Feldbusysteme 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 Automatisierungstechnik können jedoch nicht ohne weiteres von Ethernet erfüllt werden. Das hat dazu geführt, dass eine Vielzahl von

The Competence Area

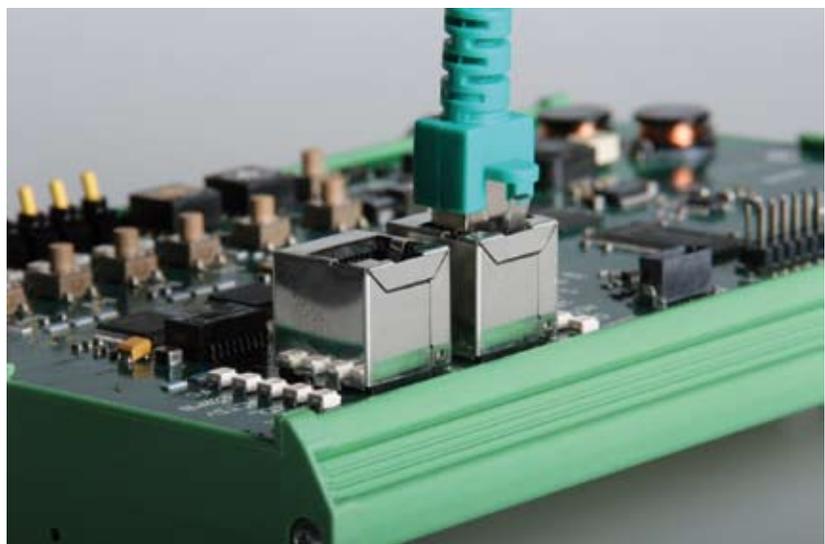
■ Industrial communication is an important field of our institute. It represents the backbone of each distributed automation solution and has to fulfill particular requirements which differ from the IT communication. As an example, we would like to mention the necessary real-time capabilities, robustness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



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

Echtzeit-Ethernetkonzepten definiert wurde. Der Arbeitsschwerpunkt des inIT im Bereich Echtzeit-Ethernet liegt auf dem Standard Profinet.

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

IT Security

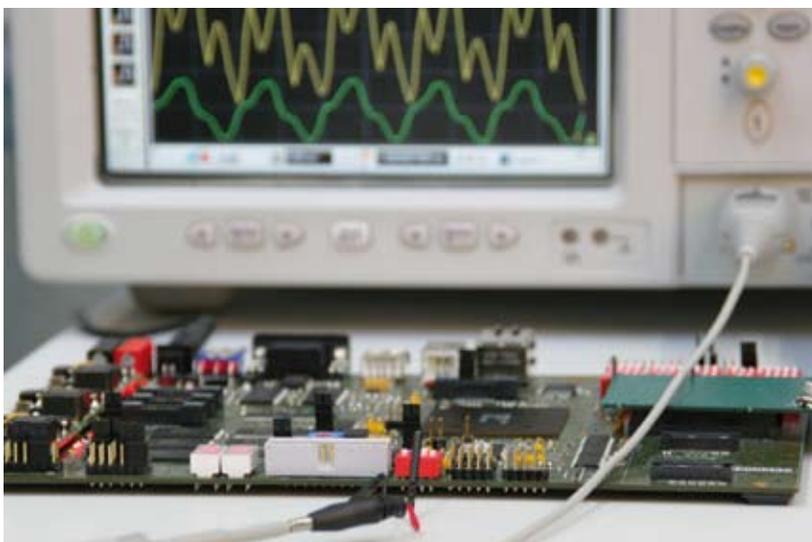
■ Due to the demand of a consistent networking a new challenge arose by using industrial Ethernet which had been completely unknown in the first generation of industrial communication systems: IT security. The risks of office communication related to IT security also exist in production systems. However, 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

■ Mit der Einführung von Industrial Ethernet wurde sehr schnell die Idee geboren, auch funkbasierte Kommunika-

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 mo-



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

tionsstandards 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 WirelessHART 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.

Dem Kompetenzbereich Industrielle Kommunikation wird seit 2010 das Jahreskolloquium „Kommunikation in der Automation (KomMA)“ in Kooperation mit dem Institut ifak e.V. aus Magdeburg gewidmet.

bile or moving machine parts easily 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 WirelessHART 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 specifically 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.

Since 2010 the annual colloquium “Communication in Automation (KomMA)” is dedicated to the competence area in co-operation with the institute “ifak” from Magdeburg/Germany.

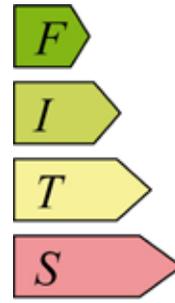


Motivation

■ Obwohl drahtlose Kommunikation schon in vielen Industriezweigen genutzt wird, herrschen doch oft Zweifel ob ein drahtloser Standard oder dessen konkrete Implementierungen die Anforderungen an die Kommunikation in der vorhandenen Umgebung erfüllen können. Um einem Automatisierungingenieur eine Entscheidungsgrundlage zu bieten bedarf es einheitlicher Einfluss- und Kenngrößen zur Beschreibung drahtloser Kommunikationsprozesse. Für eine praktische Evaluierung konkreter industrieller Funkgeräte wird ein Testverfahren benötigt das sowohl Einflussgrößen emulieren als auch Kenngrößen des Kommunikationsprozesses ermitteln kann.

Motivation

■ Although wireless communication is already used in many industrial branches, there are still doubts if a wireless standard or its concrete implementation can satisfy the communication requirements in a given environment. To provide decision guidance for an automation engineer, it requires standardized influencing parameters and performance parameters to describe the wireless communication process. For a practical evaluation of concrete industrial wireless devices a test procedure is required that is able to emulate influencing parameters as well as to measure performance parameters of the communication process.

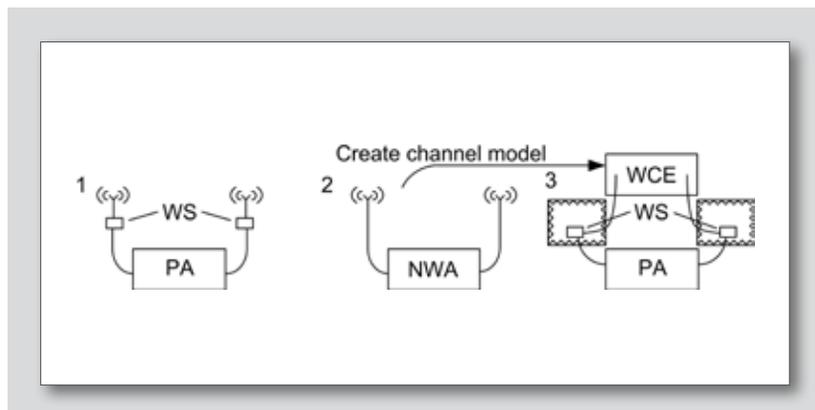


Fortschritt des Projekts

■ Um das erarbeitete Testverfahren zu validieren wurden industrielle Funkgeräte in realen industriellen Umgebungen getestet. Dabei wurden die charakteristischen Einfluss- und Kenngrößen der Kommunikation messtechnisch erfasst. Anschließend wurde der Test an dem im Projekt entwickelten Demonstrator des Testsystems wiederholt. Ein Vergleich der erzielten Ergebnisse gibt Aufschluss über die Leistungsfähigkeit des entwickelten Testsystems. Gleichzeitig wurden Erprobungsmessungen durchgeführt. Das heißt unterschiedliche Einflussgrößen des Kommunikationsprozesses werden variiert um dominante Einflussgrößen zu ermitteln.

Research Progress

■ To validate the developed test procedure industrial wireless devices were tested in real industrial environments. Thereby characteristic influencing parameters and performance parameters of the communication were measured. In the next step this test was repeated at a demonstrator of the test system, which was developed during the project. A comparison of the derived results shall demonstrate the efficiency of the developed test system. At the same time, evaluation measurements were performed. Thereby different influencing parameters of the communication process were varied to determine dominant influencing parameters.



Testverfahren
test procedure

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



beteiligte Unternehmen / involved companies

- Alpha Elektronik GmbH, Köthen
- Bobe Industrie-Elektronik, Lage/Lippe
- FESTO AG & Co. KG, Esslingen
- GEMAC mbH Ges. für Mikroelektronik-anwendung, Chemnitz
- KSB AG, Frankenthal
- OWITA GmbH, Lemgo
- Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Bad Pyrmont
- Phoenix Testlab GmbH, Blomberg
- Pilz GmbH & Co. KG
- Schildknecht Industrieelektronik, Sersheim
- Siemens AG, Nürnberg
- Stollmann E+V GmbH, Hamburg
- Weidmüller Interface GmbH & Co. KG, Detmold

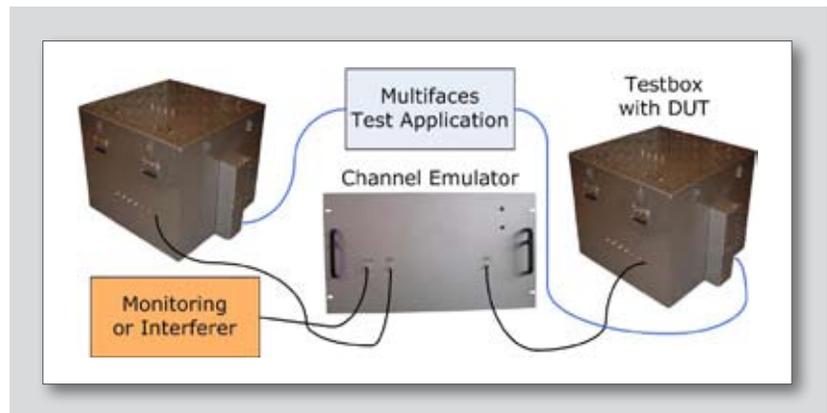
Abschließende Arbeiten

Ein zentraler Aspekt bei der Ergebnisverwertung ist der Transfer der Ergebnisse in die Wirtschaft. Aus dem Projekt wurde dafür ein Entwurf für eine internationale Norm zum Thema Koexistenz von Funkgeräten bei der IEC eingereicht. Eine öffentliche Abschlussveranstaltung und weitere Veröffentlichungen in Zeitschriften und auf Konferenzen sollen die Ergebnisse in der Industrie bekannt machen. Ziel ist es, das Testsystem als Standard zu etablieren und es als Testdienstleistung oder als käufliches System zu vermarkten.

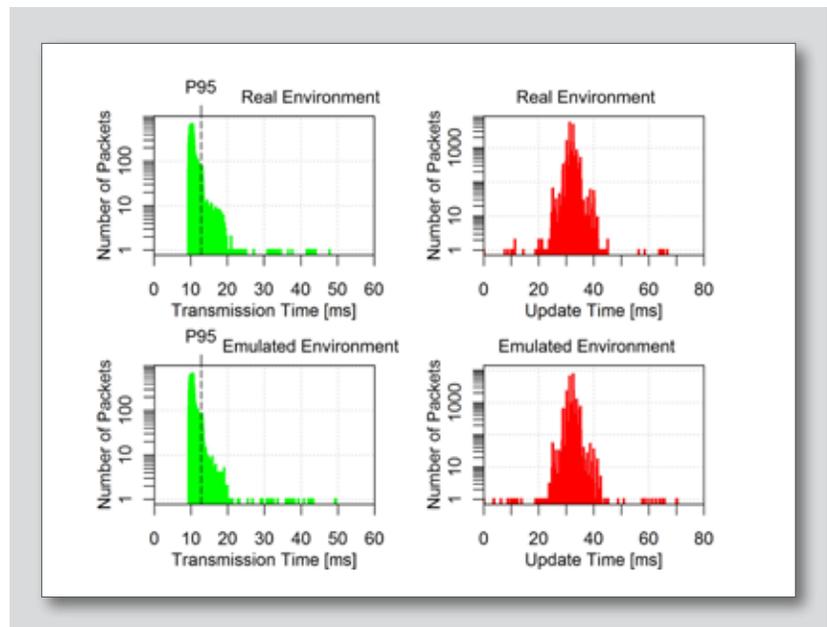
Concluding Works

A central aspect of the exploitation of the results is the transfer of results for industrial usage. Therefore a draft for an international norm dealing with the coexistence of wireless devices based on works in this project was filed to the IEC. A public concluding presentation of the results and further publications in journals and conferences shall ensure the publicity of the results. The goal is the standardization of the test system and its marketing as test service or commercial product.

Testumgebung
test environment



Vergleich der ersten Ergebnisse von Messungen auf der Applikationsebene
Comparison of first measurement results on the application layer



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 eingebetteten 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. Einfache Konfigurationsmöglichkeiten von IT-Sicherheitsinfrastrukturen können über die verschiedenen Phasen des Lebenszyklus einer automatisierungstechnischen Anlage hinweg genutzt werden.

Aktueller Status des Projektes

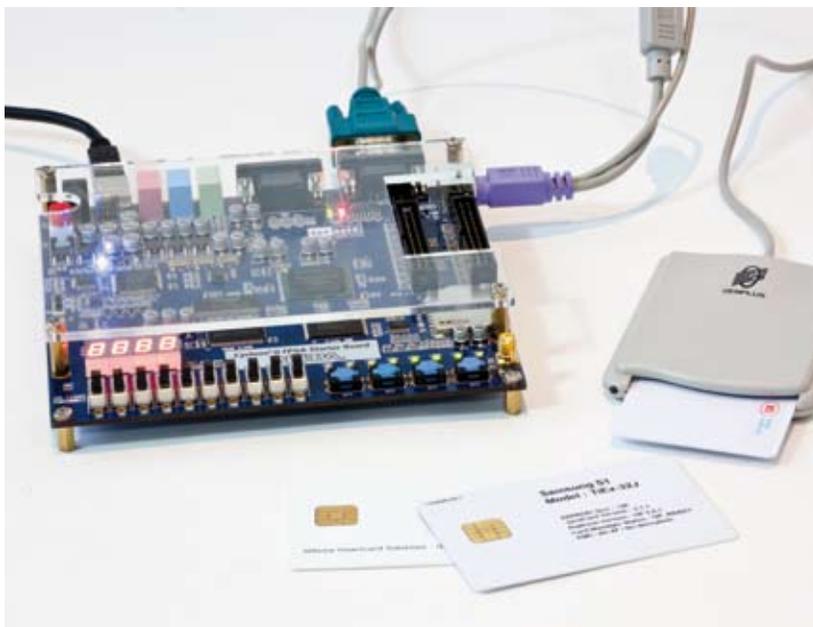
■ Basierend auf einer vorangegangenen Implementierung von IPsec in einem Technologiedemonstrator wurde die Ausführungszeit von kryptografischen Algorithmen optimiert. Ein geeignetes Hardware-Software Co-Design unter Beachtung eines geringen Ressourcenverbrauchs war dabei maßgebend. In diesem Zusammenhang wurden umfangreiche Abschätzungen und Messungen der zu erreichenden Performance von IPsec-Implementierungen durchgeführt, um so deren Eignung für Anwendungen in industriellen Automatisierungsnetzen zu bestimmen.

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



Anbindung einer SmartCard an den Technologiedemonstrator
Integration of a smart card with the demonstrator



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

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 - 702 137

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

Erprobung des Technologiedemonstrators zur Absicherung von Fernzugriffen
Testing the demonstrator to secure the remote communication links

Im Zusammenhang mit der Verwendung eines benutzerfreundlichen Konzepts, sowohl zur Erstellung als auch Verwaltung einer IT-Sicherheitsinfrastruktur, wurden zur Unterstützung SmartCards in den Technologiedemonstrator implementiert (Abb. 1).

Zu Demonstrations- und Erprobungszwecken wurde der Technologiedemonstrator (SPS) zur Absicherung der Kommunikation mit einem SQL-Server und einer SPS-Entwicklungsumgebung über eine Satellitenverbindung in eine bestehende automatisierungstechnische Anwendung integriert (Abb. 2).

to provide satisfactory solution in the realm of automation networks.

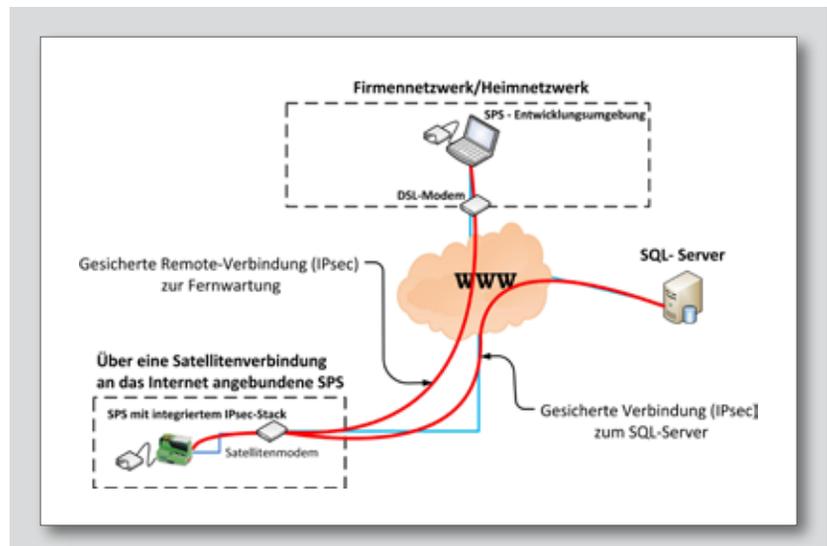
Furthermore, the provision of concepts for a user-friendly and almost transparent creation of public key infrastructures (PKI) is another main project target in order to enable an easy deployment of IT security infrastructures along the various phases of the life cycle of the components used in factory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

Current Status

■ Based on previous implementations of IPsec for a technology demonstrator, the execution of cryptographic algorithms was optimized through the usage of hardware-software co-designs. The performance of optimized IPsec implementations was estimated and measured in order to determine their suitability for communication networks of industrial automation systems.

In the context of the usage of a user-friendly concept to create and manage a suitable public key infrastructure (PKI) the support of a smart card has been implemented (Fig. 1).

Finally, to test and demonstrate the implementation, the technology demonstrator has been integrated in an existing industrial application to secure the remote communication with an SQL-Server and a PLC development environment via a satellite link (Fig. 2).



Motivation

Der steigende 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

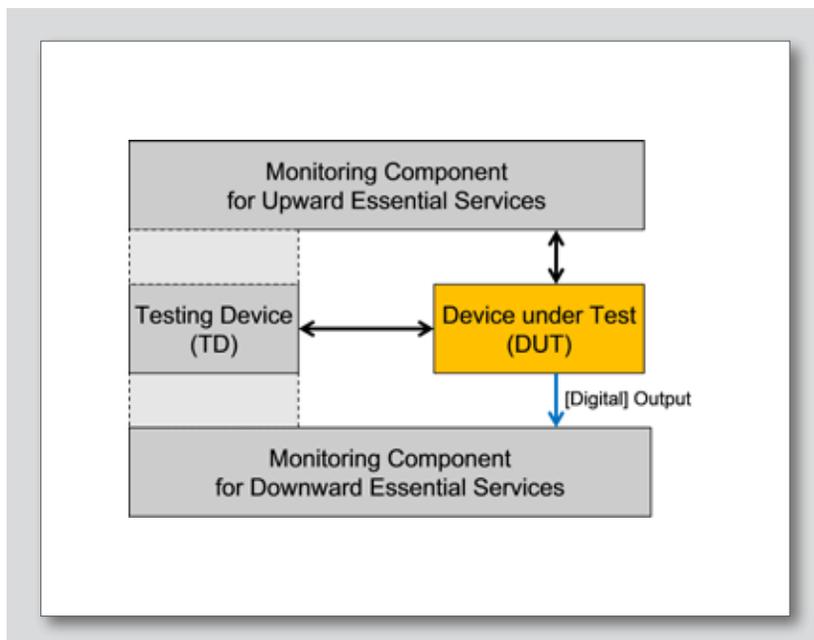
Ziel ist die Entwicklung eines Frameworks zur Analyse und Erfassung von Schwachstellen verschiedener Komponenten der Automatisierungstechnik, welche Ethernet-basierte Kommunikationsprotokolle nutzen. Im Rahmen von VuTAT soll zudem eine PC-basierte Testumgebung

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 will be developed, which allows an almost automated application of the framework.



Aufbau eines Testsystems in Anlehnung an ISCI-EDSA-310
Structure of a test bed according to ISCI-EDSA-310

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

Projektträger / Project Management
AIF - Industrielle
Gemeinschaftsforschung

Kontakt / Contact
Jan-Christopher Brand, B.Sc.
e-mail: jan-christopher.brand@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 - 702 137

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

entwickelt werden, die eine weitgehend
automatisierte Nutzung des Frameworks
erlaubt.

Aktueller Stand des Projektes

■ Ausgehend von einer Auswahl von
Standard IT-Protokollen, die für Anwen-
dungen in der Automatisierungstechnik
von hoher Relevanz sind, wurde eine
Analyse implementierungs- sowie pro-
tokollabhängiger Schwachstellen durch-
geführt und in einem Dokument zusam-
mengefasst. Darüber hinaus wurde mit
der Konzeption und dem Aufbau von
Testumgebungen für den Test von Auto-
matisierungskomponenten begonnen.
Hierbei fanden insbesondere Testspezifi-
kationen des ISA Security Compliance
Instituts (ISCI) Berücksichtigung. Zur Er-
probung dieser Umgebung wurden erste
Gerätetests an speicherprogrammierba-
ren Steuerungen (DUT) durchgeführt
und die Ergebnisse analysiert.

Current Status of the Project

■ Based on a selection of standard IT
protocols, which are highly relevant
for applications in an industrial envi-
ronment, an analysis of implementati-
on- and protocol-specific vulnerabilities
related to these identified protocols and
their services were achieved and sum-
marized in a document. Furthermore,
the design and construction of test beds
for testing AT components were started.
For that specifications from the ISA Se-
curity Compliance Institute have been
considered. First tests on PLC's (DUT)
have been conducted and the results
were analysed.



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 von Ethernet-basierten Kommunikationsnetzen gegen Gefährdungen, die z. B. durch eine zunehmende Vernetzung der einzelnen Kompo-

Motivation

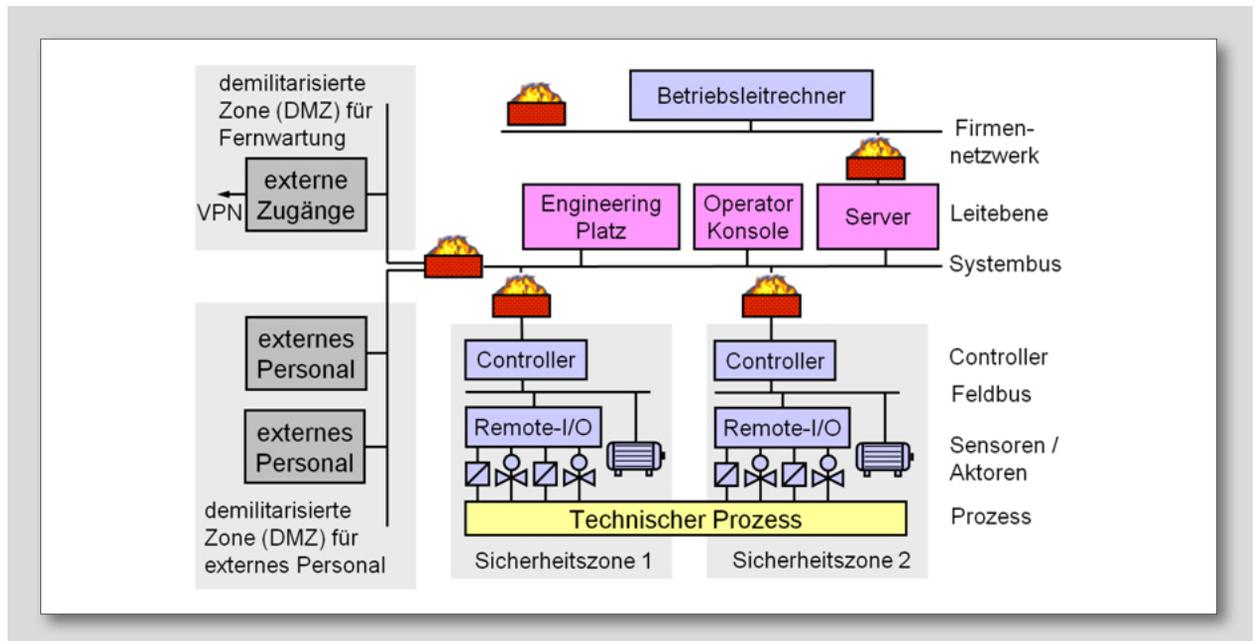
■ Due to the growing networking of automation technology products with standardized IT technologies threats from those networks become relevant for automation systems. To defend these threats, existing guidelines like the “Profinet Security Guideline” provide a concept of segmented subnets. Each subnet 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

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



nenten hervorgerufen werden, erarbeitet, realisiert und erprobt werden.

Zur Absicherung von Kommunikationsbeziehungen sollen Security-Token zum Einsatz kommen. Auch sollen Prinzipien des Trusted Computing, insbesondere die Funktionen von Trusted Platform Module (TPM) Berücksichtigung finden. Der Einsatz der Security-Token soll darüber hinaus dem Schutz vor einem unautorisierten Nachbau von Komponenten durch Dritte (Produktpiraterie) dienen.

Themenschwerpunkte des Projekts sind:

- Einsatz von Hardware-unterstützten Schutzmaßnahmen (Smartcard, TPM) in der Automatisierungstechnik
- Untersuchung von Maßnahmen zum verbesserten Schutz der Automatisierungsanlagen 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 Automatisierungsnetzwerken zur Erhöhung der Verfügbarkeit unter besonderer Berücksichtigung der IT-Sicherheit

Forschungsaktivitäten

■ Im Rahmen des Projekts wurden IT-Sicherheitsziele definiert, die mit der Sicherheitserweiterung erreicht werden sollen. Eine Untersuchung zur Auswahl geeigneter Security-Token wurde durchgeführt. Zusätzlich ist ein erstes Konzept für einen Schutz der (Echtzeit-)Datenübertragung erarbeitet worden. Außerdem stehen Konzepte für die Etablierung einer PKI (public key infrastructure) in der Automatisierungstechnik zur Verfügung, welche ebenfalls einen Schutz vor Produktpiraterie unterstützen. Im weiteren Verlauf des Projekts sollen die definierten Konzepte prototypisch implementiert werden.

Main topics are:

- Use of hardware-supported protective measures (smartcard, TPM) in automation technology
- Investigation of measures for protection of automation equipment with the help of integrity checks for the realtime data transfer
- Analysis of the realtime behavior of such protected networks
- Analysis of manageability and acceptance
- Use of hardware security modules to protect components against product piracy
- Investigation of topologies for automation networks with high availability demands under specific consideration of IT-security related threats.

Research Activities

■ IT security goals which should be met by the security extensions were defined in scope of this project. A study to select suitable hardware security modules was conducted. Also first concepts to secure realtime data transfer were developed. Also concepts for the establishment of a PKI (public key infrastructure) for automation systems are available, which also support a protection against product piracy. The next step of the project is to implement the concepts prototypic.

Wandlungsfähige Automation wird zur Realität

■ Die Konfiguration von hochkomplexen und hochperformanten Kommunikationsnetzwerken sowie die hohen Zielsetzungen für die IT-Datensicherheit stellen für Anwender von industriellen Automatisierungssystemen große Herausforderungen dar. Die Inbetriebnahme neuer Anlagenteile ist häufig fehlerbehaftet und kostspielige Unterbrechungen der Produktion können durch die heute üblichen manuellen Engineeringsschritte verursacht werden. Daher werden in diesem Projekt Konzepte basierend auf dem Internet der Dinge (IoT) entwickelt, die Geräte, Maschinen und Objekte der Automation durch entsprechende Intelligenz befähigen, autonom miteinander zu interagieren, ohne dass dafür menschliche Eingriffe zur Konfiguration oder zum Betrieb erforderlich sind.

Adaptable automation becomes reality

■ The configurations of highly complex and high performance communication networks as well as the IT security are very challenging for designers of industrial automation systems. Setting up new subsystems is often error prone and results in costly production downtimes (automotive companies produce a car each minute) caused by manual engineering steps. Thus, this project aims at developing concepts based on the Internet of Things (IoT) to allow devices, machines, and objects to interact with each other autonomously without relying on human intervention to set-up and commission the embedded intelligence.



Wandlungsfähige Produktion durch IoT@Work-Konzepte
Adaptable production by means of IoT@Work concepts



gefördert durch / funded by
Europäische Union im 7. Rahmenpro-
gramm • 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.iiot-at-work.eu
www.hs-owl.de/init/research/projects



Microsoft | Innovation Center
Europe



„Plug and Work“ für die Automation

■ Der „Plug and Work“ Ansatz des Projekts strebt im Wesentlichen die Vereinfachung der Geräteintegration in Automatisierungsanlagen an und basiert auf Eigenschaften der IoT-Technologien und -Protokolle. Die Designideen der IoT Architektur werden in diesem Projekt hinsichtlich der hohen Anforderungen der industriellen Automation erweitert. Fertigungsprozesse werden mit IoT@Work zukünftig wandlungsfähiger und erlauben daher die schnelle Anpassung an neue Geschäftsmodelle und -prozesse. Einer der im Projekt herangezogenen Anwendungsfälle ist die wandlungsfähige Fertigungsanlage, die u. a. die selbständige Integration neuer Fertigungsmodule erlaubt und durch die Lemgoer Modellfabrik (LMF) abgedeckt wird.

IoT@Work Architektur

■ Die IoT@Work Architektur besteht momentan aus drei verschiedenen Ebenen, einer Netzwerk Ebene für die Konnektivität, einer Middleware für die Orchestrierung und die Auto-Konfiguration und der Anwendungsebene. Die spezifizierten Funktionalitäten und Komponenten unterstützen die Vereinfachung der Konfiguration, das Geräte-Bootstrapping und weitere Aspekte der Integration. Dies wird durch eine Service-orientierte Architektur realisiert, die u. a. Informationen und Meta-Informationen zur flexiblen und dynamischen Anpassung der Anlage bereitstellt.

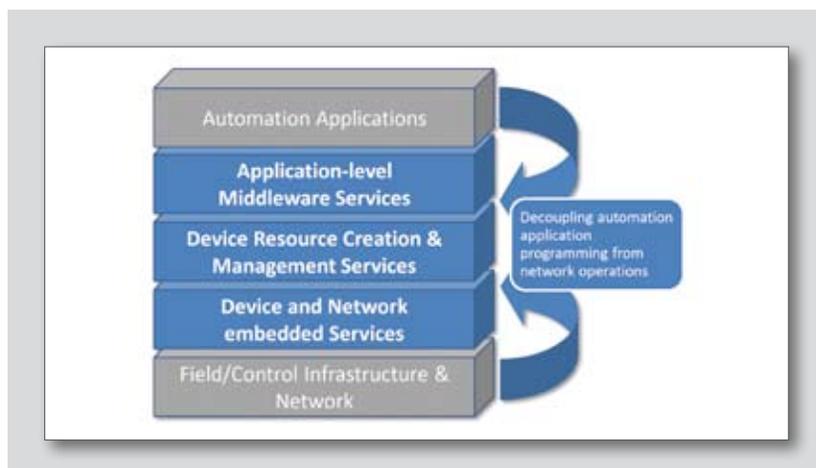
Plug and Work for automation

■ The Plug and Work approach of this project aims at simplifying the integration of devices in automation systems, relying on self-organizing properties of IoT technologies and protocols. The design ideas of the IoT architecture will be extended with respect to specific requirements of industrial automation systems. This will allow production processes to adapt quickly and easily to new business models and processes. One of the main use cases is an adaptable manufacturing system, which allows the independent integration of modules. It will be covered by the Lemgoer Model Factory (LMF).

IoT@Work architecture

■ Currently, the IoT@Work architecture consists of three basic layers, a network infrastructure layer for basic connectivity, a middleware layer for orchestration and auto configuration, and an automation application layer. The defined functionalities and components are able to support and heavily simplify the configuration process, the device bootstrapping, as well as remaining integration aspects. This will be realized by a service oriented architecture, which offers information and meta-information required for a more flexible and dynamic adaptation of their processing in a changing environment.

IoT@Work-Architektur
IoT@Work architecture



Problemstellung

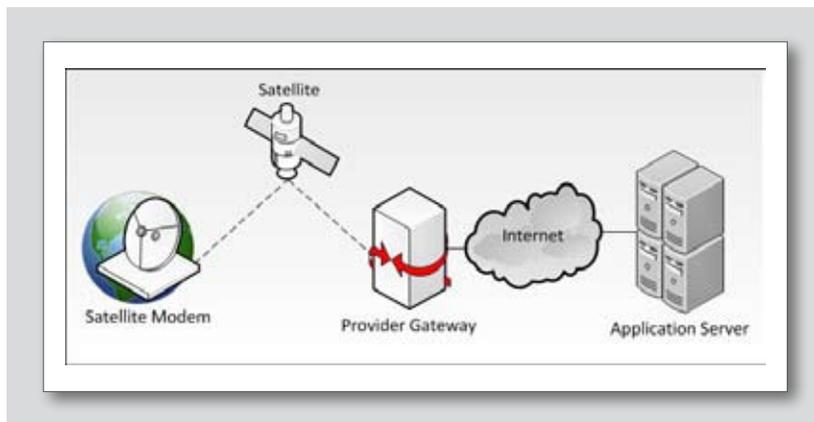
■ International agierende Unternehmen mit einem Fokus auf den Maschinen- und Anlagenbau fordern globale, flächendeckende und zuverlässige Kommunikationsmöglichkeiten. Diese Anforderung kann nur bedingt durch die bereits etablierten und auf Mobilfunk basierenden Machine-to-Machine (M2M) Anwendungen erfüllt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

Bewertungskriterien

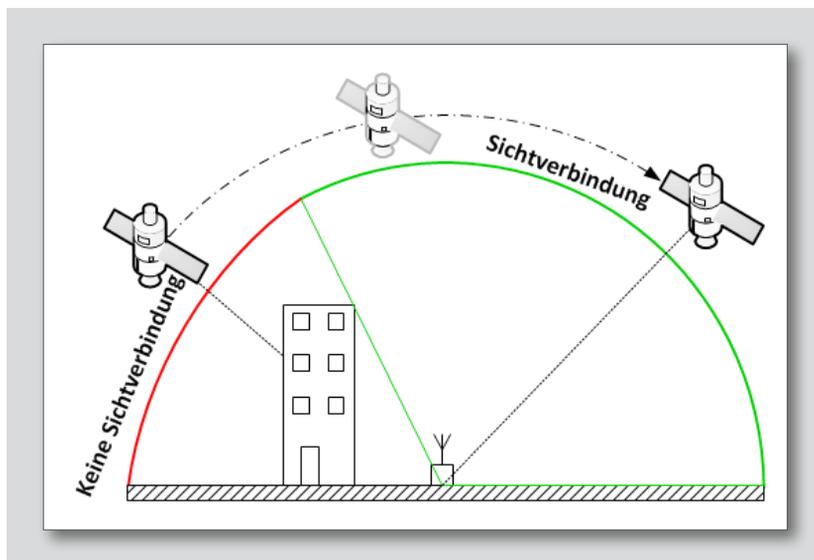
■ Ziel dieses Projekts ist es, derzeit verfügbare Systeme und Möglichkeiten der Satellitenkommunikation auf ihre Eignung für den Einsatz in der industriellen Automatisierungstechnik hin zu untersuchen. Bewertungskriterium der Kommunikation in den untersuchten Satellitensystemen ist eine zuverlässige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



Anwendungsszenario
Application scenario



Sichtbereich
Visual range

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

Projektträger / Project Management
AiF, Berlin

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

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

Herangehensweise

■ Anhand einer „Stand der Technik“-Analyse der aktuell verfügbaren Satellitensysteme, wurde eine Anzahl von Satellitensystemen für tiefergehende Untersuchungen ausgewählt. Die Eignung für die industrielle Automatisierungstechnik wurde durch Langzeitmessungen und Feldtests in verschiedenen Umgebungen überprüft. Besonderes Augenmerk lag dabei auf der Verbindungsstabilität, da diese, je nach eingesetzter Antenne und Aufstellungsort, starken Schwankungen unterworfen ist.

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 the device technologies 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

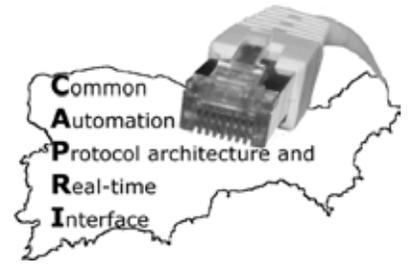
■ Based on the results of a state of the art inquiry a selection of the most promising satellite communication systems was made for more detailed assessments. The suitability evaluation for industrial automation technology was done by long-term measurements and field tests in various environments. Special attention was paid on the connection stability, since it is, depending on the antenna and installation, subject to strong fluctuations.



Beispielanwendung
Exemplary application

■ In der Automatisierungstechnik bilden seit nunmehr 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. 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.

■ 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 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. However, because of heterogeneity of the applications used in different markets, certain diversity will remain.



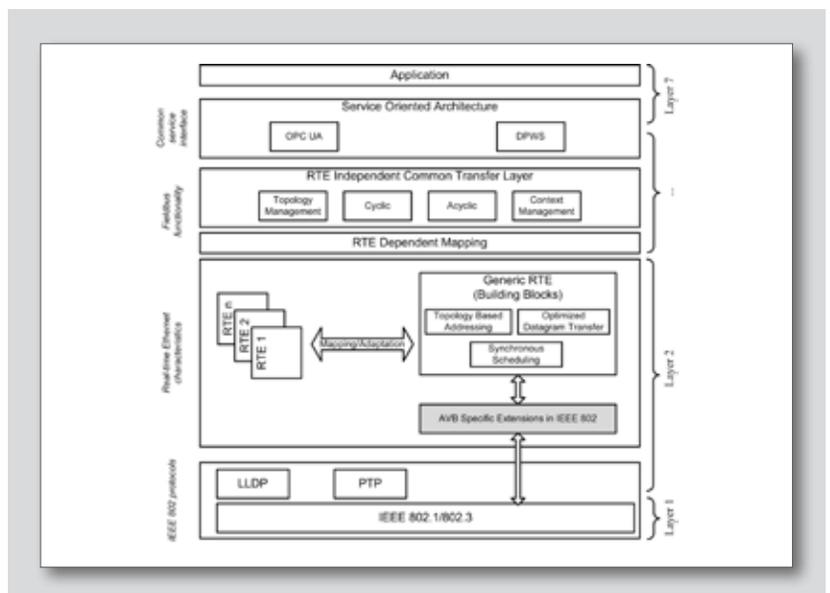
Projektziele

■ Das Hauptziel des CAPRI-Projekts besteht in der Erarbeitung und Validierung einer modularen Referenzarchitektur für industrielle Echtzeitkommunikationssysteme. Aktuelle Arbeiten im Rahmen der IEEE 802.1 Standardisierung zielen darauf ab, Ethernet in Richtung Echtzeit-Ethernet weiterzuentwickeln. Das führt zu einer neuen Situation für die bestehenden RTEs. Am Anfang der Arbeiten zur AVB-Spezifikation wurden Anforderungen der industriellen Automatisierung nicht berücksichtigt, da der Fokus alleine auf der zeitkritischen Audio- und Video-Übertragung lag. Die vorhandenen Eigenschaften wie Synchronisierung des Echtzeitdatenverkehrs sowie Mechanismen zur Ressourcenreservierung machen AVB jedoch auch für die Automation interessant. Da AVB eine Weiterentwicklung des grundlegenden Ethernet-Standards darstellt, besteht das Potenzial eine Konvergenz der bestehenden RTEs herbeizuführen. Ein Ziel des Projekts ist daher die Untersuchung der Eignung von AVB für industrielle Anwendungen. Ein weiteres Ziel ist die Verwendung von OPC UA, um ein Common Service Interface für industrielle Automatisierungsgeräte zu realisieren.

Project Work

■ The main objective of the CAPRI project is the development and validation of modular reference architecture for real-time industrial communication systems. Activities within the IEEE 802.1 AVB aim to develop standard Ethernet towards real-time Ethernet. This leads to a new situation for existing RTEs. In the beginning, AVB specification was not intended to cover requirements of industrial automation applications, because the focus was only on time-sensitive audio and video transmission. The inbuilt characteristics like synchronism, real-time traffic

Modulare CAPRI-Referenzarchitektur
Proposed modular CAPRI reference architecture



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

Projekträger / 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



Nächste Schritte

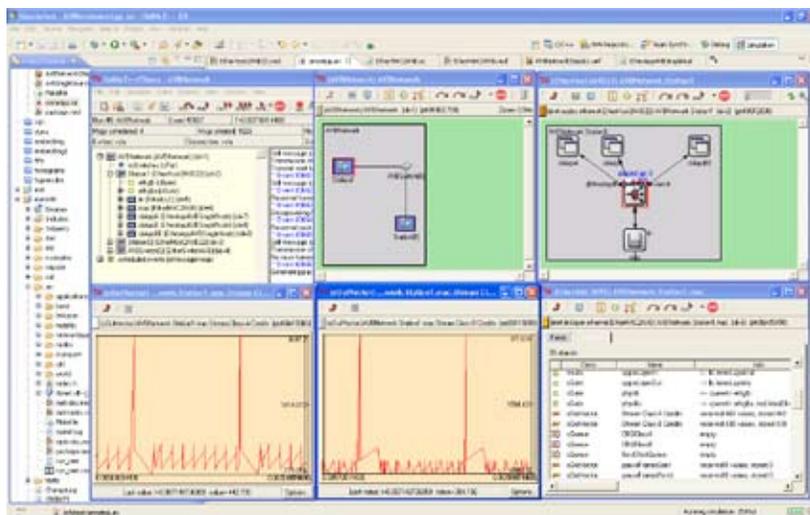
■ Mit einem im inIT aufgebauten AVB-Testsystem (präsentiert auf der IEEE Konferenz ETFA 2011) konnte gezeigt werden, dass sich die Nutzung sehr früher Prototypen nicht eignet, um zu diesem Zeitpunkt eine Leistungsbewertung der Systemspezifikation vorzunehmen. Ein flexibles, in OMNet erstelltes AVB Simulationsmodell bietet sich als ein Lösungsansatz an. Zur Bewertung von QoS Aspekten wurden die 802.1 QAV Traffic Shaping Mechanismen modelliert. Die Ergebnisse können mit vorhandenen Echtzeit-Ethernet-Protokollen verglichen werden. Das Simulationsmodell kann weiterhin als Benchmark für zukünftige reale Implementierungen genutzt werden. Ein weiterer offener Punkt ist der Aufbau einer Evaluierungsumgebung, um die OPC UA-basierte vertikale und horizontale Integration der Feldgeräte zu untersuchen.

scheduling and shaping, and resource reservation mechanisms make AVB an interesting technology for industrial automation. Since AVB is an evolution of standard Ethernet, it has a potential to bring existing RTEs in convergence. One goal of the project is to investigate the suitability of AVB for industrial applications. Another goal is to investigate the application of OPC UA being an industrial framework for service oriented architecture, to offer a common service interface for automation devices.

Next Steps

■ An AVB test system built at inIT (presented in IEEE conference ETFA 2011) shows that the use of very early prototypes at this stage is not suited to evaluate the performance of the system. A flexible, OMNeT based AVB simulation model can be a solution. To evaluate the QoS aspects, we have implemented the 802.1 QAV traffic shaping mechanisms in the model. Results can be compared with existing real-time Ethernet protocols. The model can also serve as benchmarking for future real implementations. Another step is to setup an experimental environment to investigate the OPC UA based vertical and horizontal integration of field devices.

AVB-Simulationsmodell zur Bewertung von QoS-Parametern
AVB simulation model for evaluation of QoS parametern



■ Die sogenannte Machine-to-Machine-Kommunikation (M2M) schreitet immer weiter voran. Sie umschreibt die automatisierte intelligente Vernetzung zwischen Maschinen, Automaten, Fahrzeugen untereinander oder mit einem zentralen IT-System. Auf diese Weise entsteht das Internet der Dinge, das zunehmend Bedeutung in den Bereichen erneuerbare Energien und intelligente Stromnetze (SmartGrids), oder bei der Überwachung von Wasser/Abwasser-Infrastrukturen erfährt.

Zielsetzung

■ Das Ziel des Projekts war die Entwicklung und Erprobung einer möglichst universell einsetzbaren IKT-Infrastruktur, mit der Internet-basierte Messaufgaben realisiert werden können. Hierzu gehört die Messwert-Erfassung und Vorverarbeitung mit Hilfe einer Kleinststeuerung, der Datenaustausch über Mobilfunk- oder Satellitennetze sowie eine Serverstruktur zur Datenauswertung und Repräsentati-

on für die Benutzer. Eine weitere wichtige Anforderung für derartige Messstationen ist die autonome Energieversorgung für einen ganzjährigen Betrieb (24 h/365 Tage).

Ergebnisse

■ Die inIT-Messstation wurde im ersten Schritt für die Wetterbeobachtung ausgeführt, kann aber auch für andere automatische Messaufgaben, wie beispielsweise Pegelmessungen für Hochwasserschutz, eingesetzt werden. Sie besteht aus den Hauptkomponenten: (i) Messbake mit der Sensorik, Steuerung, Energieversorgung sowie (ii) einem Server mit einem Datenbankmanagementsystem (DBMS) und (iii) Präsentationslogik.

Die Sensoren werden in der Messbake von einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) lokal erfasst und von dieser per Mobilfunk oder Satellitenkommunikation in ein entferntes DBMS geschrieben. Die Daten werden dynamisch

■ The inIT-station was put into operation in mid-2011. The goal was to realize an data acquisition system with an autonomous energy supply. It should be able to collect sensor information during the year and provide them over the Internet automatically. The station has been established for weather observation, but it is also possible to use it for any other measuring tasks, such as level measurements used for flood control. It consists of the main components: measuring station with sensors, controllers, power supplies and a server with a database management system (DBMS) including presentation logic.

The sensor values are acquired locally from a programmable logic controller (PLC) and are written into a remote DBMS via cellular or satellite communication. The data is processed dynamically and provided via the Internet. Besides the provision of weather data there is a special focus on reliable and self-sufficient energy supply of the system during the year. Power is supplied by a fixed solar panel aligned to the south. At



Autarke Messstation
Autonomous station

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

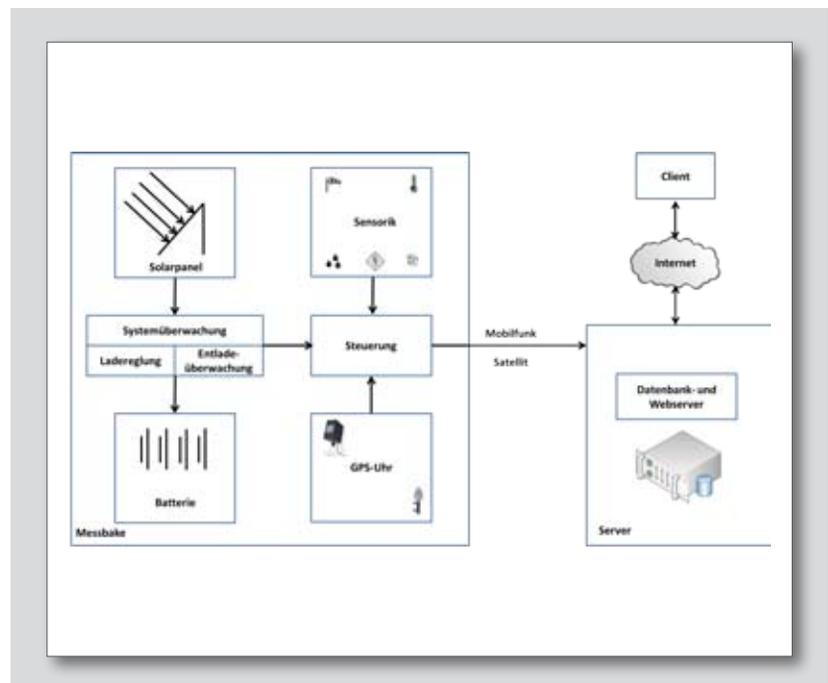
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
 e-mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
 phone: +49 (0) 5261 - 702 572
 fax: +49 (0) 5261 - 702 137

<http://wetter.init.hs-owl.de>

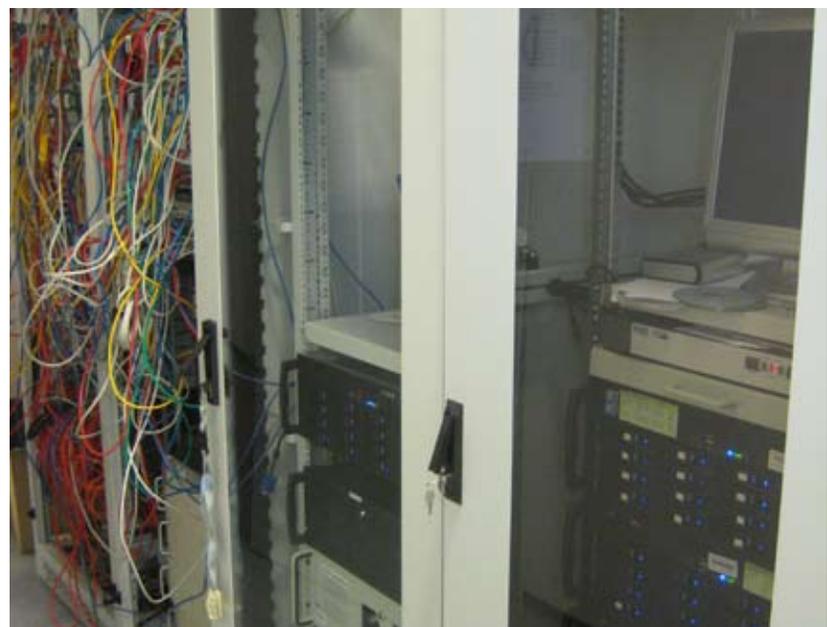
aufbereitet und den Benutzern im Internet zugänglich gemacht.

Die Energieversorgung erfolgt derzeit durch ein fest nach Süden ausgerichtetes Solarpanel. Hierdurch lässt sich die Anforderung eines energieautonomen Betriebs noch nicht erfüllen. Aktuell wird daher daran gearbeitet, dass notwendige Optimierungspotenzial durch entsprechende Programmierung sowie energieeffizientere Komponenten zu erreichen.

the moment, the focus is to examine the possibility of an independent operation of the system by using smart-programming and energy-efficient components.



Schematischer Aufbau der Messtation
 Schematic structure of the station



Serverraum zum Daten speichern und auswerten
 Server to store and evaluate data

Drahtloses Kommunikationssystem für industrielle Echtzeit-Anwendungen

Der Einsatz von drahtlosen Kommunikationssystemen in industriellen Anwendungen steigt aufgrund ihrer Vorteile, wie z. B. Flexibilität und Kosteneffizienz, stetig an. Die Anwendungsbereiche für drahtlose Technologien sind in den meisten Fällen jedoch auf Überwachungs- und Diagnoseanwendungen beschränkt. Die verfügbaren Lösungen können die bestehenden hohen Zuverlässigkeits- und Echtzeit-Anforderungen der Automatisierungstechnik nicht erfüllen. Im EU-Projekt flexWARE wird daher eine Systemarchitektur spezifiziert, die speziell auf diese Anforderungen ausgelegt ist. Eine flexible, drahtlose Infrastruktur für Echtzeitkommunikation in mobilen Anwendungen der Fertigungsautomatisierung wird basierend auf IEEE 802.11 WLANs realisiert. Das gesamte Projekt ist in vier Phasen unterteilt. Die drei ersten Phasen sind bereits abgeschlossen, momentan befinden wir uns in der letzten Phase, der System Verifikation.

Wireless communication system for industrial real-time applications

The deployment of wireless communication systems in industrial automation is continuously growing because of their advantages such as flexibility and costs. 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 industrial systems. The EU project flexWARE specifies a system architecture specifically tailored for industrial automation requirements and provides a wireless communication infrastructure for real-time communication based on IEEE 802.11 WLANs. The overall structure of the project is grouped into four different phases. The first three phases are already completed, and we are currently in the middle of the last phase "System Verification".

Mobile flexWARE-Knoten für das Demonstrationsszenario
Mobile flexWARE node for a proof of concept



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



OAW
Österreichische Akademie
der Wissenschaften



connectBlue™

Oregano Systems

rt-solutions.de
networks you can trust.



Systemarchitektur und Implementierung

■ Das gesamte flexWARE System 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. Die Implementierung der drei Hauptkomponenten basiert auf einem industriellen PC (IPC) und wurde im November 2011 abgeschlossen. Außer den IPCs besteht die Hardware aus einer Atheros WLAN Karte (SoftMAC Unterstützung) und einer speziellen IEEE 1588 Ethernet Karte, die zur hochgenauen Uhrensynchronisation verwendet wird. Alle Systemkomponenten werden zurzeit detailliert bewertet und das Gesamtsystem wird verifiziert.

flexWARE Demonstrationsszenario

■ Die Phase der System Verifikation in flexWARE basiert auf unterschiedlichen Demonstrationsszenarien. Das Hauptszenario stellt eine intelligente Warenlager-Anwendung dar. Dieses Szenario erlaubt die Demonstration aller flexWARE spezifischen Funktionalitäten, d. h. das Handover, die Lokalisierung, die Ressourcenverwaltung, die Uhrensynchronisation und die drahtlose Echtzeit-Kommunikation. Das Handover ermöglicht einen unterbrechungsfreien Wechsel zwischen verschiedenen Access Points in Abhängigkeit der Client Position und der aktuellen Verkehrslast in der jeweiligen Zelle. Durch die Lokalisierung ist das System jederzeit über die Position sämtlicher Clients informiert. Die drahtlose Echtzeit-Kommunikation basiert auf einem neuen isochronen Medienzugriff und einem zentralisierten Scheduler, deren Zusammenarbeit die Einhaltung von Echtzeitgarantien für Prozessdaten ermöglicht.

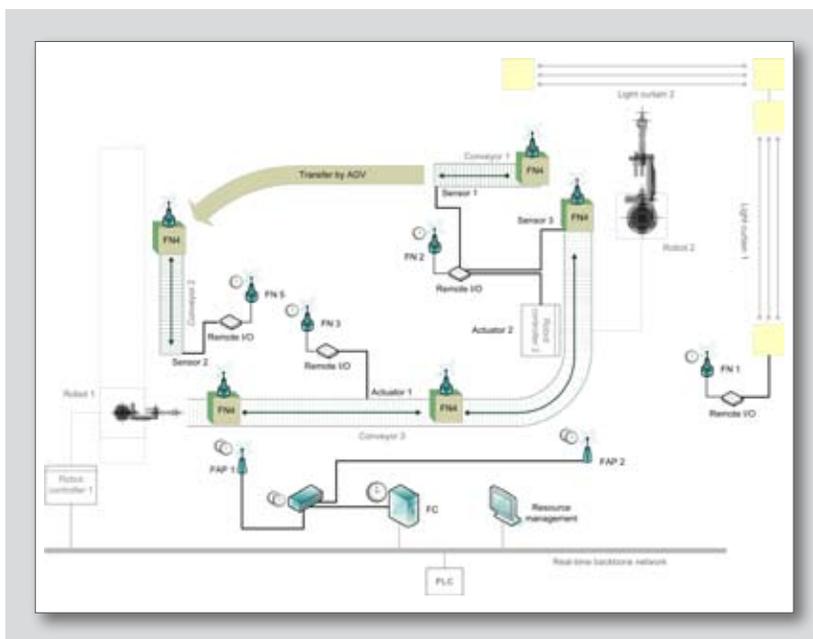
System architecture and implementation

■ The flexWARE system consists of a centralized architecture with three levels, containing the flexWARE Controller (FC), multiple flexWARE Access Points (FAPs), several mobile flexWARE Nodes (FNs) and a flexWARE Management Appliance (FMA). The implementation of the three main flexWARE components (FC, FAP and FN) is based on an industrial PC (IPC) platform and was finished in November 2011. Besides the IPC, the hardware consists of an Atheros WLAN card (softMAC support) and a dedicated IEEE 1588 Ethernet card with high precision time synchronization capabilities. Currently, all system components are further evaluated and the overall system is verified.

flexWARE demonstration scenarios

■ The system verification phase in flexWARE is based on different demonstration scenarios. The main scenario aims at representing a smart warehouse application. This scenario allows demonstrating all flexWARE specific features, which are handover, localization, resource management, clock synchronization, and wireless real-time communication. The handover feature allows flexWARE nodes to seamlessly switch communication between access points depending on their distance to them and the amount of traffic that is generated on an access point. The localization feature enables the flexWARE system to be aware of its nodes position at any given moment. The wireless real-time communication is based on a new isochronous medium access control, an admission control and a scheduler which are cooperating to provide real-time guarantees for process data.

Demonstrationsszenario
Demonstration scenario



Ausgangslage

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

Motivation

The usage of formal description technique can save time significantly when it comes to testing communication protocols designed for industrial automation. This is mainly achieved by early verification and 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.



Projektziele

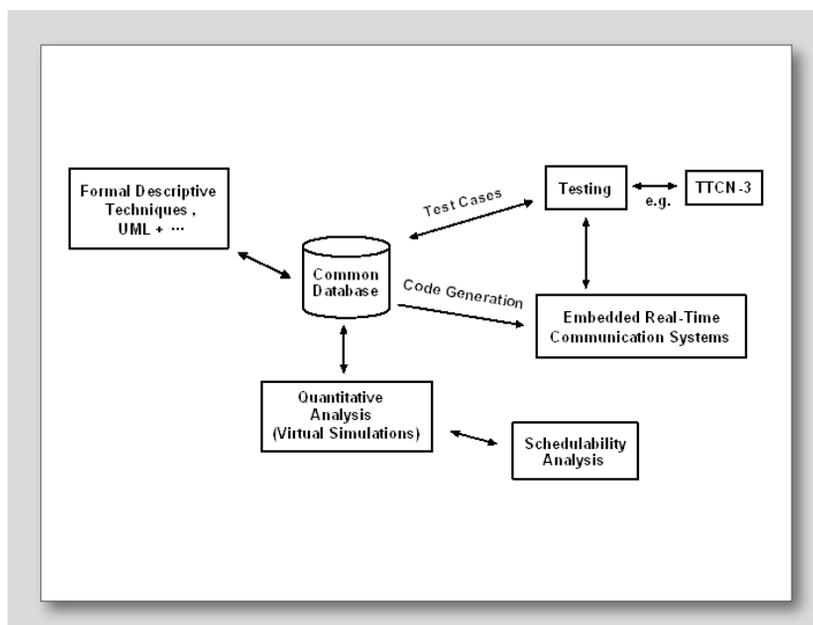
In dem Projekt wurden formale Modelle von industriellen Kommunikationsprotokollen mittels formaler Beschreibungstechniken wie z. B. UML 2.0 entwickelt. Insbesondere wurden hierbei Echtzeitanforderungen berücksichtigt. Das Modell ist die Grundlage für verschiedene Entwicklungsschritte:

- 1) Modellierung des Verhaltens eines Protokolls und automatische Codegenerierung für eingebettete, vernetzte Echtzeitssysteme.

Objectives

The Objective of PERSEUS is to develop formal models of industrial communication protocols using formal description techniques like UML 2.0. 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.



Konzeptübersicht des PERSEUS-Projekts
 Conceptual overview of PERSEUS

- 2) Quantitative Analyse, wie zum Beispiel die Schedulability-Analyse der Echtzeiteigenschaften der entworfenen Kommunikationssysteme.
- 3) Ableiten von Testfällen aus UML-Modellen für TTCN-3-Umgebungen.

- 2) to perform “Quantitative Analysis” like schedulability analysis for the developed real-time systems.
- 3) Derivation of test cases from UML models to TTCN-3, which is well suited for handling concurrency/non-determinism.

real-time distributed systems like Cyber Physical Systems.

Stand des Projektes

Forschungsergebnis zum Projektziel 1:

Es wurden die Stärken und Schwächen des UML 2.0 Test Profil U2TP evaluiert. Es bleibt festzuhalten, dass UML 2.0 ein großes Potenzial zur Modellierung von Kommunikationssystemen bietet, derzeit aber nur begrenzt Möglichkeiten aufweist um temporale Eigenschaften in die Spezifikation einzubetten. Aus diesem Grund wurden 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, die Zeitinformationen, Übergangswahrscheinlichkeiten und Determinismus für ein beliebiges Modell erlauben. Zusätzlich können jetzt auch hybride Modelle mit diskreten Informationen und kontinuierlichen Funktionen unterstützt werden. Dadurch kann das Anwendungsspektrum von Kommunikationssystemen auf verteilte Echtzeitsysteme (Cyber Physical Systems) erweitert werden.

Current Status

Research results of Objective 1:

We have evaluated the suitability of UML 2.0 and its testing profile U2TP for engineering communication systems. UML 2.0 shows potential in capturing industrial communication protocol behavior. Nevertheless, when it comes to capturing timing information UML 2.0 reveals a weak link. To mend this link we used timed automata formalisms to capture the timing issues of communication 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 simplicity 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

Research results of Objective 2:

From the qualitative analysis point of view, we performed schedulability analysis using the recently standardized UML profile for MARTE with the “Lemgo Smart Factory” 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.

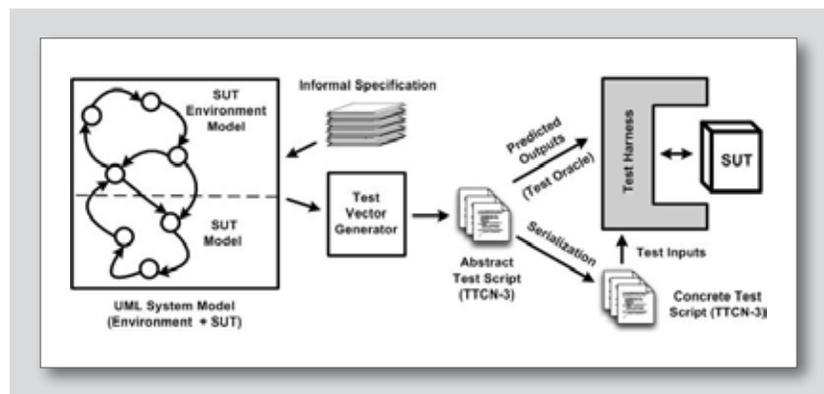
Research results of Objective 3:

For testing, we derived TTCN-3 (Testing and Test control Notation - 3) test vectors from untimed UML state machines – our research results showed positive potential. These generated vectors were then used to test the “system under test” (SUT).

Further, we enhanced this approach to generate abstract test vectors from PRA.

In addition to this testing approach, we developed a simulation framework to perform “Hardware in the loop” (HIL) simulation of industrial automation systems including Programmable Logic Controllers (PLCs). One key milestone achieved in this process was bridging the level of abstractions between the simulated abstract environmental model and the concrete real automation SUT. For our case study, Profinet RT was used for real-time communication.

Ablauf der Testmethodik
Overview of our test approach



Forschungsergebnis zum Projektziel 2:

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

Forschungsergebnis zum Projektziel 3:

Zum Testen wurde die international standardisierte Testsprache TTCN-3 eingesetzt, mit der erfolgreich Testvektoren für zeitunkritische UML-Zustandsauto-

maten generiert werden konnten. Die Testvektoren wurden daraufhin verwendet um ein „System under Test“ (SUT) zu verifizieren.

Weiterhin ergänzten wir unseren Ansatz um die Verwendung abstrakter PRA Testvektoren. So war es möglich, auch komplexe hybride Modelle zu unterstützen.

Zusätzlich zu den zuvor genannten Methoden wurde eine Simulationsumgebung geschaffen mit der „Hardware in the loop“-Tests auf Basis eines PROFINET RT Controllers durchgeführt wurden.

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

Projekträger / 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

PERSEUS-Entwicklungsumgebung
PERSEUS development environment



Motivation

■ In heutigen Automatisierungssystemen werden vielfach schaltschrankbasierte Lösungen aufgebaut, in denen hochwertige Systemkomponenten auf Tragschienen angelehnt werden. Die Verbindung der Komponenten erfolgt entweder über zusätzliche Verkabelung, ist über einen Backplane-Bus mit elektromechanischen Kontakten in den Geräten realisiert oder es liegt eine 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
- Realisierbarkeit von komplett gekapselten Komponenten bzw. hohen Schutzklassen
- Vereinfachter Systemaufbau durch höhere Modularität und Flexibilität der Komponenten
- Automatische Erfassung von Anzahl, Position und Funktion der Module zur Erleichterung von Projektierung und Inbetriebnahme

Fortschritte

■ Im vergangenen Jahr wurden die erforderlichen Komponenten (Energieübertragung, Datenübertragung, Positionserkennung) prototypisch entwickelt, aufgebaut und im Verbund getestet. Im Einzelnen entstanden sind der Generator in Form eines frei programmierbaren Wechselrichters, ein Gleichspannungswandler mit drei verschiedenen Spannungsausgängen für das Power Management auf der Sekundärseite sowie ein Funktionsmodul. Letzteres kombiniert die Datenübertragung und die Positionserkennung auf einer Platine. Schiene und Abnehmergehäuse wurden entsprechend der vorangegangenen Untersuchungen realisiert, womit der Demonstratoraufbau finalisiert werden konnte.

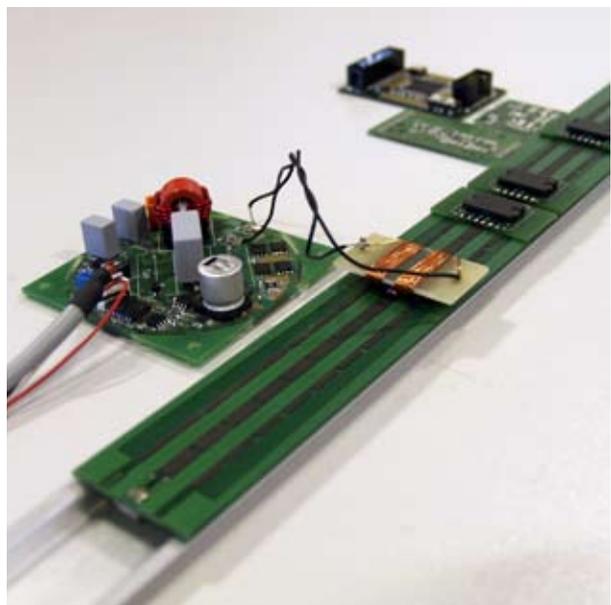
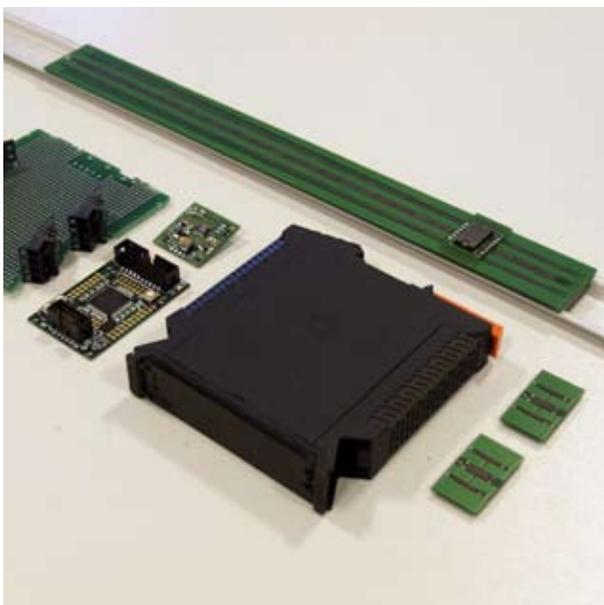
Veröffentlichungen

■ Das Projekt wurde im Rahmen der Fachmesse SPS/IPC/Drives im November 2011 einem größeren Fachpublikum vorgestellt, weiterhin konnte sowohl ein Beitrag auf der Fachkonferenz „AALE“ (Angewandte Automatisierungstechnik in Lehre und Entwicklung) als auch ein weiterer auf dem internationalen Forum Mechatronik (IFM 2011) in Cham platziert werden.

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 can 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 been realized as prototype modules. This includes the development of a free programmable inverter as the generator, a three-output-voltage converter for the secondary side power management and a combined function module, integrating both position detection and communication circuitry. The supply rail and the component housings have been realized, finalizing the demonstrator setup.

Publications

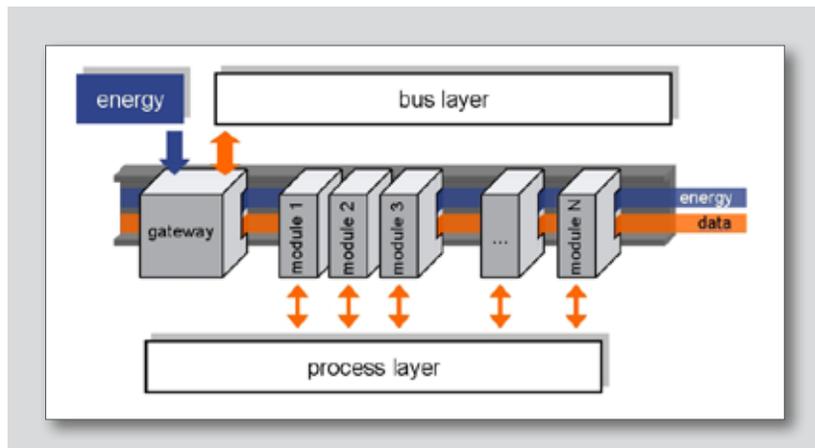
■ The project was presented to an expert audience on the SPS/IPC/Drives-fair in November 2011, additionally a contribution to the AALE (Angewandte Automatisierungstechnik in Lehre und Entwicklung) and the IFM (Internationales Forum Mechatronik) technical conference was successfully placed.

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

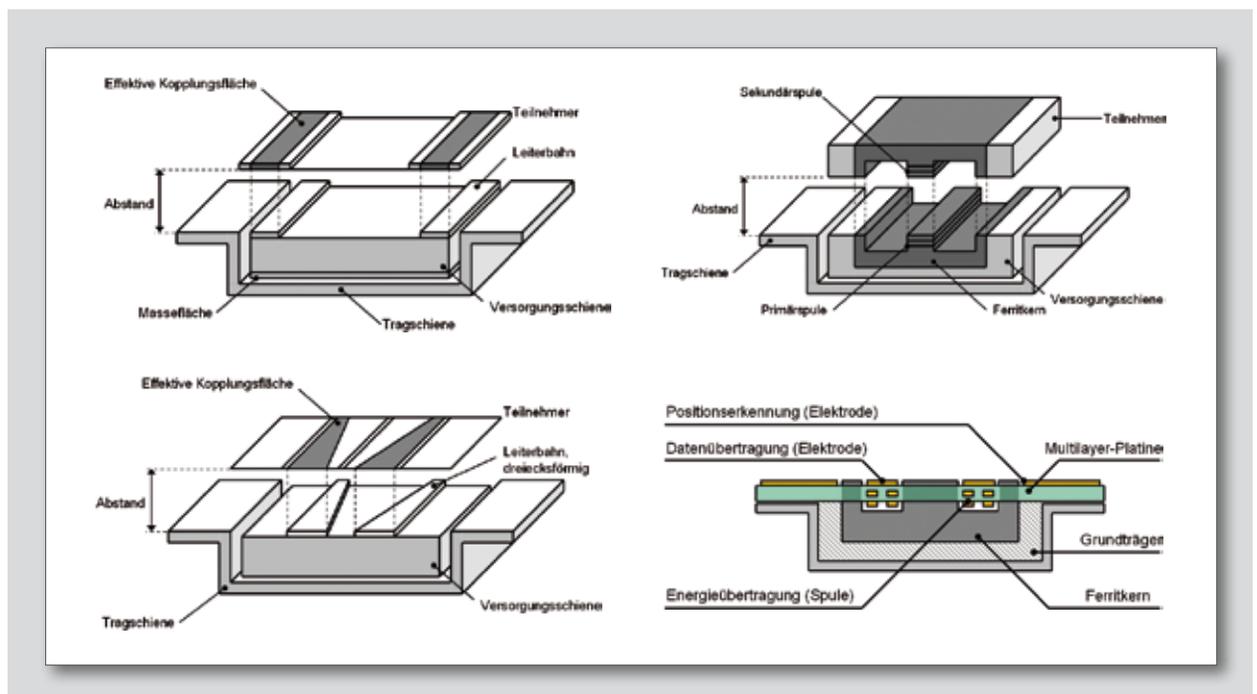
Projektträger / Project Management
NRW.Bank

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



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



■ 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 Klebetemperaturen, 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 Anbringung kann über eine Bohrung in der Holzplatte erfolgen.

■ Aim of the project is the development of a miniaturized, energy autarkic data-logger to be integrated into materials during a production process. First applications are going to 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, measuring temperature during the process. It is foreseen to use a drilled hole as installation point.

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.

Measurements will be taken at a rate of 100 Hz. Communication, parameterization and triggering of measurements will be done wireless. Different loggers can be integrated into the system to measure synchrony. This will allow a scalable system and operating different systems within the same area, based on an ID solution.

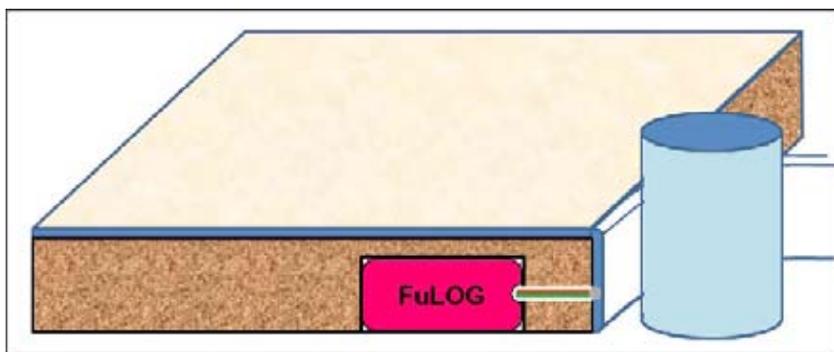
Technisch wird dazu ein allgemeines Basismodul realisiert, an das verschiedene Sensoren angekoppelt werden können. Die Energieversorgung erfolgt über eine Akku-Lösung, die Funkkommunikation im 2,4 GHz-Bereich mit einem spezifischen Protokoll.

Technically a module-based solution is used. A general base module is developed containing energy, communication and a sensor-part where different sensors can be adapted. 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.

Im Rahmen des aktuellen Projektstands wurde eine erste, prototypische

As a part of the current project status a

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.



Serie der zu verwendenden Basismodule entwickelt und die Funkübertragung sowie die Messwerterfassung erprobt. Gegenstand der folgenden Projektschritte ist zum einen ein Re-Design der entwickelten Hardware und zum anderen die Entwicklung eines geeigneten GUI (Graphical User Interface) zur Konfiguration und Visualisierung der Messung.

first prototype series of base modules was developed. By the use of this prototypes the wireless-communication and the measurement was evaluated. The focus of the next steps in the project is redesigning the hardware and developing a GUI (Graphical User Interface) for configuration and visualization of the measurement.

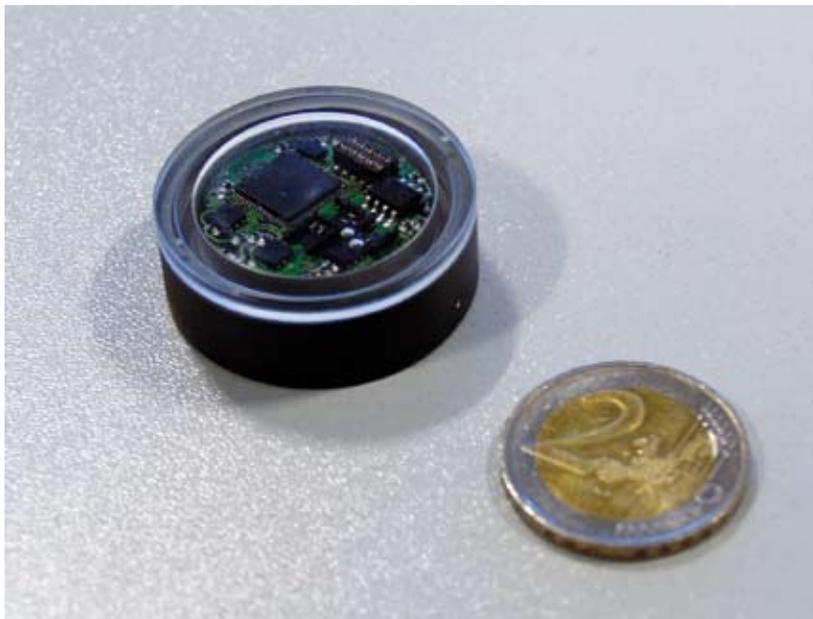
gefördert durch / funded by
Ziel2.NRW (EFRE): Transfer.NRW - PreSeed

Projektträger / 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

Kooperationspartner / Co-operation partner
Prof. Dr. Adrian Riegel
Fachbereich Produktion und Wirtschaft
Hochschule Ostwestfalen-Lippe



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





Motivation und Herausforderung

Die industrielle Automatisierungstechnik ist entscheidend für die Innovationsfähigkeit des Maschinen- und Anlagenbaus weltweit. Deutschland ist derzeit in diesem Bereich technologisch führend. Aufgrund der überregionalen Bedeutung des Maschinenbaus in Ostwestfalen-Lippe, der hohen Dichte an Unternehmen der Automatisierungstechnik und des dadurch bedingten hohen Forschungspotenzials stellt das CIIT eine große Chance dar, die technologisch führende Position Deutschlands in der Automatisierungstechnik zu sichern und auszubauen. Im Rahmen des ersten gemeinsamen Projekts inTial gehen die Partner des CIIT eine zentrale Herausforderung der Automatisierungstechnik an: die Optimierung der Konstruktion und des Betriebs komplexer verteilter Anlagen durch den Einsatz moderner Verfahren der Informationstechnik.

Motivation

Industrial automation is crucial for innovations in mechanical engineering and construction. Germany is leading technologically in this particular area. Due to the regional importance of engineering in Ostwestfalen-Lippe, the high density of companies and thereby high research potential the CIIT shows a big chance to become the technological leading position of Germany in the industrial automation. Within the first common project inTial, the partners of the Innovation Center address a central challenge of automation technology: optimizing the design and operation of complex distributed systems by using modern methods of information technology. 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.

Testen der SPS (Hardware-in-the-loop Test)
PLC under test (Hardware-in-the-loop test)



Projektziele und Forschungsaktivitäten

■ Im Projekt inTial wird die Produktivität von komplexen Automatisierungssystemen erforscht. Dies geschieht im Wesentlichen auf Grundlage eines modellbasierten Entwurfes: Anlagen werden modelliert und simuliert, Steuerungen werden getestet, Anomalien werden frühzeitig erkannt. Dafür werden Modellierungs- und Simulationstools basierend auf den offenen Standards prototypisch entwickelt. Die ersten Ergebnisse des auf drei Jahre angelegten Projekts finden bereits bei den Produktionsanlagen der Projektpartner ihre Anwendung.

Project goals and research activities

■ Within the project the productivity of complex automation systems is investigated by using model-based design: production plants are modeled, simulated and anomalies are detected. Based on the open standards modeling and simulation tools are developed prototypically. First results of the three-year project already are applied by manufacturing plants of the project partners.

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

Projekträger / Project Management
Forschungszentrum Jülich

Team / Team
Dipl.-Math.'in Natalia Moriz
M.Sc. Alexander Maier
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

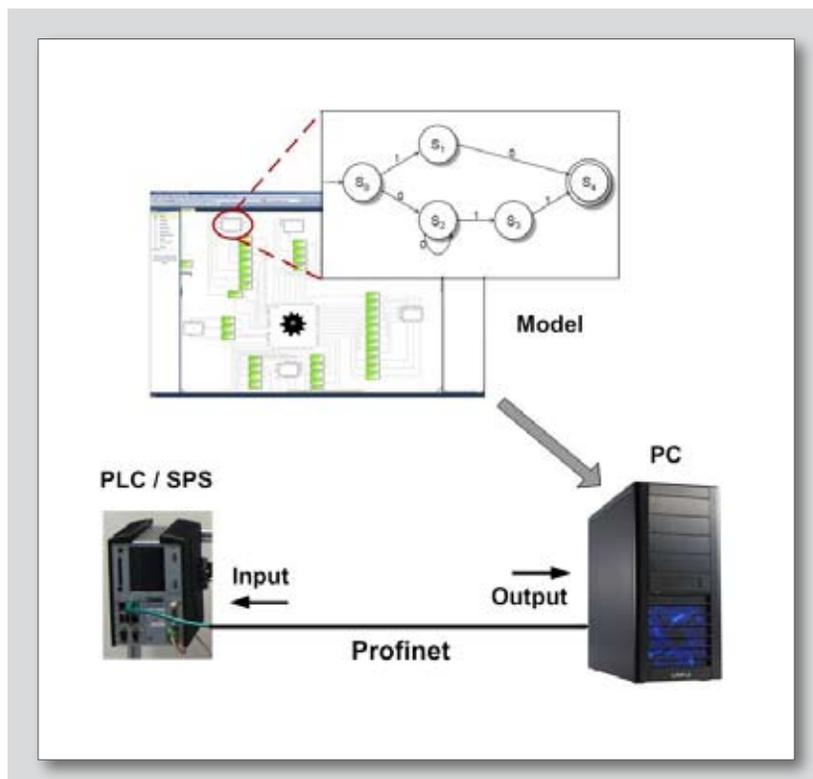
www.initial-projekt.de
www.hs-owl.de/init/research/projects

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



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Hardware-in-the-loop-Test
Hardware-in-the-loop test



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.

Motivation

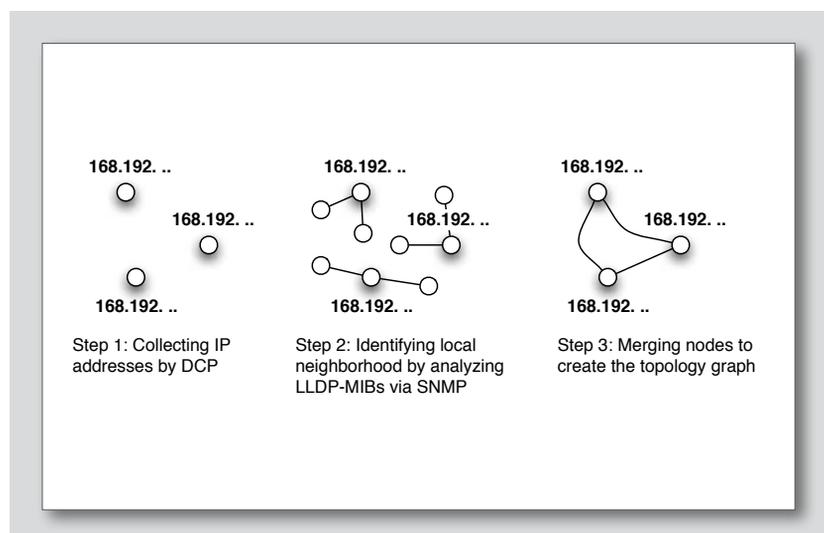
■ Today's production plants are controlled and monitored by real-time computer systems, i.e. the automation systems. Industrial network technology changed from the established fieldbus technology to Ethernet-based real-time systems (e.g. Profinet; EtherCat; etc.). This change led to a high degree of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

Projektziele und 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 an dem Projekt sind die Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH und das inIT. Während Hilscher mit ihrer netX Technologie Feldbus und

Project goals and research activities

■ The partners of the project AgeSID (Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH and inIT, 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 deals with application-oriented research in this field.



Automatische Topologieerkennung als erster Schritt zur Profinet-Diagnose
Automatic topology discovery as a first step towards a Profinet diagnosis

Real-Time-Ethernet Anschaltungen realisiert, beschäftigt sich das inIT 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 Topologieerkennungs-Software entwickelt, basierend auf den Protokollen DCP, LLDP, SNMP.

Die Topologieerkennungssoftware, als Basis für Fehlererkennung und Fehlerlokalisierung, wurde dafür genutzt, erste PROFINET-spezifische Diagnosefälle zu implementieren. Damit ist es möglich, den Benutzer über Fehler sowohl in der frühen Phase der Anlagen-Inbetriebnahme als auch über Fehler im Betrieb zu informieren.

Results

■ First results of the research in the scope of diagnosis showed a dependency on an automation plant's topology. For the 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.

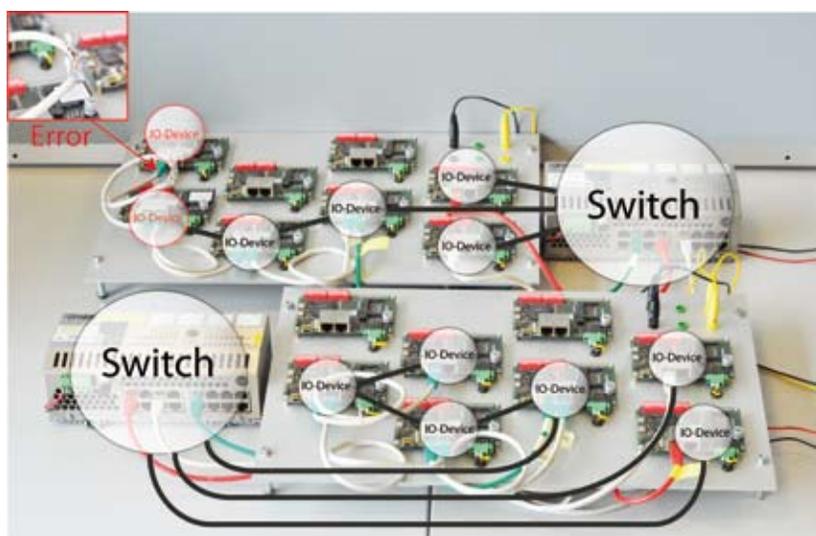
The topology discovery application serves as a basis for fault detection and fault localization. On top of the topology discovery application PROFINET-specific diagnosis cases were implemented. Thus, we are able to inform the user about specific errors during commissioning and operation of the automation plant.

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

Projekträger / Project Management
Zentrales Innovationsprogramm
Mittelstand (ZIM) – Kooperationsprojekt

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



Fehlererkennung und Fehlerlokalisierung auf Basis der automatischen Topologieerkennung
Error detection and localisation based on automatic topology discovery

■ 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 Ethernet Protokollen. PROFINET-IO ist in der IEC 61158 [1] spezifiziert und wurde u. a. 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 Anwendungszentrum 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 grundlegende Mechanismen entwickelt, die ebenfalls in dem Chip berücksichtigt wurden. Als Ergebnis ist eine Single-Chip-Lösung

■ 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, 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. The PBGA-Package with an area of 225 mm² includes a "System in Package"



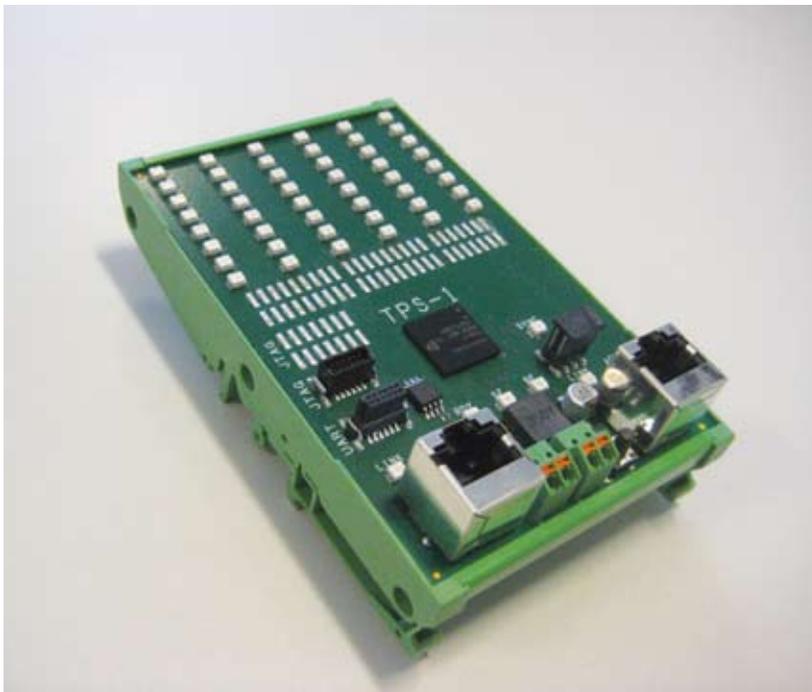
Tiger-Chip: schnelle und effiziente Industrievernetzung
The Tiger chip: inspiring real-time ethernet

entstanden, die über zwei Ethernet-Ports verfügt und somit auch die in der Feldebene der Automation übliche Linienverkabelung unterstützt.

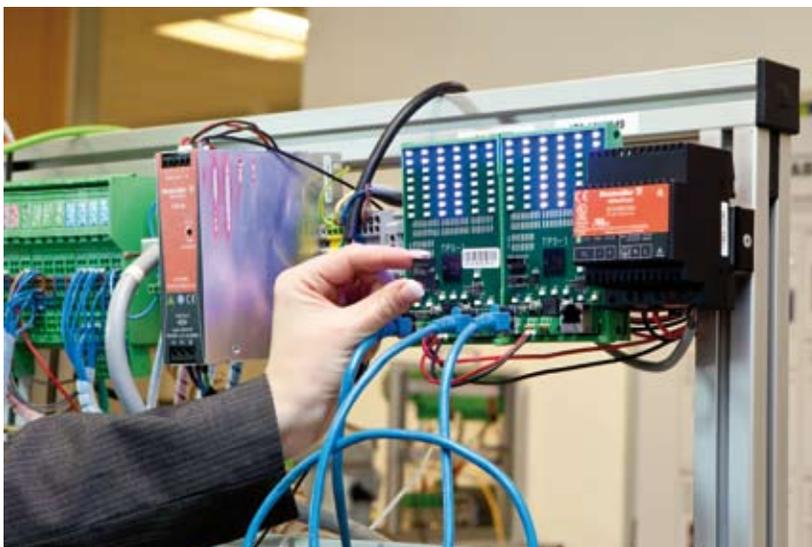
Das nur 225 mm² große Gehäuse beinhaltet ein „System in Package“ (SIP) Design, welches aus zwei Siliziumkernen mit unterschiedlicher Strukturgröße besteht. Während der 10/100 MBit Dual-PHY auf einem Kern mit einer Strukturweite von 150nm realisiert wurde, befinden sich der PROFINET-IO IP-Core, eine 32-Bit ARM 966 CPU, das

(SIP) design, which consists of two silicon dies with different size. The 150 nm die 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.

By using the Tiger engineering samples, the institute takes successfully



Tiger Entwicklungsboard
Tiger development board



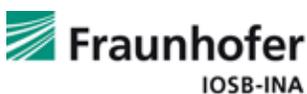
Der Tiger realisiert eine vollständige PROFINET Schnittstelle und misst nicht mehr als ein Fingernagel
A whole PROFINET-Interface smaller than a finger nail

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

[4] Pressemitteilung PNO zur Hannover Messe 2011
<http://www.profibus.com/news-press/detail-view/article/tiger-chip-speeds-up-profinet/>

Der Tiger integriert eine komplette PROFINET-Schnittstelle in einem einzigen Chip
Tiger: An entire PROFINET interface integrated in a single chip

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, wurden die echtzeitkritischen Verarbeitungspfade im Tiger vollständig in Hardware realisiert.

Mit Hilfe der Engineering Samples des Tiger wurde erfolgreich das PROFINET-IO Protokoll inklusive aller IRT Funktionen in Betrieb genommen und getestet. Als Basis diente unter anderem ein Miniboard (siehe Abbildung). Parallel zu der Validierung am Institut wurde die Kompatibilität zu den PROFINET Conformance Klassen A, B und C von einem akkreditierten Testlabor der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. geprüft und abschließend zertifiziert [4].

Mit dem Tiger steht den Geräteherstellern nun erstmalig eine einfache und kostengünstige 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. Aus diesem Grunde hat die Industrie bereits damit begonnen, erste Prototypen von PROFINET-IO Geräten auf Basis des Tiger-Chips zu entwickeln.

the PROFINET-IO protocol in operation, under consideration of all IRT functionalities. Most of the tests are executed on the development board (see figure). In parallel the PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. certified the conformance to the PROFINET-IO Classes A, B and C [4].

As a result of our chip, now the device manufacturers are able to easily realize both high performance and functionality without compromises. Furthermore, even with a limited knowledge of the PROFINET-IO standard, the manufacturers are able to build simple PROFINET-IO devices in a short period of time. Thus, the designers have already started to build Tiger based prototype devices.



Kurzfassung

■ Im Rahmen dieses Forschungsprojekts sollen die bekannten Probleme des koexistenzlimitierten Betriebs heterogener Funkssysteme in industriellen Einsatzszenarien vermieden werden. Dies geschieht durch die Erforschung neuartiger koexistenzoptimierter Funkssysteme auf Basis kognitiver Ansätze. Koexistenzoptimierte kognitive Funkssysteme erreichen in jeder Umgebung stets das optimale Systemverhalten, d. h. eine bestmögliche Qualität der Datenübertragung bei minimaler Störung anderer Funkanwendungen. Eine erfolgreiche Umsetzung dieser neuen Strategie ermöglicht die folgenden Eigenschaften:

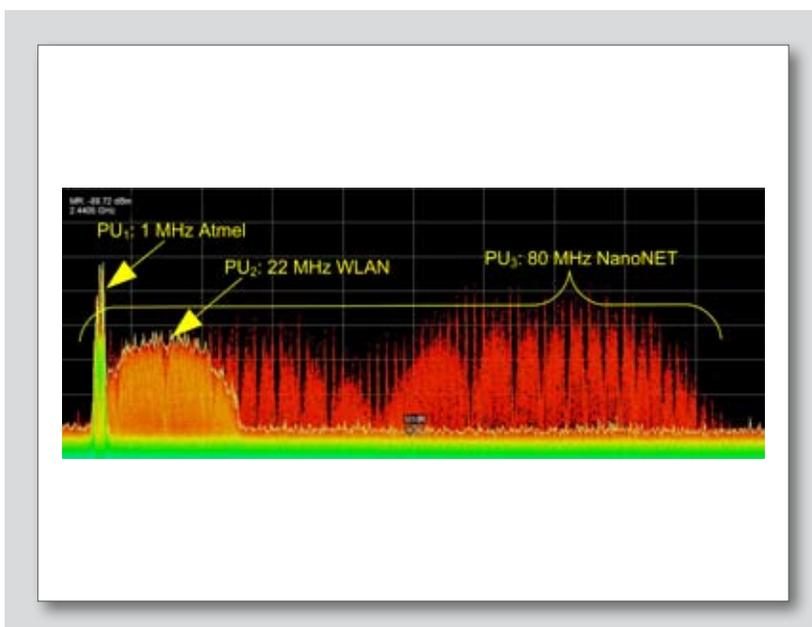
- Bestehende Funkssysteme – sogenannte primäre Nutzer – werden durch zusätzliche koexistenzoptimierte kognitive Funkssysteme nicht beeinträchtigt.
- Koexistenzoptimierte kognitive Funkssysteme erkennen und nutzen bestehende temporale und spektrale Lücken für ihre Datenübertragung als sekundäre Nutzer.
- Die spektrale Effizienz in einem Raumbereich wird durch die zusätzlichen koexistenzoptimierten kognitiven Funkssysteme verbessert.

Abstract

■ Heterogeneous radio systems for industrial applications suffer to a certain degree from coexistence limitations. To avoid these impairments this research project deals with the investigation of coexistence optimized radio systems based on cognitive strategies. Coexistence optimized cognitive radio systems achieve always the best system performance in each environment, i.e. data transmission with best quality-of-service parameters and minimal interference to other radio systems.

A successful implementation of this new strategy enables the following features:

- Existing radio systems – so called primary user – will not be impaired by additional coexistence optimized cognitive radio systems.
- Coexistence optimized cognitive radio systems detect and exploit existing temporal and spectral gaps for their data transmission as secondary user.
- The spectral efficiency in a space area will be improved by additional coexistence optimized cognitive radio systems.



Drei koexistente Funkssysteme
Three coexisting radio systems

gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Bildung und
Forschung (BMBF)
FKZ: 17041X11

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

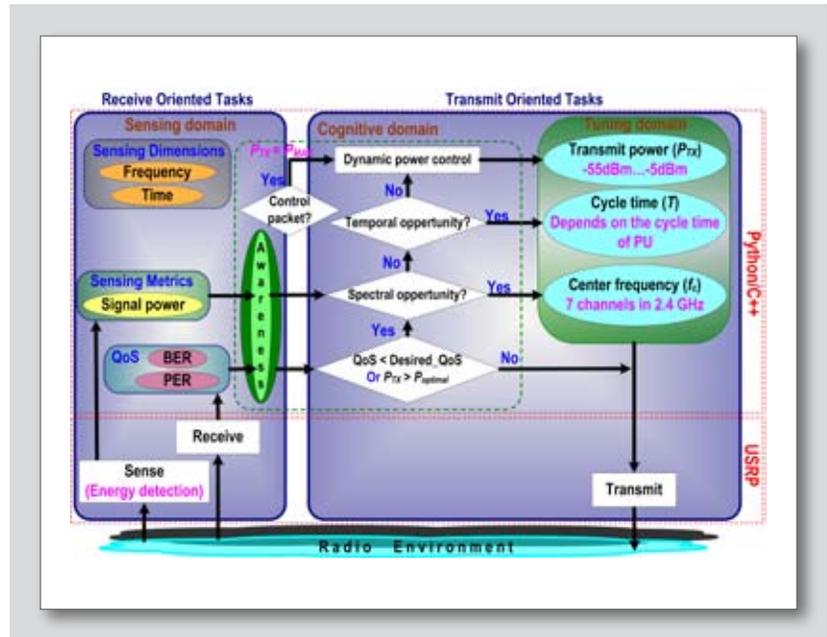
Kontakt / Contact

M.Sc. Dimitri Block
e-mail: dimitri.block@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 501
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

M.Sc. Kaleem Ahmad
e-mail: kaleem.ahmad@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 131
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



Prinzip eines kognitiven Funksystems
Principle of a cognitive radio system



Motivation

■ Heutige Automatisierungssysteme weisen einen wachsenden Komplexitätsgrad auf. Die daraus resultierenden Datenmengen müssen in Überwachungssystemen dem Benutzer zugänglich gemacht werden und Auskunft über den derzeitigen Zustand der Anlage geben. Verschiedene Benutzer, d. h. Programmierer, Maschinenführer, Schichtleiter, haben allerdings auch unterschiedliche Interessen an den zur Verfügung gestellten Daten. Datenmengen, die nicht benutzerspezifisch angepasst wurden, müssen manuell gefiltert werden und führen damit zu einem zusätzlichen Aufwand.

Neben einer an den Benutzer angepassten Datenverdichtung, befasst sich das Projekt auch mit der Integration verschiedener Benutzerendgeräte. Diese sind zunehmend mobiler Art wie bspw. Tablet-PCs und Mobiltelefone.

Motivation

■ The degree of complexity in today's automation systems is constantly growing. The resulting amounts of data handled by monitoring systems have to provide the automation plant's current state to users. However, different user (e.g. engineers, machine operators, or shift supervisor) have different interest in the provided information. Nevertheless, the amount of such provided information, not customized to a user's demand, leads to an additional task of manual filtering of relevant data.

Based on this necessity, the project is concerned with a user specific concentration of data, in addition to an integration of various user devices. These are more often of a mobile nature, e.g. tablet-PCs and mobile phones.

Einsatz von Tablet-PCs in der Automatisierungstechnik
Tablet PCs in Automation



gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie (BMWi) •
FKZ: KF2448209KM1

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

Kontakt / Contact
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.hs-owl.de/init/research/projects



Projektziele

■ Der erste Schritt in diesem Projekt ist die Integration verschiedener Daten der Automatisierungspyramide. Diese Daten werden anschließend ausgewertet und verdichtet, um eine domänenspezifische Abstraktion zu erreichen. Durch diese domänenbezogenen Daten ist ein Benutzer schneller und effizienter in der Lage, den Anlagenzustand zu erfassen.

Diese für den Menschen aufbereiteten Informationen sollen dann dem Benutzer mobil (überall in der Anlage) zur Verfügung gestellt werden. Hierzu werden zunächst die mobilen Betriebssysteme iOS und Android betrachtet.

Project goals

■ As a first step, the integration of different data of the automation pyramid's levels is considered. This data is then processed, evaluated, and domain specifically consolidated based on the user's requirements. This domain specific data enables users to gather a system's state easier and faster.

In addition to that, these data should be provided to a user on mobile devices – located anywhere in an automation plant. Therefore, systems based on the operating systems IOS and Android are considered.



Intelligente Analyseverfahren
in der Automation

 Intelligent Analysis Techniques
in Automation

■ Intelligente Analyseverfahren in der Automation / Intelligent Analysis Techniques in Automation

Intelligente Datenanalyse in der Automation

■ Dieser Kompetenzbereich erweitert die Automationstechnik um die intelligente Analyse von produktionstechnischen Prozessen. Der wissenschaftliche Schwerpunkt liegt in der Anwendung von Methoden der künstlichen Intelligenz auf die Automation. Ziel ist es dabei, technische Komplexität durch intelligente Assistenzsysteme vor dem Menschen zu verbergen.

Die Abfolge der dafür notwendigen Schritte ist dabei stets ähnlich: Zuerst werden alle relevanten Daten einer Produktionsanlage erfasst, hierbei sind Herausforderungen wie die Zeitsynchronisation, epistemische Unsicherheit und der Umgang mit heterogenen Systemen Schwerpunkte der Forschung. Die Informationsfusion erlernt dann, basierend auf den erfassten Daten, ein konsistentes Bild des aktuellen Systemzustandes, die Symptome. Ziel ist die Generierung höherwertiger Informationsqualität, wobei die Definition einer „höheren Qualität“ kontextabhängig in Bezug auf ein System ist.

In einer Lernphase wird basierend auf den Symptomen ein Modell des Systemverhaltens erlernt, hier kommen maschinelle Lernverfahren zum Einsatz. In einem anschließenden Schritt werden zur Laufzeit diese Modelle verwendet, um Fehler, Verschleiß (z. B. Condition Monitoring) und suboptimale Zustände wie z. B. einen schlechten Energieverbrauch zu erkennen.

1. Datenerfassung: Aktuell scheitert eine zentrale, zeit-synchronisierte Erfassung aller Daten (z. B. Sensordaten, Aktoren, Energie, etc.) an der Heterogenität der Automationstechnik. Aus diesem Grund arbeitet das inIT auf dem Gebiet der Middleware-Ansätze bzw. service-orientierte oder agentenorientierte Architekturen für die transparente Erfassung aller Daten. Des Weiteren sind Ansätze zur Datenerfassung auf Netzwerkebene (Datalogger) und zur Zeitsynchronisierung (z. B. mit IEEE 1588) Gegenstand aktueller Projekte.

2. Informationsfusion: 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. Ziel sind kontext-basierte antizipatorische Multi-Sensorfusionssysteme. 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 Evidenztheorie Informationen auf ihre Glaubwürdigkeit hin untersucht. Dabei steht das Wissen von Experten im Vordergrund. Dieses wird mittels neuer Erkenntnisse auf den Gebieten der Fuzzy- und Evidenz-Aggregation mit technischer Information gekoppelt.

3. Maschinelles Lernen: Eine manuelle Modellierung des für eine Fehlererkennung notwendigen Wissens ist heute kaum noch möglich: Anlagen sind zu komplex, Menschen zu beschäftigt und viele Zusammenhänge sind auch Experten unbekannt. Ein Ausweg ist das automatische Lernen von Modellen basierend auf Systembeobachtungen. Aktuell werden hierbei Methoden zum Lernen zeitbehafteter Automaten, von hybriden Modellen und von Fuzzy-Klassifikatoren betrachtet.

Ein Schwerpunkt ist dabei die Integration von vorhandenem Wissen über das zu analysierende System. Oft wird der Lernvorgang durch das Einbringen von Systemwissen vereinfacht, z. B. in Form von Vorwissen aus früheren Phasen mit AutomationML oder SysML.

4. Klassifikation und Anomalieerkennung: Hier lassen sich zwei Ansätze unterscheiden: Zum einen phänomenologische Methoden, die direkt von Symptomen auf Anomalien bzw. Fehlerursachen schließen (siehe Figure 1). Zum anderen modellbasierte Ansätze, die das beobachtete Systemverhalten

Intelligent Data Analysis in Automation

■ This competence area extends automation technology by the intelligent analysis of technical processes in production. The scientific focus is aimed at the application of methods of artificial intelligence in automation. The objective is to hide the technical complexity of intelligent assistance systems from their users.

The sequence of the necessary steps is always similar: At first, all relevant data of a production line are acquired. For this, research is focussed on challenges like time synchronisation, epistemic uncertainty and handling of heterogeneous systems. Based on the recorded data, information fusion then acquires a consistent image of the current status of the system - the symptoms. The target is to generate a high-grade information quality, whereas the definition of “high-grade quality” depends on the context of a system.

Based on the symptoms, a model of the system behaviour is developed during a first period of learning by applying machine learning processes. In the next step these models are used during runtime to detect flaws, wear (e.g. condition monitoring) and suboptimal conditions, e.g. high energy consumption.

1. Acquisition of data: Currently, a central time-synchronised acquisition of all data (e.g. sensor-based data, actors, energy, etc.) fails because of the heterogeneity of the automation technology. For this reason, inIT works in the area of middleware approaches, resp. service-orientated or agent-orientated architectures to achieve a transparent capture of all data. Moreover, approaches for data acquisition on network level (datalogger) and for time synchronisation (e.g. with IEEE 1588) are subject of current projects.

2. Information fusion: In the process diagnoses with sensor fusion, the information extension of data is described. It is observed that it is only possible to

Intelligente Analyseverfahren in der Automation / Intelligent Analysis Techniques in Automation

mit Modellvorhersagen vergleichen (siehe Figure 2).

Im Rahmen der phänomenologischen Methoden werden multidimensionale Fuzzy-Klassifikatoren für industrielle Inspektionsaufgaben erforscht und entwickelt. Dabei wird aufgabenspezifisch das perzeptive Human-Verhalten im Sinne kognitiver Systeme nachempfunden (Wahrnehmungsdesign: optisch, akustisch, haptisch). Im Rahmen des Kompetenzbereichs sind neben einer Reihe von Aufsätzen mehrere Buchkapitel in verschiedenen Monographien entstanden.

Im Bereich der modellbasierten Ansätze bezieht sich ein wesentlicher Arbeitspunkt 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

achieve a holistic copy of production lines and their performance in the sense of an optimum quality assurance by multi-sensory data analysis. The target is to develop context-based anticipatory multi-sensor fusion systems. 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 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.

3. Machine learning: Manual modeling of knowledge which is indispensable for error detection nowadays is hardly possible: production lines are too complex, people are very busy and many contexts are not even known to experts. One way out is machine learning of models based on system monitoring. At present, meth-

ods of learning related to time automata, hybrid models and fuzzy classifier are in the focus of attention.

Here, one focal point is the integration of existing knowledge about the system which has to be analysed. Frequently, the process of learning is simplified by incorporating system knowledge, i.e. prior knowledge dating back to early phases with automationML or SysML.

4. Classification and anomaly detection: In this connection we can distinguish between two approaches: on the one hand phenomenological methods, which directly extrapolate from symptoms to anomalies, resp. to the causes of error (figure 1). On the other hand model-based approaches which compare the observed system behaviour with model prognoses (figure 2).

Within the research activities on phenomenological methods multidimensional fuzzy classifiers are researched and developed for industrial inspection tasks. Based on the above mentioned

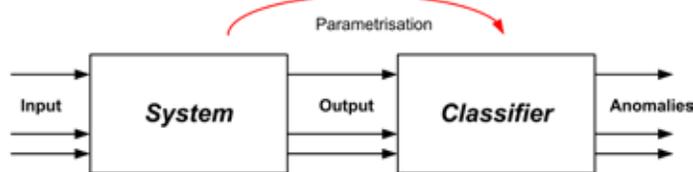


Figure 1: Phenomenological Anomaly Detection

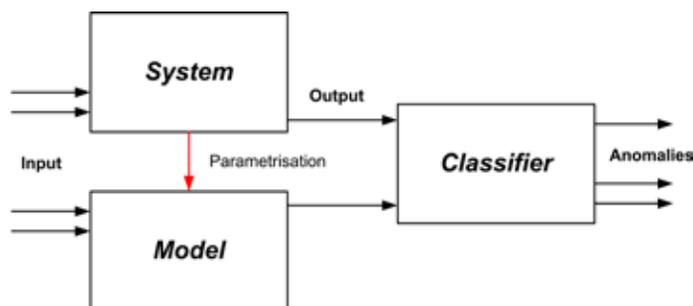


Figure 2: Model-based Anomaly Detection

■ Intelligente Analyseverfahren in der Automation / Intelligent Analysis Techniques in Automation

Kontakt / Contact

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

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

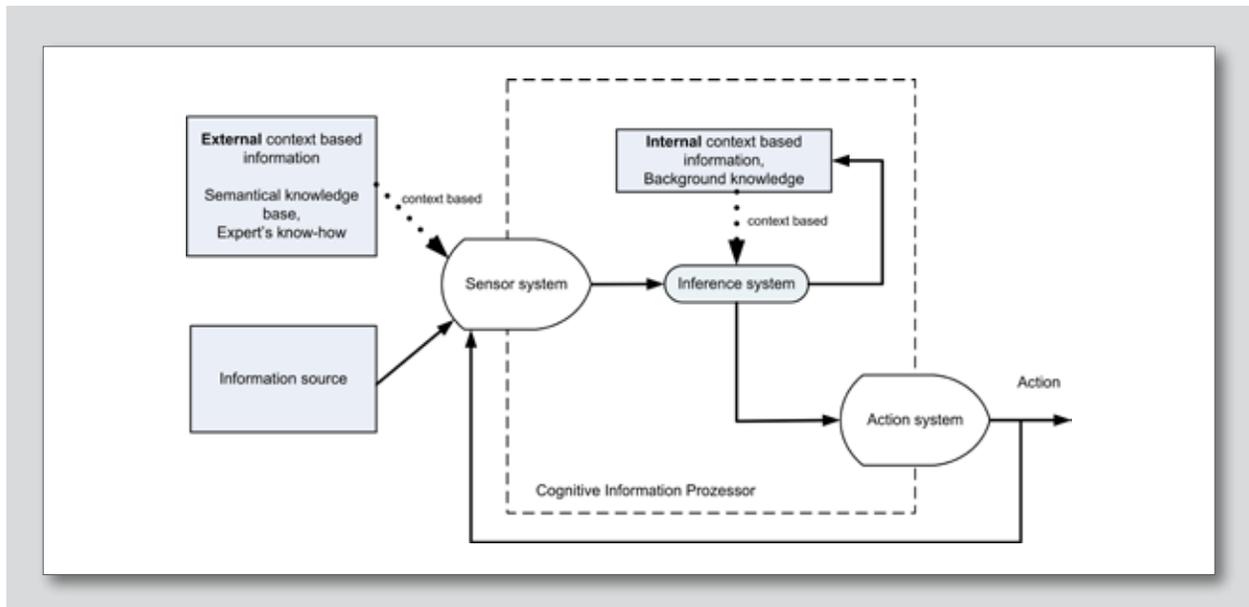
möglich, Fehlersymptome zuverlässig zu erkennen.

Ein weiterer Arbeitspunkt bei der modellbasierten Anomalieerkennung ist die Erkennung von suboptimalem Zeitverhalten und suboptimalem Energieverbräuchen in Produktionsanlagen: Assistenzsysteme helfen dabei dem Menschen, auch komplexe Systeme zu analysieren und so frühzeitig korrigierend einzugreifen.

facts the task-related perceptive human behaviour is copied (Perception Engineering: optical, acoustical, haptical) in sense of cognitive systems. Besides a series of essays, several book chapters in different monographs were published.

A major working topic in the field of model-based approaches is related to the machine and process monitoring as well as to the analysis of attack scenarios on Automated Teller Machines. By data comparison of a current system model status with the defined system model based on sensor fusion information, it is possible to detect error symptoms even in complex systems reliably.

A further working topic of model-based anomaly detection is the recognition of suboptimal time behaviour and suboptimal energy consumption in production lines: assistance systems support people to analyse also complex systems and thus to take corrective measures at an early stage.



■ Dieses Projekt fällt in den Forschungsrahmen „Internet der Dinge“ und wird durch die Leuchtturinitiative Autonomik des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie gefördert.

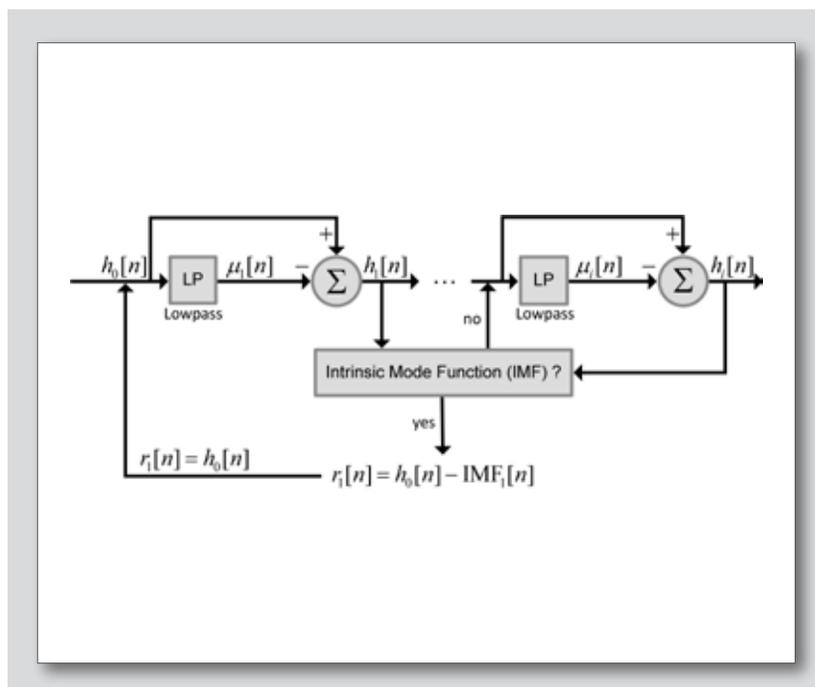
■ This project belongs to the research scope “Internet of Things” and is funded by the initiative Autonomic Systems of the Federal Ministry of Economics and Technology.

Motivation

■ Weltweit ist ein Trend zu immer komplexeren Systemen für die Automation von Prozessen auszumachen. Auch im Bereich intelligenter Antriebssysteme für Maschinen oder Anlagen wird oftmals mit Hilfe kognitiver Ansätze gearbeitet. Es ist jedoch festzustellen, dass sich ganzheitliche Konzepte und Realisierungen derartiger Systeme für die Prozessautomation und Fertigungstechnik noch in der Anfangsphase bzw. im FuE-Stadium befinden, obwohl bereits praktikable 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

Motivation

■ A trend towards ever-more-complex systems is observable worldwide. 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 toolsets with the necessary adjustments and additions to develop and realise industrially applicable drive systems are missing.



Empirische Modus-Zerlegung
Empirical mode decomposition

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 wird frühzeitig und verlässlich der „Gesundheitszustand“ (Verschleiß, Lebensdauerprognose) elektrischer Antriebe inklusive nachfolgender Prozesse durch Auswertung von Messsignalen mittels flexibler, modularer Zusammenführung von Sensorfunktionen ermittelt.

Forschungsaktivitäten

■ Als Ausgangspunkt für die ersten Untersuchungen diente ein Simulink-Dymola-Modell des Motors. Hiermit wurden Messdaten simuliert, die die Grundlage für die Datenanalyse bilden. Zunächst

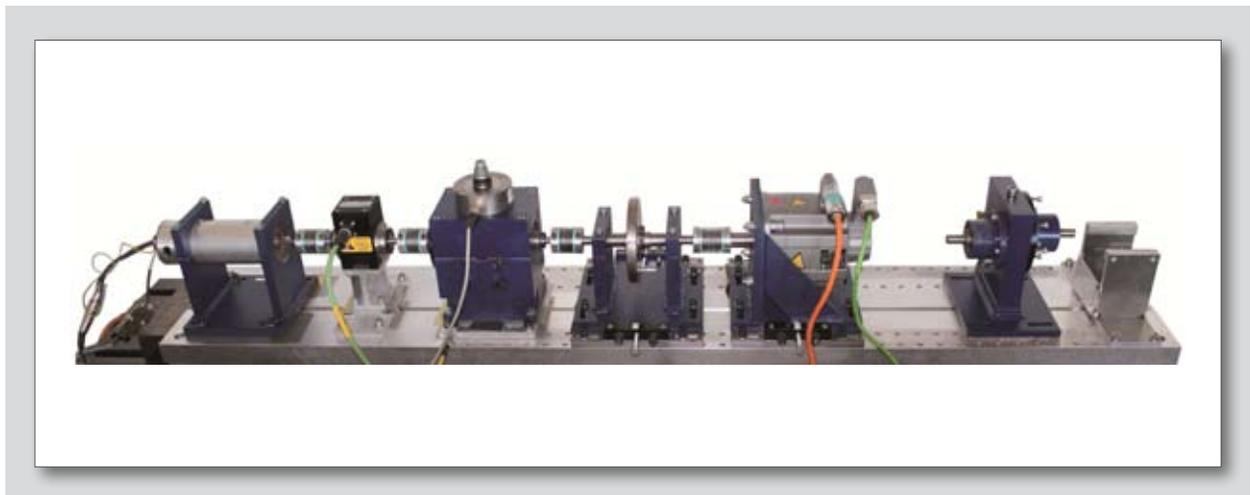
Challenges

■ 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.

Research Activities

■ The first tests were based on a Simulink-Dymola-model of the motor. Thus, measuring data were simulated which serve as basis for the data analysis. At first, the data were checked regarding their realistic approach and usability. Afterwards, the data were pre-processed and segmented using the Hilbert-Huang-algorithm. This time-frequency-analysis-method does not only provide the frequency spectrum of a signal over its entire time length but

Belastungsdemonstrator
Mechanical load demonstrator



wurden die Daten hinsichtlich ihrer Realitätsnähe und Verwertbarkeit überprüft. Anschließend erfolgte eine Vorverarbeitung und Segmentierung der Daten mit Hilfe des Hilbert-Huang-Algorithmus'. Diese Zeit-Frequenz-Analyse-Methode liefert neben dem Frequenzspektrum eines Signals über dessen gesamte zeitliche Länge auch die zeitliche Änderung des Frequenzgehalts. Für jeden diskreten Zeitpunkt erhält man einen einzigen Frequenzwert, wodurch die Lokalisierung eines Ereignisses im Zeit- und im Frequenzbereich mit hoher Schärfe möglich ist. Dieses Verfahren bildet die Basis für die Berechnung von Merkmalen, die eine Unterscheidung von verschiedenen Zuständen des Motors ermöglichen sollen. Das Konzept, welches auf der Grundlage von simulationsbasierten Daten entworfen wurde, wird nun anhand von messtechnisch erfassten Daten verifiziert. Diese Daten stammen von einem Belastungsdemonstrator, der vom Konsortium entworfen und gebaut wurde.

also the temporal modification of the frequency contents. A single frequency value is given for a discrete instant of time which enables the localisation of an incident in the time and frequency area with great sharpness. This procedure serves as basis for calculating features which are supposed to enable a distinction of different motor conditions. The concept which was designed on simulation-based data is now verified by data gathered from measuring technology. These data were obtained from a load demonstrator which was designed and built by the consortium.

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

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

Team / Team
B.Sc. Martyna Bator
Dipl.-Ing. Alexander Dicks
M.Sc. Uwe Mönks

Kontakt / Contact
Dipl.-Ing. Alexander Dicks
e-mail: alexander.dicks@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 258
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 - 702 137

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



Motivation

■ In der Automatisierungstechnik existieren seit längerem Methoden zur Erfassung des Gesamtzustandes von produktions- und verfahrenstechnischen Anlagen und zur frühen Erkennung von Verschleißerscheinungen und Anomalien. In diesem Projekt werden die Ansätze erweitert: Zum einen werden verteilte Automatisierungssysteme zur Datenerfassung genutzt. Zum anderen kommen zur Anomalieerkennung neue Ansätze aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz, wie z. B. das automatische Lernen bzw. Parametrisieren von Anlagen- und Prozessmodellen für die modellbasierte Diagnose zum Einsatz.

Projektziele und Forschungsaktivitäten

■ Um eine hohe Anlagenauslastung und kurze Wartungszeiträume zu erreichen, sollten Verschleißerscheinungen möglichst früh erkannt werden. Heutige, auf Schwellwerten basierende Verfahren, können dies oft nicht leisten. Bediener erkennen dadurch schleichende, auf zukünftige Probleme hindeutende Verhaltensveränderungen oft erst zu spät. Dies

Motivation

■ In automation engineering, methods exist to capture the overall state of production and process plants and for the early detection of degradation and anomalies. In this project, these approaches are extended: First, distributed automation systems are used for data collection. Second, new approaches to anomaly detection in artificial intelligence such as learning or the automatic parameterization of plant and process models for model-based diagnosis are used.

Project goals and research activities

■ To achieve high degree of utilization, and short maintenance periods, signs of degradation should be recognized as early as possible. Today, threshold-based methods often cannot do this. Operators recognize these behavior changes often too late and this may lead to high maintenance costs and extended downtimes. Here, to overcome this problem, the project uses more complex and more dynamic models of the normal behavior. The models of the normal behavior are automatically learned based on observa-

Anlagenfehler werden erkannt und dem Personal in geeigneter Weise angezeigt
Failures in the production plant are detected and appropriately visualized to the operator



führt unter Umständen zu hohen Wartungskosten und längeren Ausfallzeiten. Hier setzt das Projekt mit dem Einsatz komplexer, dynamischer Modelle des Normalverhaltens an.

Die Modelle des Normalverhaltens werden im Betrieb der Anlage automatisch, basierend auf Beobachtungen, erlernt. In diesem Projekt sollen Algorithmen entwickelt werden, die die Modelle in Form von hybriden temporalen endlichen Automaten erlernen. Die gelernten Modelle werden anschließend für die Anomalieerkennung verwendet, indem die Prognose des gelernten Modells mit der laufenden Anlage verglichen wird. Bei einer Abweichung wird anschließend ein Fehler angezeigt.

tions in the operation phase of the system. In this project, algorithms are developed which learn the models in form of hybrid temporal finite automata. The learned models are then used for anomaly detection. During runtime, the forecast of the learned model is compared with the current system observations. For each deviation, an error is signaled.

gefördert durch / funded by
Bundesministerium für Bildung und Forschung • FKZ: 17N1211

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

Kontakt / Contact
M.Sc. Alexander Maier
e-mail: alexander.maier@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5916
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.hs-owl.de/init/research/projects



Ziel des Projektes: Erkennung von Anomalien
Goal of the project: anomaly detection

Weidmüller 

Jowat
Klebstoffe

ISI
AUTOMATION

 **UNIVERSITÄT PADERBORN**
Die Universität der Informationsgesellschaft

 **Fraunhofer**
IOSB

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 sind Extrusionslinien mit einer Reihe von Sensorik ausgestattet, um den 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.

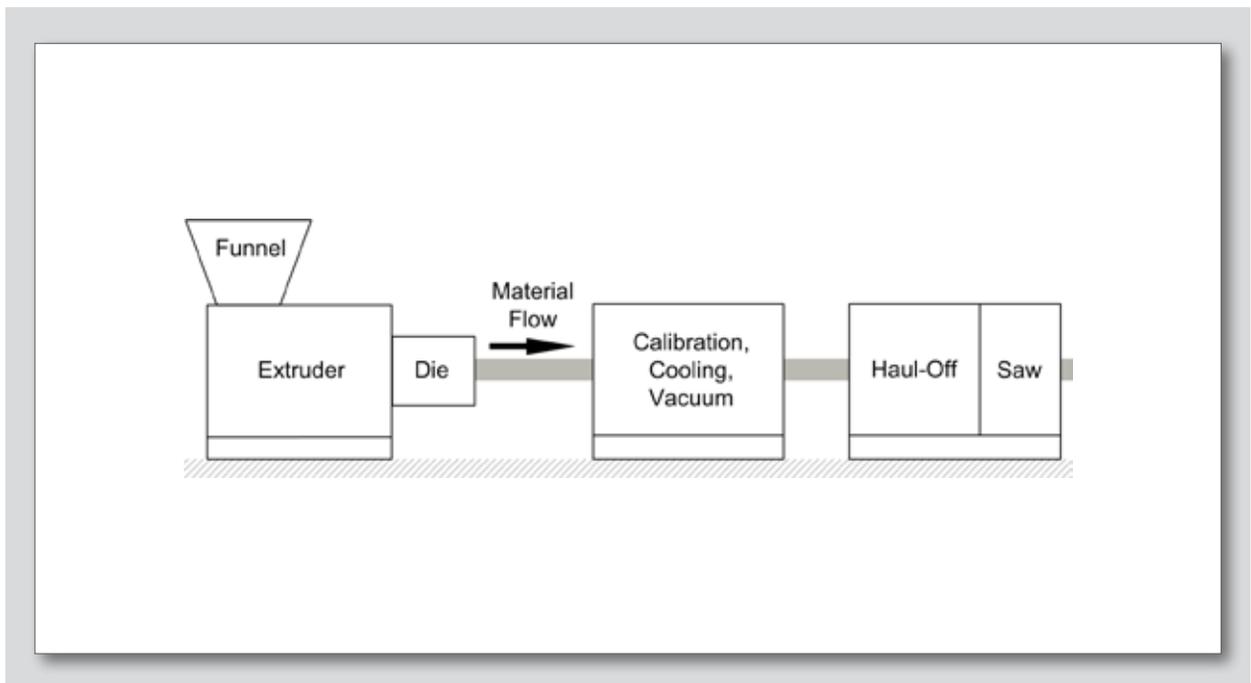
Herausforderungen

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.

Challenges

The aim of this project is to detect faults on the extruded tubes' surfaces by using information from the machine and an optical inspection system in order to classify them and enable traceability of the fault classes.

Rohrextrusionslinie
Pipe extrusion line



■ **FeKuBiQu** Entwicklung eines Anlagenüberwachungssystems zur Identifizierung von Fehlern auf PE und PP Kunststoffrohroberflächen mit Hilfe von Bildverarbeitungs- und Sensorfusionsmethoden zur Qualitätssicherung und Rückkopplung auf die Prozessführung / Development of a monitoring system to identify faults on PE and PP plastic pipe surfaces using image processing and sensor fusion methods for quality assurance and process control feedback

Forschungsaktivitäten

■ Für das Anlagenüberwachungssystem wurde zunächst eine Beleuchtungseinheit entworfen, die es ermöglicht, das Rohr homogen und indirekt zu beleuchten. Anschließend erfolgte die Entwicklung einer referenzlosen Fehlerdetektion auf den Kunststoffrohroberflächen. Hierfür wurde das Split and Merge Verfahren eingesetzt. Des Weiteren wurde die Fehlerdetektion durch eine konfliktreduzierende Informationsfusion der Sensoren der Anlage ergänzt. Es wurde ein Verfahren entwickelt, das eine Kombination von Sensordaten ermöglicht und bei der abschließenden Kombination der Attributzustände den Konflikt berücksichtigt. Dieses Konzept wurde anschließend unter praxisnahen Bedingungen an einer Rohrextrusionsanlage evaluiert. Teile der im Projekt FeKuBiQu erarbeiteten Forschungsergebnisse wurden auf dem 21. Workshop Computational Intelligence in Dortmund unter dem Titel „Konfliktreduzierende Informationsfusion zur Maschinendiagnose am Beispiel von Extrusionsanlagen“ (ISBN: 978-3-86644-743-1) veröffentlicht.

Research Activities

■ An illumination unit was designed for the machine monitoring system which enables a homogeneous and indirect illumination of the pipe. Subsequently, a fault detection which obviates the need for training patterns was developed for the plastic pipe surfaces. For this purpose, the split and merge procedure was applied. Furthermore, a conflict reducing information fusion of the machine sensors was added to the fault detection. A procedure was developed enabling a combination of sensor data and considering the conflict during the final combination of the attribute conditions. Afterwards, this concept was evaluated under application-oriented conditions at a pipe extrusion line. Parts of the results acquired in the FeKuBiQu project were published at the 21st Workshop Computational Intelligence in Dortmund under the title “Conflict reducing information fusion for machine diagnosis at extrusion lines” (ISBN: 978-3-86644-743-1).

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 - 702 576
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

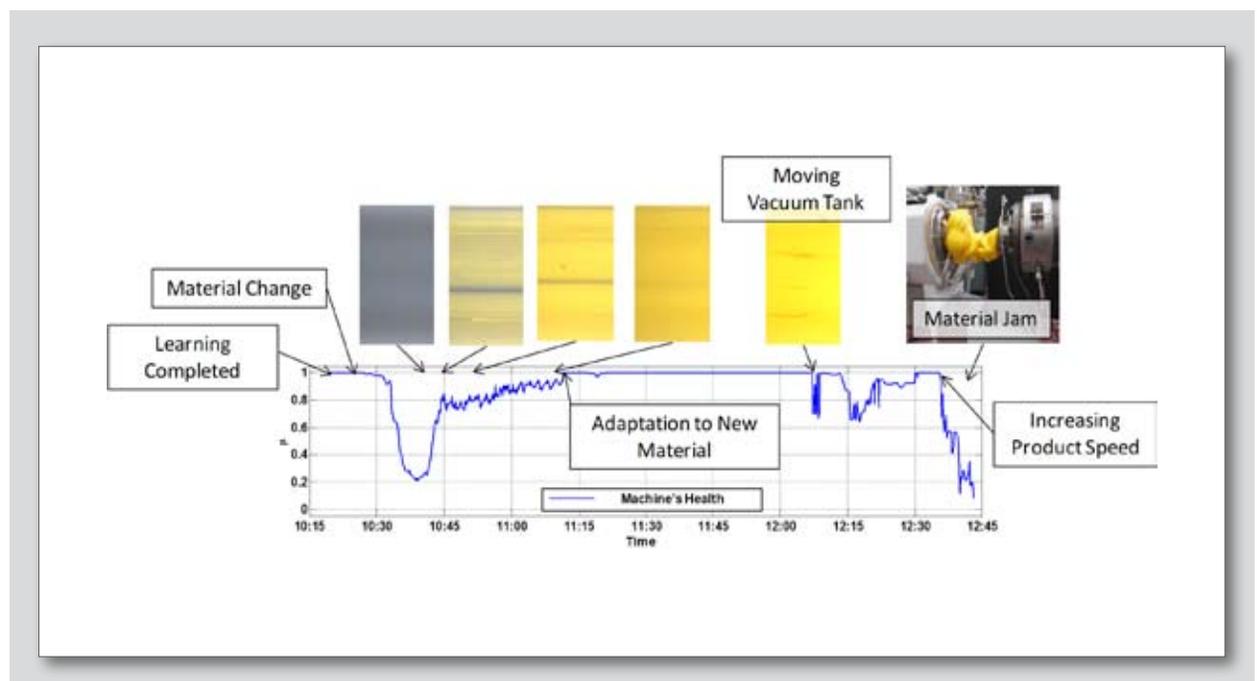
Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

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

battenfeld-cincinnati 

 UNIVERSITÄT PADERBORN
Die Universität der Informationsgesellschaft

Informationsfusion an einer
Rohrextrusionslinie
Information fusion at pipe extrusion
line



Motivation

Die Überwachung komplexer Anlagen erfolgt größtenteils durch Maschinenbediener, die ihr Wissen und ihre Erfahrung zur Stabilisierung der Prozesse einsetzen. Durch ihre Perzeption und Sensorinformationen wie Druck, Kraft, Temperatur und Leistungsaufnahme urteilen sie über den Gesundheitszustand der Anlage. Da der Umfang an Erfahrung und Wissen abhängig vom Bediener und dem Umfeld schwankt, ist eine gleichbleibende Produktgüte bei schwach automatisierten Anlagen nur schwer erreichbar. Dies gilt insbesondere für Maschinen, die weltweit vertrieben werden. Mit Hilfe von Ansätzen zur Informationsfusion soll ein Inspektionssystem, welches sowohl Produktion als auch Produktqualität überwacht, für derartige Anlagen entwickelt und etabliert werden.

Herausforderungen

Ziel dieses Projektes ist die ganzheitliche Fehlerdetektion an Wertdruckmaschinen, insbesondere an Stahlstich-Druckmaschinen. Der 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

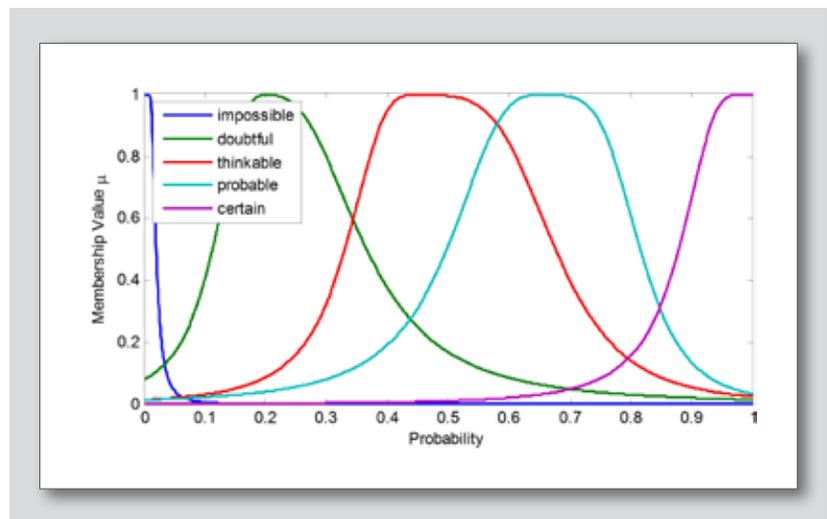
Ein großer Anteil des Prozesswissens besteht aus dem Expertenwissen von Konstrukteuren, Inbetriebnehmern und Maschinenbedienern. Eine Umfrage wur-

Motivation

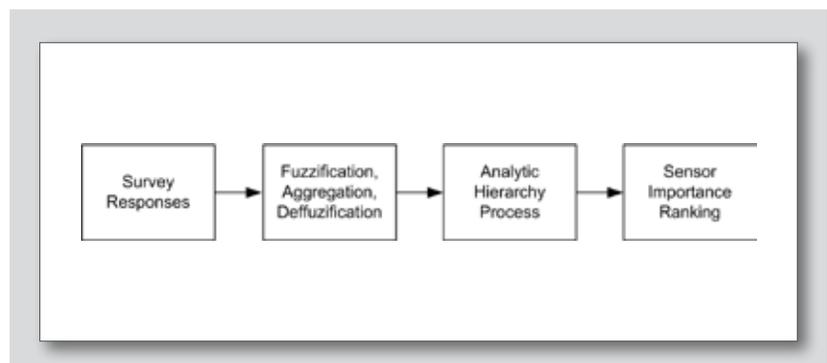
The observation of complex plants is mainly performed by machine operators, who use their knowledge and experience to stabilize the production process. With the help of their perception and additional sensor information like pressure, force, temperature, and power consumption they estimate the machine health. Hence, the amount of knowledge and experience are dependent on the operators and their periphery, a constant high product quality especially for global sold machines is hardly realisable. Using sensor fusion approaches, an inspection system shall be established that is able to observe both product and production quality, taking experts' knowledge into account.

Zugehörigkeitsfunktionen zu fünf ausgesuchten verbalen Wahrscheinlichkeitsangaben [BBK10]. An den Grenzen sind die Zugehörigkeitsfunktionen enger als in der Mitte.
Membership functions of five selected verbal probability values [BBK10]. Membership functions at the border are narrower than somewhere in the middle.

[BBK10] F. Bocklisch, S. F. Bocklisch, and J. F. Krems: How to Translate Words into Numbers? A Fuzzy Approach for the Numerical Translation of Verbal Probabilities. Computational Intelligence for Knowledge-Based System Design, 6178/2010: 614-623, 2010



Vorgehen zur Analyse des Fragebogens. Die Berücksichtigung der Unsicherheit der Antworten erfolgt durch die Fuzzifikation der Bewertungen. Anschließend wird die aggregierte und defuzzifizierte Bewertung dem analytischen Hierarchieprozess zugeführt und eine Rangliste der wichtigsten Sensoren generiert.
Survey analysis chain. Uncertainty is modelled by fuzzification of input values. Afterwards, the aggregated and defuzzified answers are processed by an analytic hierarchy process. The outcome is a sensor importance ranking.



de durchgeführt und ausgewertet, um Teile dieses Wissens zu akquirieren und für die Überwachung wichtige Informationsquellen einer Stahlstich-Druckmaschine zu extrahieren. Die Auswertung der Antworten erfolgte in mehreren Schritten. Zuerst wurden die Antworten der Teilnehmer, welche anhand einer Likert-Bewertungsskala erfolgen mussten, über Zugehörigkeitsfunktionen fuzzifiziert. Hierbei wurde der folgende psychologische Aspekt berücksichtigt: Bewertungen im Randbereich einer Skala werden von den Teilnehmern mit einer höheren Sicherheit vorgenommen als inmitten der Skala. Diese Tatsache wirkt sich auch auf die Breite und die Schiefe der Zugehörigkeitsfunktionen aus. Aus einer Aggregation der fuzzifizierten Antworten und der anschließenden Defuzzifikation erhält man Bewertungen, welche die oben genannten psychologischen Aspekte berücksichtigen. Abschließend wurde über einen analytischen Hierarchieprozess die Rangliste der für die Anlagenüberwachung wichtigsten Sensoren und Effekte extrahiert.

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 measuring data as well as expert knowledge. The final generalisation shall show a universally valid strategy to design multisensor systems.

Research Activities

■ A huge amount of the process knowledge is contained in the expert knowledge of constructors, instructors, and machine operators. A survey was performed and analysed in order to acquire this knowledge and extract important information sources and sensors for observing the production quality. The analysis was done in several steps. First, the participants' answers, which were

carried out by a Likert-Scale, were fuzzified considering the following psychological aspect: If a participant's answer is at the boundaries of the scale, its certainty will be high. That's why membership functions regarding expressions at the borders are narrower than membership functions for expressions somewhere in the middle. Afterwards, the fuzzified answers were aggregated and subsequently defuzzified. Finally an analytic hierarchy process was performed in order to achieve a sensor importance rating.

Zustandsüberwachung eines Wischsimulators. Die Zeitreihen der erfassten Signale (Kraft, Schall, Ströme und Druckqualität) werden in einen einheitlichen Raum transformiert und zu einem globalen Gesundheitszustand der Anlage zusammengefasst.

Condition monitoring on a wiping simulator. Time series from several sensors (force, sound, current, and print quality) are transformed into a unitary space and combined into a global machine health.



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 - 702 576
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 - 702 137

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



Motivation

■ Dokumenten- und Produktfälschungen nehmen weltweit stetig zu. Laut OECD wurde bereits im Jahr 2007 der Weltmarkt auf mehr als 250 Mrd. US \$ im weltweiten Handel geschätzt. Gefälscht werden unter anderem Dokumente und Papiere, Medikamente und Bauteile sowie Banknoten und sonstige Wertdokumente.

Zum Schutz werden verschiedene Wege verfolgt. Zu nennen sind u. a. RFID-Technologie, Speicherchips, Magnetstreifen, Barcodes in verschiedenen Varianten, Materialsignaturanalyse, optisch codierte Farben, Kinogramme und Hologramme, etc. Dabei kann der technische und logistische Aufwand durch spezielle Materialien, Fertigungsprozesse sowie Authentifizierungsmechanismen und -geräte zu erheblichen Kosten für derartige Strategien und deren Umsetzung führen.

Ziel des Projektes microIDENT ist die Entwicklung eines hochkapazitiven, Barcode-ähnlichen Informationssiegels, welches unter anderem zur Authentifizierung von Produkten und Dokumenten genutzt werden kann. Dabei soll das Siegel kostengünstig mit handelsüblichen Druckern, Scannern und Mobiltelefonen generiert und ausgelesen werden können.

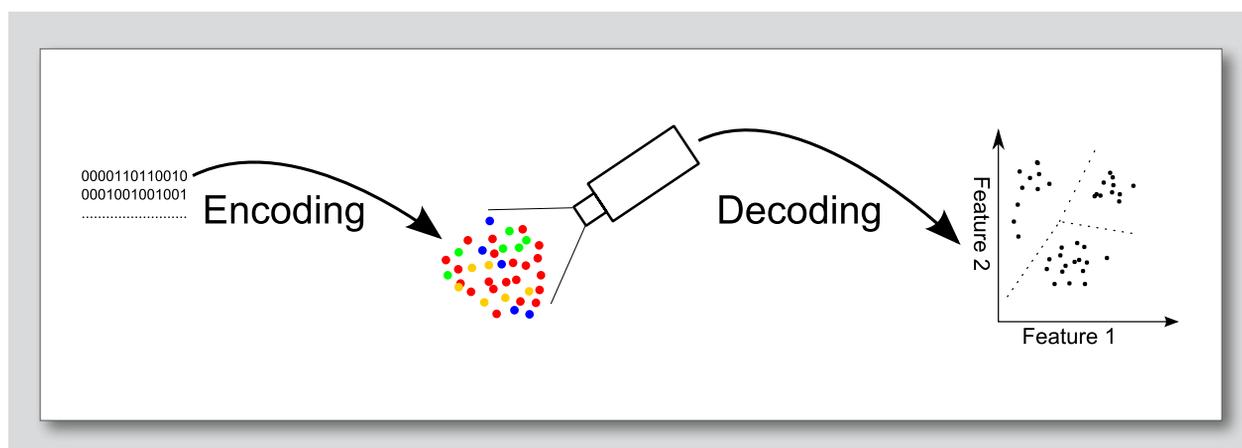
Motivation

■ Worldwide document and product counterfeits are constantly increasing. In 2007, estimates of OECD for worldwide trade amounted to more than 250 billion US dollars. Amongst others, documents and papers, medication and components as well as banknotes and other security documents are counterfeited.

Several approaches are pursued to prevent counterfeit: RFID-technology, memory chips, magnetic stripes, various barcodes, material signature analysis, optically coded colours, kinograms and holograms, etc. The technical and logistic efforts due to special materials, production processes as well as authentication mechanisms and devices may result in considerable costs for the respective strategies and their implementation.

The target of the microIDENT project is to develop a high-capacity information seal similar to a barcode which, amongst others, can be applied for the authentication of products and documents. Such a seal should be cost-efficient and offer the possibility to be generated and readout using customary printers, scanners and smartphones.

Ein Beispiel für einen 2D-Barcode
Example of a 2D barcode



Herausforderungen

■ Das Erreichen der Ziele von microIDENT wird teilweise durch die gegebenen Rahmenbedingungen erschwert. Ein Beispiel ist hier das Erzielen einer hohen Datenkapazität, was durch den geplanten Einsatz von Consumer-Hardware für das Erzeugen und für das Auslesen des Informationssiegels beschränkt wird. Weiterhin soll microIDENT für Authentifizierungen verwendbar sein, was bedeutet, dass das Informationssiegel nicht kopierbar sein darf. Hierfür müssen Untersuchungen angestellt werden, inwieweit eine Kopierbarkeit verhindert werden kann.

Forschungsaktivitäten

■ Zu Beginn des Projektes wurde eine ausführliche Analyse des Stands der Technik im Bereich der Barcodes erstellt. Anschließend wurde mit der Entwicklung eines geeigneten Systemkonzeptes für ein auf Barcode-Technologie basierendes hochkapazitives Informationssiegel begonnen.

Challenges

■ The frame conditions intrinsic to microIDENT partly complicate reaching microIDENT targets. One example is that a high data capacity is attained which is limited by the planned application of consumer hardware for generating and reading out the information seal. Furthermore, microIDENT shall be used for authentications, which means that the information seal must be uncopyable. Therefore, tests must be carried out to learn to what extent copying can be prevented.

Research Activities

■ At the beginning of the project, a detailed analysis was compiled on the state of the art in the field of barcodes. Subsequently, we started to develop an appropriate system concept for a high-capacitive information seal based on barcode technology.

gefördert durch / funded by
Ziel2.NRW (EFRE): Transfer NRW: FH-EXTRA • FKZ: 005-1010-0026

Projektträger / Project Management
Forschungszentrum Jülich

Kontakt / Contact
Dipl.-Ing. Jan-Friedrich Ehlenbröker
e-mail: jan.ehlenbroeker@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 5970
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
phone: +49 (0) 5261 - 702 408
fax: +49 (0) 5261 - 702 137

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

Motivation

■ Wie in den Jahren zuvor, ist sowohl in 2009 als auch in 2010 die Anzahl der registrierten Manipulationen auf Geldausgabeautomaten (GAA) in Deutschland angestiegen. Nach 809 verschiedenen Automaten 2008 und 964 in 2009, wurden laut Bundeskriminalamt 2010 1.765 Automaten manipuliert mit einem finanziellen Schaden von schätzungsweise 60 Mio. Euro. Dabei werden an den Geldautomaten Geräte angebracht, die zur Abschöpfung der auf den Debitkarten der Bankkunden gespeicherten Daten sowie deren zugehöriger Personal Identification Number (PIN) dienen. Die während dieser sog. Skimming-Attacken gewonnenen Daten werden von den Kriminellen später genutzt, um im Ausland Geld von den Bankkonten der geschädigten Personen abzuheben. Das Forschungsprojekt VernISiM soll einen großen Beitrag dazu leisten, das durch derartige Angriffe verloren gegangene Vertrauen der Bevölkerung wiederherzustellen: Der Automat ist durch Überwachung der in ihm verbauten Komponenten in der Lage, selbst zu entscheiden, ob ein Ausfall bzw. eine Funktionsänderung durch einen Angriff oder Verschleiß hervorgerufen wurde und kann daraufhin entsprechende Maßnahmen ergreifen.

Motivation

■ As was in the years before, the number of registered cash dispenser manipulations increased in Germany also in 2009 and 2010. After 809 different ATMs were subject to manipulations in 2008 and 964 such in 2009, according to Bundeskriminalamt 1,765 ATMs were manipulated in 2010 resulting in a financial damage of approx. 60 Mio. Euros. Thereby, devices are applied to the cash dispensers enabling attackers skimming bank customers' debit cards' data and the associated personal identification number (PIN). The data acquired during these attacks are used later on by the attackers to withdraw money in foreign countries from the victims' bank accounts. The research project VernISiM shall help to recover population's lost confidence induced by such attacks: ATMs shall be enabled to decide themselves if an ATM failure is due to an attack or typical wearout of its components and can react accordingly in an autonomous manner.

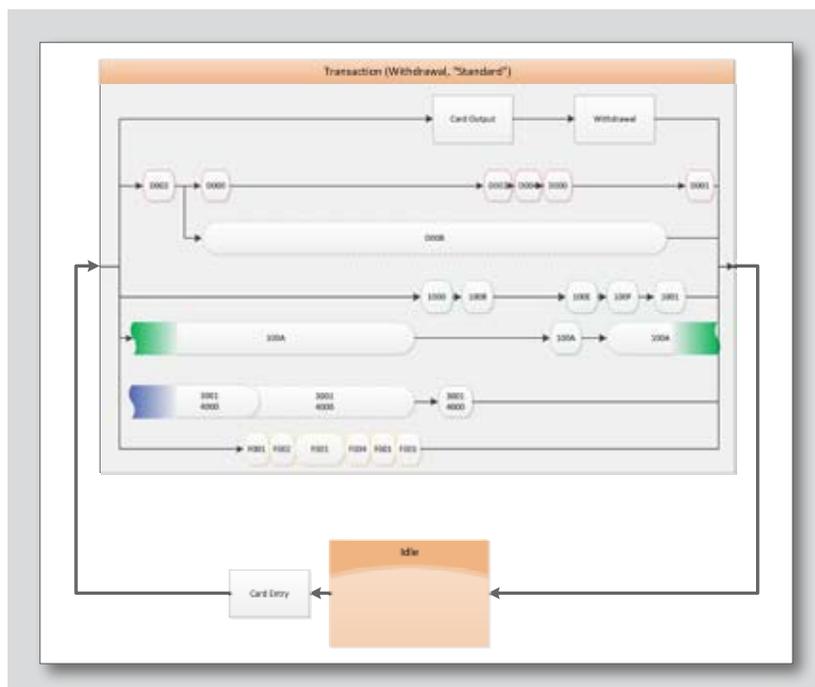
Der Diebstahl von Debitkartendaten ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen.
Over the last years, theft of debit card data continuously increased.



Forschungsaktivität

■ Nachdem in den vorigen Jahren die Arbeiten an Fusionkonzepten in mehreren Veröffentlichungen bei internationalen Konferenzen und Tagungen vorgestellt wurden, lag das Hauptaugenmerk nun auf der Erforschung und Modellierung der internen Abläufe und Kommunikationsvorgänge im GAA. Die dabei entwickelten Modelle dienen der Verhaltensüberwachung der einzelnen in den Automaten verbauten Komponenten. Verbunden mit Erfahrungswerten über den Ausfallzeitpunkt der Komponente ergibt sich ein Maß, das den Gefährdungsgrad des Automaten angibt: Bspw. ist der Gefährdungsgrad höher, je mehr sich der tatsächliche Ausfallzeitpunkt vom erwarteten Zeitpunkt des Ausfalls unterscheidet. Um in den erstellten Modellen den realen Anwendungsfall darzustellen, wurden die zu Grunde liegenden Daten nicht in einer abgeschotteten Laborumgebung sondern von einem im täglichen Einsatz befindlichen GAA gewonnen.

Ein aus den aufgenommenen Daten entwickeltes Modell der internen Abläufe eines Geldausgabeautomaten
 A developed model of ATMs' internal processes using acquired data



Research Activity

■ After publishing work considering fusion concepts on several international conferences and workshops, the focus was yet on researching and modelling the ATMs' internal processes and communication procedures. The hereby developed models are applied for behavioural surveillance of the ATM components. Connected with expert knowledge about typical times of failure, a measure representing a threatening degree is determined: e. g. the threatening degree increases in cases the more a component's actual time of failure differs from its typical value. To represent real use cases in the models derived, the underlying data were not acquired in a closed laboratory environment, but observed in an ATM in daily use.

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

Projektträger / 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 - 702 137

Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
 e-mail: volker.lohweg@hs-owl.de
 phone: +49 (0) 5261 - 702 408
 fax: +49 (0) 5261 - 702 137

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





Außendarstellung Corporate Communication

- Voth, Karl; Dicks, Alexander ; Lohweg, Volker: Konfliktlösende Informationsfusion zur Maschinendiagnose am Beispiel von Extrusionsanlagen, 21. Workshop Computational Intelligence, VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA), Dortmund, Germany, Nov 2011.
- Ahmad, Kaleem; Meier, Uwe: Target Sensing for Cognitive Radios. In: 8th International Symposium on Wireless Communication Systems – ISWCS 2011 Aachen, Germany, Nov 2011.
- Vodencarevic, Asmir; Kleine Büning, Hans; Niggemann, Oliver; Maier, Alexander: Using Behavior Models for Anomaly Detection in Hybrid Systems. In: 23rd International Symposium on Information, Communication and Automation Technologies-ICAT 2011, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, Oct 2011.
- Jasperneite, Jürgen: IKT in der Automation am Beispiel der Lemgoer Modellfabrik. In: JST Community 2011 (Vortrag) Bremen, Germany, Sep 2011.
- Faltinski, Sebastian; Wienke, Michael; Niggemann, Oliver; Jasperneite, Jürgen: mINA – Eine echtzeitfähige Middleware für die Industrieautomation zur Realisierung semantikkbasierter Wandelbarkeit. In: 2. Jahreskolloquium Kommunikation in der Automation (KomMA 2011) Magdeburg, Germany, Sep 2011.
- Ockert, Alexander; Jäger, Michael; Just, Roman; Niggemann, Oliver: PROFINET Diagnose basierend auf automatischer Topologieerkennung. In: 2. Jahreskolloquium Kommunikation in der Automation (KomMA 2011) Magdeburg, Germany, Sep 2011.
- Schäfermann, Mark; Jasperneite, Jürgen: Reproduzierbare Labortestumgebung für entwicklungsbegleitende Tests von M2M Komponenten. In: M2M Summit, Cologne, Germany, Sep 2011.
- Mahmood, Aneeq; Trsek, Henning; Gaderer, Georg; Schwalowsky, Stefan; Kerö, Nikolaus: Towards High Accuracy in IEEE 802.11 based Clock Synchronization using PTP. In: 2011 International IEEE Symposium on Precision Clock Synchronization for Measurement, Control and Communication (ISPCS 2011) Munich, Germany, Sep 2011.
- Trsek, Henning; Jasperneite, Jürgen: An isochronous medium access control for real-time wireless communications in industrial automation systems - A use case for wireless clock synchronization. In: 2011 International IEEE Symposium on Precision Clock Synchronization for Measurement, Control and Communication (ISPCS 2011) Munich, Germany, Sep 2011.
- Jasperneite, Jürgen: Informationstechnik für Intelligente Mobilität (Vortrag). In: 6. Lippe Energie Forum Lemgo, Germany, Sep 2011.
- Imtiaz, Jahanzaib; Jasperneite, Jürgen; Schriegel, Sebastian: A Proposal to Integrate Process Data Communication to IEEE 802.1 Audio Video Bridging (AVB). In: 16th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA 2011) Toulouse, France, Sep 2011.
- Neufeld, Paul; Meier, Uwe; Rauchhaupt, Lutz; Kraetzig, M.: A Unified Approach for the Assessment of Industrial Wireless Solutions. In: 16th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA 2011) Toulouse, France, Sep 2011.
- Jäger, Michael; Just, Roman; Niggemann, Oliver: Using automatic Topology Discovery to diagnose PROFINET networks. In: 16th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA 2011) Toulouse, France, Sep 2011.
- Wienke, Michael; Faltinski, Sebastian ; Niggemann, Oliver; Jasperneite, Jürgen: mINA-DL: A Novel Description Language Enabling Dynamic Reconfiguration in Industrial Automation. In: 16th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA 2011) Toulouse, France, Sep 2011.
- Kumar, Barath; Czybik, Björn; Jasperneite, Jürgen: Model Based TTCN-3 Testing of Industrial Automation Systems - First results. In: 16th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA 2011) Toulouse, France, Sep 2011.
- Trsek, Henning; Schwalowsky, Stefan; Czybik, Björn; Jasperneite, Jürgen: Implementation of an advanced IEEE 802.11 WLAN AP for real-time wireless communications. In: 16th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA 2011) Toulouse, France, Sep 2011.
- Trsek, Henning; Wisniewski, Lukasz; Toscano, Emanuele; Lo Bello, Lucia : A flexible approach for real-time wireless communications in adaptable industrial automation systems. In: 16th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA 2011) Toulouse, France, Sep 2011.
- Jasperneite, Jürgen: Safety und Security für technische Systeme. In: Maschinenbau und Metallbearbeitung Deutschland (Kuhn Fachverlag GmbH & Co. KG, ISSN 1614-242X) Jul 2011.
- Ahmad, Kaleem; Shrestha, Ganesh Man; Meier, Uwe: Real-Time Issues of Predictive Modeling for Industrial Cognitive Radios. In: IEEE 9th International Conference on Industrial Informatics – INDIN 2011 Lisbon, Portugal, Jul 2011.
- John, Dirk; Jasperneite, Jürgen: Interoperabilität auf Feldebene. In: at – Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, Jul 2011.
- Graeser, Olaf; Kumar, Barath; Moriz, Natalia; Maier, Alexander; Niggemann, Oliver: AutomationML as a Basis for Offline- and Realtime-Simulation. In: 8th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO), Noordwijkerhout, Netherlands, Jul 2011.
- Maier, Alexander; Vodencarevic, Asmir; Niggemann, Oliver: ANOMALY DETECTION IN PRODUCTION PLANTS USING

TIMED AUTOMATA. In: 8th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO), Noordwijkerhout, Netherlands, Jul 2011.

■ Lohweg, Volker; Glock, Stefan; Voth, Karl: A Possibilistic Framework for Sensor Fusion with Monitoring of Sensor Reliability, Sensor Fusion – Foundation and Applications. Intech Publishers, Vienna, Austria, Jul 2011.

■ Jasperneite, Jürgen: IT-basierte Automation (Vortrag). In: 6. Innovationsforum „Automation als Innovationsmotor des deutschen Maschinenbaus“ OWL-Maschinenbau, Lemgo, Germany, Jun 2011.

■ Heiss, Stefan: IT-Sicherheit in der industriellen Automatisierungstechnik (Vortrag). In: 6. Innovationsforum „Automation als Innovationsmotor des deutschen Maschinenbaus“ OWL-Maschinenbau, Lemgo, Germany, Jun 2011.

■ Niggemann, Oliver: Wie viel Engineering braucht der Mensch? – Die Werkzeugketten im Wandel (Vortrag). In: 6. Innovationsforum „Automation als Innovationsmotor des deutschen Maschinenbaus“ OWL-Maschinenbau, Lemgo, Germany, Jun 2011.

■ Lohweg, Volker: Kontextbasierte antizipatorische Multi-Sensor-Fusion – Mehr als Machine Conditioning (Vortrag). In: 6. Innovationsforum „Automation als Innovationsmotor des deutschen Maschinenbaus“ OWL-Maschinenbau, Lemgo, Germany, Jun 2011.

■ Jasperneite, Jürgen; Schäfermann, Mark: Einschätzung der Leistungsfähigkeit von Mobilfunksystemen zur Realisierung von M2M-Anwendungen. In: VDI-Tagung Wireless Automation 2011, Baden-Baden, Germany, Jun 2011.

■ Moriz, Natalia; Faltinski, Sebastian; Graeser, Olaf; Niggemann, Oliver; Barth, Mike; Fay, Alexander: Integration und Anwendung von objektorientierten Simulationsmodellen in AutomationML. In: VDI Kongress AUTOMATION 2011, Baden-Baden, Germany, Jun 2011.

■ Schriegel, Sebastian; Trsek, Henning; Jasperneite, Jürgen: Komplementärer Einsatz von IEC 61850 und IEC 61158 für den optimalen Betrieb von Windenergieanlagen in intelligenten Energienetzen. In: VDI Kongress AUTOMATION 2011, Baden-Baden, Germany, Jun 2011.

■ Schriegel, Sebastian; Jasperneite, Jürgen: Taktsynchrone Applikationen mit PROFINET IO und Ethernet AVB. In: VDI Kongress AUTOMATION 2011, Baden-Baden, Germany, Jun 2011.

■ Vodencarevic, Asmir; Niggemann, Oliver; Maier, Alexander: Identifying Behavior Models for Process Plants. In: 16th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation ETFA'2011, Toulouse, France, Jun 2011.

■ Voth, Karl; Glock, Stefan; Mönks, Uwe; Türke, Thomas; Lohweg, Volker: Multi-sensory Machine Diagnosis on Security Printing Machines with Two Layer Conflict Solving. In: SENSOR+TEST Conference 2011, 7 – 9 June 2011, Nuremberg, Germany, Jun 2011.

■ Ahmad, Kaleem; Grotekemper, Michael; Riegel, Adrian; Witte, Stefan: FuLOG – Radio Based Data Logger For Integration In Production Processes. In: IWMS 2011, Sweden, Jun 2011.

■ Sauer, Olaf; Jasperneite, Jürgen: Adaptive information technology in manufacturing. In: CIRP Conference on Manufacturing Systems, Madison, Wisconsin, USA, Jun 2011.

■ Niggemann, Oliver; Maier, Alexander; Vodencarevic, Asmir; Jantscher, Bernhard: Fighting the Modeling Bottleneck – Learning Models for Production Plants. In: MBEES – Model-Based Development of Embedded Systems, Wadern-Dagstuhl, Germany, May 2011.

■ Glock, Stefan; Voth, Karl; Schaede, Johannes; Lohweg, Volker: A Framework for Possibilistic Multi-source Data Fusion with Monitoring of Sensor Reliability, World Conference on Soft Computing. In: San Francisco, CA, USA, May 2011.

■ Deppe, Jan; Trsek, Henning; Jasperneite, Jürgen: WLAN Geräte für die Industrie im Vergleich – Teil II. In: Elektronik (10), May 2011.

■ Trsek, Henning; Jasperneite, Jürgen; Heiss, Stefan: RAVE – Real-time automation networks in moving industrial environments. Lemgoer Schriftenreihe, ISSN 1869-2087, Lemgo, Germany, May 2011.

■ Imtiaz, Jahanzaib; Goetz, Franz-Josef; Weber, Karl: Reduction of Impacts of Legacy Traffic on Stream Latency [Presentation]. In: IEEE 802.1 AVB Task Group Interim Meeting, Sanat Fe, NM, USA, May 2011.

■ Lohweg, Volker: Banknotenauthentifikation – Ohne Bildverarbeitung geht es nicht! In: Museumsrunde – IHK Lippe zu Detmold, Detmold, Germany, May 2011.

■ Trsek, Henning; Jasperneite, Jürgen; Lo Bello, Lucia; Manic, Milos: Wireless Local Area Networks. In: Industrial Electronics Handbook, B. M. Wilamowski, J. D. Irwin (2) P 48-1 – 48-13, CRC Press, Boca Raton, FL, USA, Apr 2011.

■ Jasperneite, Jürgen; Mirabella, Orazio: INTERBUS. In: Industrial Electronics Handbook, B. M. Wilamowski, J. D. Irwin(2) P 33-1 – 33-9, CRC Press, Boca Raton, FL, USA, Apr 2011.

■ Niggemann, Oliver; Jasperneite, Jürgen: Systemmodelle für wandelbare Automatisierungssysteme. In: 8. Symposium Informationstechnologien für Entwicklung und Produktion in der Verfahrenstechnik Dechema, Frankfurt, Germany, Mar 2011.

■ Wisniewski, Lukasz; Trsek, Henning; Jasperneite, Jürgen: Wireless local area networks and its impact on current and future production processes. In: Journal: MANAGEMENT AND PRODUCTION ENGINEERING REVIEW(2) Production Engineering Committee of the Polish Academy of Sciences, Mar 2011.

■ Deppe, Jan; Trsek, Henning; Jasperneite, Jürgen: WLAN Geräte für die Industrie im Vergleich – Teil I. In: Elektronik (06), Mar 2011.

■ Gleißner, M.; Söllner, Matthias; Wesemann, Derk; Witte, Stefan; Michels, Jan Stefan; Schmidt, Rüdiger; Schmidt, Hans-Peter: Hocheffiziente, kontaktlose Energie- und Datenübertragung – Systemgestaltung für anreihbare Automatisierungskomponenten. In: AALE 2011; Tagungsband ISBN 978-3-8356-3238-7, Feb 2011.

■ Heymann, Sascha; Lücke, Benedikt; Jasperneite, Jürgen: Lemgoer Modellfabrik: Innovationen der IT-basierten Automatisierungstechnik praktisch erproben und erlebbar machen. In: 8. Fachkonferenz AALE 2011, Göppingen, Germany, Feb 2011.

■ Petker, Denis; Türke, Thomas; Willeke, Harald; Schaede, Johannes; Gillich, Eugen; Lohweg, Volker: Real-time Wavelet-Based Inline Banknote-in-Bundle Counting for Cut-and-Bundle Machines. In: IS&T/SPIE Electronic Imaging 2011 Conference San Francisco, California, USA, Jan 2011.

■ Kumar, Barath; Niggemann, Oliver; Schäfer, Wilhelm; Jasperneite, Jürgen: Modelling and Testing of Automation Systems. In: 3rd International Symposium on Computer, Communication, Control and Automation (3CA 2011) Springer Verlag, Zhuhai, China, Nov 2011.

- Björn Czybik (Master)
Anomaly Detection with Timed Automata in an Industrial Application
- Alexander Japs (Praxisprojekt)
Adaptive Treadmill for Gait Rehabilitation of Stroke Patients
- Andreas Knuth (Praxisprojekt)
Realisierung einer MODBUS-TCP Anbindung für einen ARM-Mikrocontroller
- Jan Brand (Bachelor)
Integration und Optimierung einer Implementierung zur Berechnung modularer Potenzen mit einer Nios II-Softcore-CPU
- Christian Ridder (Praxisprojekt)
Vermessung industrieller Funkkanäle und -systeme nach dem Bluetooth- und WLAN-Standard zur Vorbereitung von Validierungsmessungen
- Dimitri Block (Master)
Adaptive Funksysteme für die Automation
- Christian Pieper (Praxisprojekt)
Evaluation of Biological MEMS for Bacteria Detection
- Christian Ridder (Bachelor)
Parametrierung und Evaluierung eines Funkkanalemulators mittels Applikationsmessungen industrieller Funkgeräte
- Sergej Wagner (Praxisprojekt)
Fluidic Control and Optical Detection of Circulating Tumor Cells
- Marcel Schäfer (Praxisprojekt)
Konfigurierbare Kopplung von Testmitteln mit VLANs
- Viktor Ens (Praxisprojekt)
Untersuchung von Bildverarbeitungsalgorithmen zur Fehlerdetektion auf extrudierten Rohroberflächen
- Dimitri Block (Praxisprojekt)
Implementation Aspects of an OFDM based Cognitive Radio
- Viktor Ens (Bachelor)
Entwicklung und Evaluierung einer modellbasierten Fehlerinspektion von extrudierten Rohroberflächen
- Jan Brand (Praxisprojekt)
Programmierung von kryptografischen Hashalgorithmen für Grafikprozessoren (GPU)
- Sebastian Lindemeier (Bachelor)
Entwicklung von Bildverarbeitungs-methoden zur Strukturanalyse von Sicherheitsdrucken
- Ganesh Man Shrestha (Master)
Statistical Analysis and Modeling of Industrial Coexisting Environments
- Mike Kesselmeier (Praxisprojekt)
Design and Realization of a Wireless Distribution System Test Setup for Measuring Throughput and Capacity in WLAN Networks
- Krüger, Daniel (Master)
A Method for Robustness Evaluation of a Frequency Hopping Wireless Network Protocol
- Hanna Menz (Praxisprojekt)
Evaluation of Time Synchronization Accuracy in Wireless and Ethernet Sensor Networks using the IEEE 1588 Protocol
- Sebastian Faltinski (Master)
A dynamic Middleware for Real-Time Automation Systems
- Eugen Kremer (Praxisprojekt)
Entwurf einer Hardware-Architektur für eine HSR Redbox
- Jeetika Kataria (Praxisprojekt)
Evaluation of Vulnerability Testing Tools
- Janani Sampat (Master)
Evaluation of various Clustering Algorithms

Hochschule OWL erste Fachhochschule mit Fraunhofer-Anwendungszentrum bundesweit

■ Am Standort Lemgo der Hochschule Ostwestfalen-Lippe entsteht das erste Fraunhofer-Anwendungszentrum an einer Fachhochschule deutschlandweit. Bisher waren die renommierten Fraunhofer-Institute nur an Universitäten angesiedelt. Mit der Einrichtung von Anwendungszentren geht die Fraunhofer-Gesellschaft ab 2012 institutionalisierte Kooperationen mit ausgewählten Fachhochschulen ein. Die erste Einrichtung dieser Art ist das Anwendungszentrum für Industrial Automation (INA) an der Hochschule OWL. Damit baut die Hochschule auf das seit Ende 2009 sehr erfolgreiche Fraunhofer-Kompetenzzentrum auf. „Dies ist eine große – wenn nicht die größte – Auszeichnung für unsere Forschungsstärke“, so Dr. Oliver Herrmann, Präsident der Hochschule OWL.

Das Land Nordrhein-Westfalen finanziert in den kommenden fünf Jahren den Aufbau und den Betrieb des Anwendungszentrums mit 3,2 Millionen Euro. Geleitet wird das Fraunhofer-Anwendungszentrum durch Prof. Dr. Jürgen Jasperneite und Prof. Dr. Oliver Niggemann.

Zum Jahresbeginn 2012 nimmt das Anwendungszentrum seine Arbeit auf. Zum Ende der fünfjährigen Aufbauphase werden hier mindestens 30 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu Fragen der industriellen Automatisierung forschen und arbeiten, das Zentrum soll dann fester Bestandteil von Fraunhofer werden.

Nationwide first University of Applied Sciences with Fraunhofer Application Center

■ The nationwide first Fraunhofer Application Center is established at the Center Industrial IT on the campus of the OWL University of Applied Sciences, Lemgo. Until now the renowned Fraunhofer institutes were only located at universities. With the implementation of Application Centers, the Fraunhofer Gesellschaft establishes from 2012 institutionalised cooperations with selected Universities of Applied Sciences. The first institution of this kind is the Fraunhofer Application Center of Industrial Automation (INA) at the OWL University of Applied Sciences. Thus, the University of Applied Sciences builds upon the Fraunhofer Center of Competence which has been very successful since the end of 2009. To quote Dr. Oliver Herrmann, president of the OWL University of Applied Sciences: “This is an important – if not the most important – award for our research strength.”

In the next five years to come, the state of North Rhine-Westphalia supports the establishment and the operation of the Application Center with 3.2 million euros. The Fraunhofer Application Center is headed by Prof. Dr. Jürgen Jasperneite and Prof. Dr. Oliver Niggemann. At the beginning of the year 2012, the Application Center will start its work. At the end of the 5-year start-up phase at least 30 employees will research and work on issues of industrial automation.

Sind stolz auf das deutschlandweit erste Fraunhofer-Anwendungszentrum an einer Fachhochschule: NRW-Wissenschaftsministerin Svenja Schulze und (v.l.) Professor Stefan Witte, Professor Jürgen Jasperneite, Hochschulpräsident Dr. Oliver Herrmann und Dr. Olaf Sauer. Are proud of the first Fraunhofer Application Center at a university of applied sciences in Germany: NRW Minister of Science Svenja Schulze and (from the left) Professor Stefan Witte, Professor Jürgen Jasperneite, Dr. Oliver Herrmann, president of the university, and Dr. Olaf Sauer.



Riesen-Erfolg für die Region: it's OWL siegt im Spitzencluster-Wettbewerb

■ Die regionale Hightech-Strategie „it's OWL“ wurde im Januar 2012 als Spitzencluster im Wettbewerb des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ausgewählt. Das inIT ist an dem Großprojekt beteiligt. Insgesamt wurden deutschlandweit nur fünf Projekte im Wettbewerb der Bundesregierung ausgezeichnet.

In dem Cluster „it's OWL – Intelligente Technische Systeme OstwestfalenLippe“ werden in den nächsten Jahren 45 Forschungs- und Entwicklungsprojekte in die Tat umgesetzt und völlig neue Produkte konzipiert – vom intelligenten Haushaltsgerät über die sich selbst optimierende Maschine bis zum Erntefahrzeug, das seine Umgebung analysiert.

Hochschulpräsident Dr. Oliver Herrmann ist Mitglied im Clusterboard, dem Leitungsgremium des Verbundes, das sich insgesamt aus 173 Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie Organisationen zusammensetzt und ein Fördervolumen von 40 Millionen Euro für die Entwicklung neuer Technologien umfasst. Die Forschungsschwerpunkte der beteiligten Hochschulen ergänzen sich optimal. Die Hochschule OWL wird sich mit ihrem ausgewiesenen Schwerpunkt im Bereich der industriellen Informationstechnik und Automation im Institut Industrial IT in Lemgo einbringen.

„it's OWL“ steht für eine regionale Entwicklungsstrategie, um Ostwestfalen-Lippe im europäischen Maßstab zum Standort für Spitzentechnologie auszubauen. Wirtschaft und Wissenschaft planen Projekte im Umfang von rund 100 Millionen Euro und Programme, um den Wissenstransfer zu kleinen und mittleren Unternehmen zu sichern.

Smash hit for regional hightech-strategy “it's OWL“

■ In January 2012, the regional hightech-strategy “it's OWL“ was elected as a leading-edge cluster by the Germany Ministry for Education and Research. The inIT is part of the large-scale project, of which only five have been chosen for promotion in Germany.

The cluster “it's OWL – Intelligente Technische Systeme Ostwestfalen-Lippe“ is going to realize 45 research and development projects in the upcoming five years. New products will be brought to the market – from intelligent home appliances, over self optimizing machines to farming devices that are able to analyse their work environment.

Dr. Oliver Herrmann, president of Ostwestfalen-Lippe University, is member of the clusterboard, the executive committee of the network. The network is compiled of 173 companies, universities and research institutions and will be funded with an overall volume of 40 million Euros. The participating universities complement one another with their core research fields. Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences will contribute with its expelled excellence in the field of industrial automation and information technology represented by the inIT.

“It's OWL“ stands for a regional strategy to strengthen Ostwestfalen-Lippe's position as an internationally leading site for cutting edge technology. Economy and science plan projects amounting up to 100 million Euros, especially to secure the knowledge transfer to small and medium-sized businesses.



■ Außendarstellung / Corporate Communication

Highlights 2011 / Highlights 2011

Hannover Messe 2011

■ Die Hannover Messe eröffnete im April als weltweit wichtigste Industriemesse wieder ihre Pforten. Zusammen mit dem Fraunhofer IOSB-INA und den Technologieunternehmen des CIIT präsentierte das inIT unter dem Motto „Wirtschaft trifft Wissenschaft“ seine Kompetenzen im Bereich Intelligente Technische Systeme.

Ein Highlight auf dem CIIT-Messestand war der KUKA-Roboter, ein Herzstück der Lemgoer Modellfabrik. Dieser veranschaulichte buchstäblich schmackhaft, durch Popcornproduktion, wie Wandlungsfähigkeit in der Automation realisiert werden kann.

Die Hannover Messe war für das CENTRUM INDUSTRIAL IT und somit auch für das beteiligte inIT ein voller Erfolg. Viele Politiker und Wirtschaftsvertreter überzeugten sich auf der Messe persönlich von der erfolgreichen Kooperation von Privatunternehmen und Forschungseinrichtungen in Lemgo.

Somit konnte sowohl dem NRW-Wirtschaftsminister Harry Voigtsberger als auch der Regierungspräsidentin Marianne Thomann-Stahl die Welt der IT-basierten Automatisierungstechnik ein Stück näher gebracht werden.

NRW-Wirtschaftsminister Harry Voigtsberger besuchte den CIIT Messestand.

NRW Commerce Secretary Harry Voigtsberger visits the CIIT booth.



Hannover Fair 2011

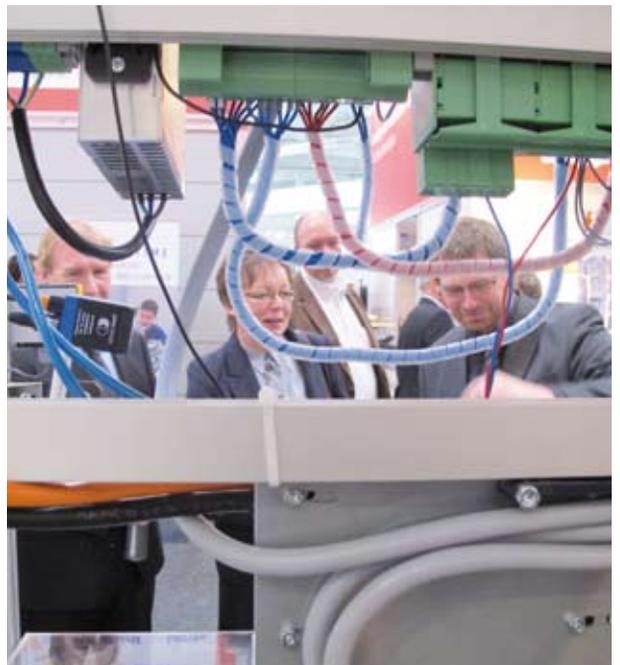
■ The Hannover Fair, the world's most important industrial trade fair, opened its doors in April. Fraunhofer IOSB-INA, inIT and the companies of the Science-to-Business Center Industrial IT (CIIT) featured under the topic "Economy meets Science" its competencies in the field of intelligent technical systems.

One of the highlights of the CIIT-fair stand was a KUKA robot, a core piece of the Lemgoer Model factory.

During the fair many well-known politicians and representatives of industry have visited the booth to get a picture of the fruitful cooperation between private companies and the lemgoer institute. Thus, the NRW Commerce Secretary Harry Voigtsberger and the president of the District Council Detmold Marianne Thomann-Stahl got an impression of IT-based Automation Technology.

Prof. Stefan Witte im Gespräch mit Regierungspräsidentin Marianne Thomann-Stahl.

Prof. Stefan Witte with the president of the District Council Detmold Marianne Thomann-Stahl



■ Außendarstellung / Corporate Communication

Highlights 2011 / Highlights 2011

Komma 2011

■ Das Jahreskolloquium „Kommunikation in der Automation (KomMA)“ ist ein Forum für Wissenschaft und Industrie im deutschsprachigen Raum für alle technisch-wissenschaftlichen Fragestellungen rund um die industrielle Kommunikation.

Nach dem erfolgreichen Start der Veranstaltungsreihe im Jahr 2010 fand Ende September 2011 in Magdeburg das zweite KomMA-Jahreskolloquium statt. Dies wird gemeinsam von den beiden Instituten inIT der Hochschule Ostwestfalen-Lippe in Lemgo und ifak e.V. in Magdeburg veranstaltet und im jährlichen Wechsel in Magdeburg und Lemgo veranstaltet.

Auch in diesem Jahr fand der KomMA-Beitragsaufruf wieder eine große Resonanz, sodass das Programmkomitee die schwierige Aufgabe hatte, sorgfältig die geeignetsten Beiträge auszuwählen. Dass dies jedoch bestens gelöst wurde, beteuerten auch die rund 55 begeisterten Teilnehmer.

Komma 2011

■ The annual colloquium “communication in automation (KomMA)“ is a German forum for research and industry to discuss technical scientific questions in the field of industrial communication.

After a successful start of the series in 2010 the second annual KomMA-colloquium took place end of September 2011 in Magdeburg. Organized by both institutes inIT of Ostwestfalen-Lippe university of applied sciences and ifak inc. in Magdeburg. The event takes place alternatively in Magdeburg and Lemgo on annual basis.

As in 2010, KomMA 2011 call for submission received a vivid response, so that the program committee had the difficult job to carefully select the appropriate contributions. That this was handled effectively was assured by the presence of 55 enthusiastic participants.



Die KomMA 2011 in Magdeburg war zum zweiten Mal ein voller Erfolg.
The KomMA 2011 in Magdeburg was a success.

BVAu 2011

■ Beim Jahreskolloquium „Bildverarbeitung in der Automation – BVAu2011“ präsentierten Expertinnen und Experten aus Industrie und Hochschule zum zweiten Mal verschiedene Trends auf dem Gebiet der industriellen Bildverarbeitung. Die gemeinsame Veranstaltung der Universität Paderborn und des inIT reichte fachlich von der Druckbildkontrolle an Hochgeschwindigkeitsdruckmaschinen bis zur Multi-Sensor-Fusion und 3D-Messsystemen.

Rund 30 Teilnehmerinnen und Teilnehmer kamen ins GET Lab – Technische kognitive Systeme der Universität Paderborn. Die Veranstaltungsreihe, die alternierend in Lemgo und Paderborn stattfindet, weist einen klaren aktuellen fachlichen Fokus und eine entsprechende Detailtiefe auf. Die beiden Forschungseinrichtungen GET Lab und inIT widmen diesem Fachgebiet das Jahreskolloquium im Rahmen der Initiative Industrielle Bildverarbeitung OWL, welches ein Forum für Wissenschaft und Industrie im deutschsprachigen Raum für alle technisch-wissenschaftlichen Fragestellungen rund um die industrielle Bildverarbeitung und Mustererkennung bietet. „Wir freuen uns über den wachsenden Zuspruch in unserem Netzwerk“, so Professor Dr. Volker Lohweg von der Hochschule OWL, „unsere über dreijährige Arbeit hat sich gelohnt.“

Die industrielle Bildverarbeitung und Mustererkennung ist eine der Schlüsseltechnologien für die Produkte von morgen sowie die Basis intelligenter Qualitätssicherungssysteme in produzierenden Unternehmen. Interdisziplinäre Ansätze aus Technik, Biologie und Psychologie ermöglichen neue zukunftsweisende Lösungen. Durch den vermehrten Einsatz von Bildverarbeitung ergeben sich neue Möglichkeiten in rasanter Geschwindigkeit, gleichzeitig aber auch neue zu lösende Herausforderungen.



Prof. Dr. Volker Lohweg



Prof. Dr. Bärbel Mertsching

BVAu 2011

■ During the annual colloquium „Image processing in Automation – BVAu2011“ experts from industry and university presented for the second time different trends in the field of industrial image processing. The joint event of the University of Paderborn and the Institute Industrial IT (inIT) of the OWL University of Applied Sciences ranged from print inspection of high-speed printing machines to multi-sensor fusion and 3D-measuring systems.

About 30 participants visited the GET Lab - technical cognitive systems of the University of Paderborn. This series of events which takes place alternately in Lemgo and in Paderborn, exhibits an unambiguous current focus as well as a respective depth in detail. Both research institutions, GET Lab and inIT, dedicate this annual colloquium to this research field within the framework of the initiative of industrial image processing OWL, which offers a forum for science and industry in the German-speaking area for all technical-scientific issues concerning industrial image processing and pattern recognition. To quote Professor Dr. Volker Lohweg, inIT board member: „ We are pleased to note the increasing interest in our network. The three years of efforts have been worthwhile.“

Industrial image processing and pattern recognition are one the key technologies for tomorrow's products as well as the basis of intelligent quality management systems in manufacturing companies. Interdisciplinary approaches of technology, biology and psychology provide access to new future-oriented solutions. New possibilities emerge with an enormous speed due to the increased application of image processing, but simultaneously new challenges are to be met.





IEEE 1588 Plugfest im CIIT

■ Das Plugfest zum Thema Zeitsynchronisation wurde vom 30. März bis zum 1. April 2011 als „Spring Plugfest of the IEEE 1588 Standard und Technology Forum“ im CIIT veranstaltet. Herstellern und Anwendern bot es hervorragende Möglichkeiten, ihre Implementierungen auf Interoperabilität, Standardkonformität und Leistungsfähigkeit zu prüfen.

IEEE 1588 Plugfest at CIIT

■ The Precision Time Protocol Interoperability plugfest took place from March 30 to April 1, 2011 at the CIIT. The participants were pleased to use the opportunity to perform interoperability testing of devices in compliance with the Precision Time Protocol IEEE 1588 standard.



Tiger-Chip – High-Tech made in OWL

■ Im März 2011 präsentierten das inIT und das Fraunhofer IOSB-INA gemeinsam die erste Single-Chip Lösung für das Echtzeit-Ethernet-System PROFINET: Den Tiger-Chip. Er misst nur 15 mal 15 Millimeter, enthält jedoch mit 30 Millionen Transistoren einen kompletten Rechner auf einem winzigen Stück Silizium.

Der Tiger Chip erlaubt erstmals eine PROFINET-Integration in einfache Feldgeräte. Somit ist er flexibel einsetzbar und günstiger als bisherige Ethernet-Lösungen. Große Datenmengen können mit Übertragungszeiten von unter 100 Mikrosekunden übermittelt werden.

Auftraggeber war Phoenix Contact, Weltmarktführer in der elektronischen Verbindungstechnik. Weiterer Entwicklungspartner war der Nürnberger Siemens-Konzern, weltweit die Nummer Eins auf dem Feld der industriellen Automatisierungstechnik. (Mehr auf Seite 74 f.)

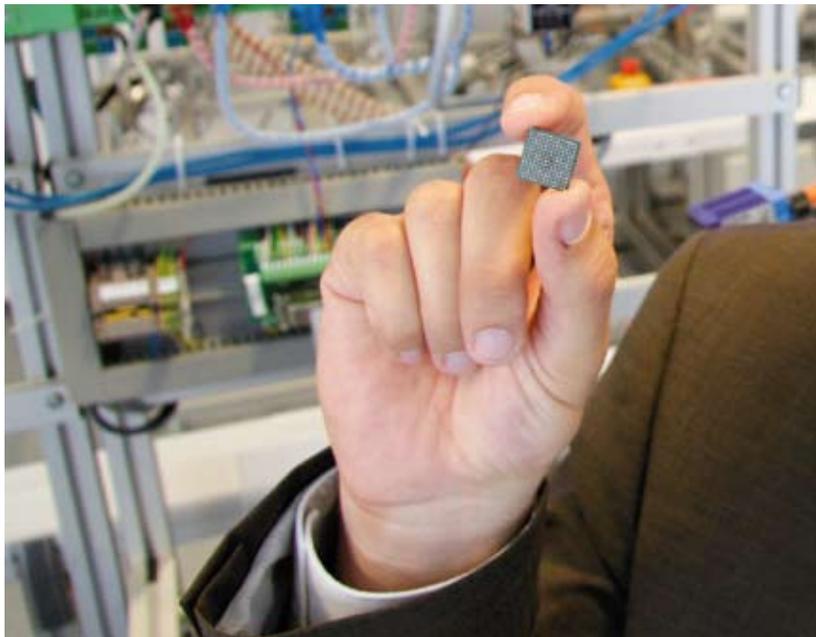
Tiger-Chip – High-Tech made in OWL

■ inIT and Fraunhofer IOSB-INA had presented a single Chip solution for the realtime Ethernet protocol PROFINET called Tiger-Chip.

The Chip includes a “System in Package” (SIP) design in an area of 225mm² and it supports a cyclic update of data packages down to 100 micro seconds. Now the device manufacturers are able to easily realize high performance, functionality and cost efficiency without compromises.

The project was initiated by Phoenix Contact, one of the leaders in electronic connection technology with the development partner Siemens AG, the world's leading company in industrial automation technologies.

(For more information see page 74)



Der Tiger-Chip ermöglicht die Hochleistungskommunikation technischer Systeme auf Basis von PROFINET in unterschiedlichsten Anwendungsbereichen.

The Tiger-Chip realized high performance communication of the PROFINET protocol between modern Systems in a variety of applications.

Astronomie und Automation

■ Im Rahmen einer Kooperation zwischen der Sternwarte der Hochschule und dem inIT wurde im April in den französischen Seealpen ein ferngesteuertes Observatorium in Betrieb genommen. Durch die installierte Anlage kann das inIT Erfahrungen bei der Fernwirktechnik über große Entfernungen sammeln. Zukünftig können wichtige Qualitätsparameter über eine Internet-Datenübertragung auf einer 2.600 km langen Teststrecke zwischen Lemgo und Südfrankreich über lange Zeiträume gemessen und analysiert werden.

Astronomy and Automation

■ In April, inIT teamed up with the university observatory in order to commission a remote-controlled observatory in the French part of the maritime Alps.

This facility allows inIT to gather experience in tele-control across large distances.

A test-transmission path will allow measuring and analyzing different quality parameters. Its length amounts to 2,600 km and spans from the south of France to Lemgo.



Die Sternwarte der Hochschule OWL hat nun auch die Möglichkeit per Remote-Control auf ein Teleskop in Südfrankreich zuzugreifen. The observatory of the university OWL, now has the possibility to remotely access the observatory located in the south of France.

Erfolgreiche Teilnahme der inIT-Mitarbeiter am 2. AOK Firmenlauf

■ Der 2. AOK Firmenlauf in Bad Salzflun startete im Mai 2011. Insgesamt elf inIT-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stellten sich der sportlichen Herausforderung und absolvierten die 5,5 km lange Strecke durch den Landschaftspark Bad Salzflun.

inIT staff successfully participates at the 2nd "AOK Firmenlauf"

■ The 2nd company run organized by a german health insurance company started in May 2011 in Bad Salzflun. Eleven inIT employees took up the challenge and completed 5,5 km across the landscape garden in Bad Salzflun.



Die inIT-Teilnehmerinnen und Teilnehmer des 2. AOK Firmenlaufs
Participants of inIT at the 2nd "AOK Firmenlauf"



Das inIT demonstriert Echtheitsnachweis von Banknoten.
inIT successfully verifies authenticity of banknotes.

Das inIT demonstriert Echtheitsnachweis von Banknoten erfolgreich auf der internationalen Intaglio Engravers Conference

■ Im Mai trafen sich auf der Intaglio Engravers Summit 2011, einer Konferenz der International Banknote Designers Association, Stahlstich-Experten aus aller Welt in Budapest. Die inIT-Projektgruppe um Prof. Dr. Volker Lohweg präsentierte zusammen mit dem Projektpartner KBA-NotaSys SA erfolgreich den aktuellen Stand des Forschungsprojekts Sound-of-Intaglio.

inIT successfully verifies authenticity of banknotes at the international Intaglio Engravers Conference

■ In May, various steel engraving experts from around the world met at the Intaglio Engravers Summit 2011, in Budapest, a conference of the International Banknote Designers Association. Prof. Dr. Volker Lohweg's research group and their project partner KBA-NotaSys SA successfully presented the current state of their research project Sound-of-Intaglio.



Unterzeichneten im Juni einen Kooperationsvertrag über Promotionen (v. l.): Prof. Dr. Jürgen Jasperneite, Dr. Oliver Herrmann, Prof. Dr. Nikolaus Risch, Prof. Dr. Franz Josef Rammig.
Signed a cooperation contract about doctoral studies in June (from left): Prof. Dr. Jürgen Jasperneite, Dr. Oliver Herrmann, Prof. Dr. Nikolaus Risch, Prof. Dr. Franz Josef Rammig.

Neue Promotionsmöglichkeit im inIT

■ Der Präsident der Universität Paderborn, Prof. Dr. Nikolaus Risch, und der Präsident der Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Dr. Oliver Herrmann, unterzeichneten im Juni einen gemeinsamen Kooperationsvertrag über Promotionen. Die Vereinbarung wurde für das Fach Informatik zwischen der Universität Paderborn, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik, und der Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Institut Industrial IT (inIT) getroffen. Ziel ist die Durchführung kooperativer Promotionen von Absolventinnen und Absolventen des internationalen Studiengangs „Master of Science Information Technology“.

New opportunity to obtain doctorate at inIT

■ In June, the president of the University of Paderborn Prof. Dr. Nikolaus Risch and the president of the Ostwestfalen-Lippe university of applied sciences Dr. Oliver Herrmann signed a cooperation contract on doctoral studies. The arrangement was made between the Faculty of Electronics, Informatics and Mathematics of the University of Paderborn and the inIT of the Ostwestfalen-Lippe university of applied sciences. The main objective is a cooperative doctoral studies of graduates of the masters course "Master of Science Information Technology".



Der neue Vorstand von OWL Maschinenbau e.V.: (v. l.) Prof. Dr. Jürgen Jasperneite, Holger Nußbeck, Dirk Littmann, Brigitte Meier, Hans-Dieter Tenhaef, Dr. Christoph von der Heiden.

The new board members of OWL Maschinenbau e.V.: (f. l.) Prof. Dr. Jürgen Jasperneite, Holger Nußbeck, Dirk Littmann, Brigitte Meier, Hans-Dieter Tenhaef, Dr. Christoph von der Heiden.

Prof. Dr. Jürgen Jasperneite ist neues Vorstandsmitglied von OWL Maschinenbau e.V.

■ In einer Vollversammlung im Juli wählten die Mitglieder von OWL Maschinenbau e.V. einen neuen Vorstand. Neben Prof. Dr. Jürgen Jasperneite, Institutsleiter der beiden Forschungseinrichtungen in Lemgo, wurden Brigitte Meier, Prokuristin WEGE Wirtschaftsförderungsgesellschaft Bielefeld mbH, Dr. Eberhard Niggemann, Leiter der Weidmüller Akademie, Detmold, und Dr. Christoph von der Heiden, Geschäftsführer IHK Ostwestfalen zu Bielefeld, in den Vorstand gewählt. Als geschäftsführende Vorstände wurden

Prof. Dr. Jürgen Jasperneite is new board member of OWL Maschinenbau e.V.

■ The members of OWL Maschinenbau e.V. elected the new board in a plenary meeting last July. The new members of the board are: Prof. Dr. Jürgen Jasperneite, director of the two research institutes in Lemgo, Brigitte Meier, procurator WEGE Wirtschaftsförderungsgesellschaft Bielefeld mbH, Dr. Eberhard Niggemann, director of the Weidmüller Akademie, Detmold, and Dr. Christoph von der Heiden, executive director of IHK Ostwestfalen zu Bielefeld. The new executive board members are: Hans-Dieter Tenhaef, CEO MIT, Vlotho, Dirk

Hans-Dieter Tenhaef, Geschäftsführer MIT, Vlotho, Dirk Littmann, Geschäftsführer Herbert Kannegiesser GmbH, Vlotho, und Holger Nußbeck, Geschäftsführer DMW Schwarze GmbH & Co. KG bestimmt.

Wirtschaftsminister Voigtsberger zu Besuch im CIIT

■ NRW-Wirtschaftsminister Harry Voigtsberger war im Juli zu Gast im CIIT. Er informierte sich über das Konzept und die Ausrichtung dieser besonderen Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Diese ist in NRW einmalig, wie Professor Dr. Jürgen Jasperneite, Leiter des inIT und des Fraunhofer IOSB-INA betonte.

In einer abschließenden Diskussion lobte der Wirtschaftsminister das außerordentliche Engagement im CIIT und erklärte, dass die verschiedenen Kooperationen im CIIT beispielhaft seien.

Nummer 1 in NRW: Elektrotechnik der Hochschule OWL

■ Die erfolgreichste Forschung in der Elektrotechnik in NRW wird an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe betrieben: Im NRW-weiten Vergleich aller Fachhochschulen und Universitäten hat die Hochschule OWL die Spitzenposition inne. Dies ergab das Analyseraster vom Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie im September 2011. Kennzahlen für das aktuelle Ergebnis sind die eingeworbenen Drittmittel pro Wissenschaftsstelle im Fach Elektrotechnik der Jahre 2008 und 2009. Hierbei warben die Wissenschaftler der Hochschule OWL rund 161.000 Euro pro Person ein. Platz 2 folgte mit rund 135.000 Euro und Platz 3 mit 76.000 Euro. Im Vergleich aller 21 ausgewerteten Studiengänge aller Fachhochschulen und Universitäten in NRW belegte die Elektrotechnik der Hochschule Platz 5.

Littmann, executive director Herbert Kannegiesser GmbH, Vlotho and Holger Nußbeck, executive director DMW Schwarze GmbH & Co. KG.

Voigtsberger visited CIIT

■ The minister for economic affairs of NRW Harry Voigtsberger visited the CIIT in July 2011. He was informed about the concept and the focus of this special cooperation between research institutes and industrial companies. This cooperation is unique in NRW, mentioned Professor Dr. Jürgen Jasperneite, head of inIT and of Fraunhofer IOSB-INA.

The minister for economic affairs commended this exceptional involvement and the exemplary co-operations in CIIT.

Number 1 in NRW: electrical engineering department at OWL university

■ The most successful electrical engineering research in NRW is done at the Ostwestfalen-Lippe university of applied sciences: In comparison to all universities in NRW, Hochschule OWL is rated as number one by the ministry of innovation, science, research and technology in September, 2011. The characteristic aspect for the conclusion is the amount of third-party funding per scientific job in the subject area of electrical engineering in 2008 and 2009. In average, the scientists at Hochschule OWL raise funds amounting to 161,000 Euro per person. The second position is placed at 135,000 Euro and the third position at 76,000 Euro. In comparison to the 21 analyzed study programs of the universities in NRW electrical engineering at Hochschule OWL gets the fifth position.



Besichtigung der Lemgoer Modellfabrik: (v. l.): Professor Dr. Jürgen Jasperneite, Leiter des Instituts Industrial IT und des Fraunhofer IOSB-INA, NRW-Wirtschaftsminister Harry Voigtsberger und Hochschulpräsident Dr. Oliver Herrmann.

Visit of Lemgo Smart Factory: (f.l.): Professor Dr. Jürgen Jasperneite, head of inIT and Fraunhofer IOSB-INA, minister for economic affairs of NRW Harry Voigtsberger and president of the university Dr. Oliver Herrmann.



Dr. Oliver Herrmann, Prof. Uwe Meier, Prof. Jürgen Maas und Prof. Stefan Witte (v. l.) sind stolz auf die Erfolge der E-Technik. Ansgar Wiehe (vorne), Mitarbeiter der Hochschule, mit einer neuen Entwicklung, die Autotüren mit Hilfe magnetorheologischer Flüssigkeiten vor Auf- und Zuschlagen schützt.

Dr. Oliver Herrmann, Prof. Uwe Meier, Prof. Jürgen Maas and Prof. Stefan Witte (from left to right) are proud of the successes in electrical engineering. The staff member of the OWL UAS Ansgar Wiehe presents the new developed car doors which mitigate slamming and quick opening using magnetorheological fluids.

Das inIT beteiligte sich mit acht Beiträgen an der IEEE Konferenz ETFA 2011

■ Das inIT war mit insgesamt acht wissenschaftlichen Veröffentlichungen auf der ETFA 2011 in Toulouse, Frankreich, vertreten. Aktuelle Forschungsergebnisse wurden vorgestellt und mit internationalen Experten diskutiert.

inIT submits eight publications at ETFA 2011

■ In total, InIT released eight publications at the conference ETFA 2011 in Toulouse, France. Current research results were presented and discussed in international expert communities.



Ostwestfalen-Lippe als Modell für die Verbindung von Elektromobilität mit erneuerbaren Energien – bei der Podiumsdiskussion lobt Umweltminister Dr. Norbert Röttgen (3. von rechts) die Arbeit in der Region.

Ostwestfalen-Lippe as an example for the fusion of electromobility with renewable energies – the Federal Environment Minister Dr. Norbert Röttgen (3rd from the right) praises the work in the region.

Umweltminister Röttgen zu Besuch beim 6. LippeEnergieforum

■ Im September trafen sich Vertreter aus Forschung, Industrie, Wirtschaft und Politik sowie interessierte Bürger in der Lipperlandhalle, um technische Möglichkeiten und Ziele zukunftsfähiger Verkehrskonzepte zu diskutieren. Klimafreundliche Mobilität zu bezahlbaren Preisen – das war das Thema dieses 6. LippeEnergieforums.

Ein Höhepunkt des diesjährigen Forums war die abschließende Podiumsdiskussion mit Bundesumweltminister Dr. Norbert Röttgen. Prof. Dr. Stefan Witte, Vizepräsident für Forschung und Technologietransfer der Hochschule OWL, verwies auf die beispielhafte Forschung von Industrie und Hochschule OWL unter dem Dach des CIIT.

Federal Environment Minister at 6th LippeEnergyForum

■ In order to discuss the possibilities and goals for sustainable concepts of traffic; representatives of science, industry, economy and politics as well as interested citizens met in the Lipperlandhalle in September.

The topic of the 6th LippeEnergyForum was ecological mobility at acceptable costs. Highlight of the event was the final panel discussion with the Federal Environment Minister Dr. Norbert Röttgen.

Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte, Vice President for Research and Technology Transfer of the University of Applied Sciences OWL pointed out the successful research collaboration of industry and the University of Applied Science OWL which takes place in the CIIT.



Mark Schäfermann (4. v. l.) erhielt bei der Preisverleihung auf der M2M Summit 2011 einen Scheck über 2.000 Euro.

Mark Schäfermann (4th from left) received a check of € 2,000 at the award ceremony of the M2M Summit 2011.

inIT mit dem Best Practice Award 2011 ausgezeichnet

■ Auf dem Fachkongress M2M Summit 2011 in Köln erhielt das inIT den Best Practice Award in der Kategorie „Innovation“. Der mit 2.000 Euro dotierte Award wurde von einer unabhängigen Jury vergeben und während einer feierlichen Veranstaltung an Mark Schäfermann, wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts überreicht.

inIT awarded with the Best Practice Award 2011

■ InIT received the Best Practice Award on the congress M2M Summit 2011 in Cologne in the category “Innovation”. Within the framework of a ceremonial event, an independent board, awarded a grant of € 2,000 to Mark Schäfermann, research associate of the Institute.

Erfolgreiche Teilnahme am 16. Industrial Communication Congress

■ Das inIT stellte im September in der Ausstellung des ICC praxisnah an einem Demonstrator die in Lemgo entwickelten „synchronen Antriebe“, aus dem Forschungsgebiet Industrielle Kommunikation, vor.

286.000 Euro für die Erforschung des perfekten Zusammenspiels unterschiedlicher Funksysteme

■ Start eines neuen Projektes von Prof. Dr. Uwe Meier im September 2011 unter der Abkürzung: KOSYS. Dies steht für „Koexistenzoptimierte industrielle Funksysteme“ und wurde von einem unabhängigen Gutachtergremium als förderungswürdig eingestuft. Die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) hatte im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) insgesamt 384 Anträge von 107 Fachhochschulen bundesweit geprüft und insgesamt rund 50 zur Förderung vorgeschlagen. Mit diesem positiv bewerteten Projektantrag erhält das inIT eine Förderung aus der Förderlinie Forschung an Fachhochschulen mit Unternehmen (FHprofUnt), mit der das BMBF speziell Forschung an Fachhochschulen in Deutschland fördert.

Landrat Friedhelm Spieker zu Gast im CIIT

■ Im CIIT trifft Wissenschaft auf Wirtschaft. Davon konnte sich Friedhelm Spieker, Landrat des Kreises Höxter, im September bei seinem Besuch im CIIT persönlich überzeugen. Er informierte sich über diese in NRW einmalige Kooperation zwischen Privatunternehmen und renommierten Forschungseinrichtungen.

Successful participation in the 16th Industrial Communication Congress

■ Within a practical demonstration the inIT presented the “synchronic drives” on the ICC’s exhibition in September. The “synchronic drives” are developed in Lemgo in the research area Industrial Communication.

286,000 Euro funded to research ideal interactions between different radio systems

■ In September 2011, the project of Prof. Dr. Uwe Meier called KOSYS (coexistence optimized industrial radio systems) was started. It was accepted for funding by an independent expert committee. The consortium for industrial research (AiF) checked on behalf of the government department for education and research (BMBF) a total of 384 applications from 107 universities of applied sciences (UAS) in Germany and accepted about 50 applications. With the accepted project application, the inIT receives a funding from a funding pool for research at UAS in cooperation with companies (FHprofUnt) because the BMBF funds especially UAS.

District Administrator Friedhelm Spieker visits the CIIT

■ Friedhelm Spieker, head of the district authority of Hoexter, experienced the close co-operation of science and economy at CIIT. He visited the CIIT in September to learn about unique co-operations between private enterprise and famous research facilities in North Rhine-Westphalia.



Markus Schumacher, wissenschaftlicher Mitarbeiter des inIT, (rechts) erklärt einem Besucher die Funktionsweise der in Lemgo entwickelten „synchronen Antriebe“. Markus Schuhmacher (right), research associate at inIT, describes the functionalities of the “synchronic drives” developed in Lemgo



Michael Stickeln, Bürgermeister von Warburg; Michael Stolte, Geschäftsführer der Gesellschaft für Wirtschaftsförderer im Kreis Höxter; Friedhelm Spieker, Landrat des Kreises Höxter (von links nach rechts). Michael Stickeln, mayor of Warburg; Michael Stolte, manager of economic sponsors society in the district of Hoexter; Friedhelm Spieker, head of the district authority of Hoexter district (from left to right).



inIT präsentierte sich auf dem Deutschlandfest in Bonn

■ Auf dem Deutschlandfest zum Tag der Deutschen Einheit in Bonn im Oktober präsentierte sich das inIT der Hochschule OWL. Auf dem Stand der InnovationsAllianz NRW brachten Mitarbeiter des inIT den über 3.500 Besuchern die wandlungsfähige Automation näher.

Eine komplexe Popcorn-Produktion als Beispiel für wandlungsfähige Automation – dieses Beispiel hat überzeugt: „Den Ausstellern der Hochschule Ostwestfalen-Lippe ist es gelungen, komplexe technische Sachverhalte anschaulich und lebendig zu vermitteln. Faszinierend, was Automatisierungstechnik leistet“, so beispielsweise der Besucher Tobias Tenner aus Bonn.

inIT exhibits at the „Deutschlandfest“ in Bonn

■ InIT participated in the annual celebration of the German Unification Day in Bonn (“Deutschlandfest”). Sharing a place under the umbrella of the “Innovationsallianz NRW”, inIT employees demonstrated versatile automation concepts to over 3,500 visitors.

A sophisticated production facility for popcorn was chosen to demonstrate modular and flexible Automation installations – a convincing example. Visitors claimed the exhibitors to have provided a clear and live insight into complex technical mechanisms, showing the high potential of current automation technologies.



Prof. Jasperneite (Mitte) erläutert anhand eines Zauberwürfels dem Minister (2. v. r.) ein neues Forschungsprojekt.
Prof. Jasperneite (center) explains a project including a rubics Cube to Minister Schneider (2nd f. r.)

NRW-Sozialminister Schneider lobt das CIIT

■ Guntram Schneider, NRW Minister für Arbeit, Integration und Soziales, besuchte im Oktober 2011 das CIIT in Lemgo. Im Mittelpunkt des Ministerbesuchs standen Hintergrundinformationen zum geplanten Fraunhofer-Anwendungszentrum sowie die Besichtigung der Lemgoer Modellfabrik, in der aktuelle Forschungsaktivitäten live präsentiert wurden.

Minister of Labour and Social Affairs complemented CIIT

■ Guntram Schneider, Minister of Labour, Integration and Social Affairs of NRW, visited the science-to-business center CIIT in Lemgo in October. Information about the planned Fraunhofer Application Center, and furthermore a visit of the “Lemgo Smart Factory” were in the center of the visit. Live demonstrations of the model-like factory installation completed the presentation.



Die Teilnehmer des Plugfestes besichtigen die Lemgoer Modellfabrik.
Participants of the Plugfest visiting the Lemgo Smart Factory.

Erfolgreich getestet: Erstes AutomationML Plugfest im CIIT

■ Das erste AutomationML Plugfest fand im Oktober im CIIT statt. Über zwanzig Teilnehmer aus ganz Deutschland kamen zu diesem zweitägigen Entwicklertreffen. Sie testeten, tauschten und programmierten, was die Rechner aushielten. Im Mittelpunkt der Veranstaltung stand der nahtlose Datenaustausch zwischen den verschiedenen Werkzeugen für die Anlagenplanung, der besonders für komplexe Anlagen in der Zukunft relevant sein wird.

Successfully tested: First AutomationML Plugfest at CIIT

■ In October, the first AutomationML Plugfest took place at the CIIT. More than twenty developers from all over Germany joined this event for two days. The main goal was a seamless data-exchange between different tools for plant engineering, which will be ever more relevant for highly complex plants in the future.

Innovativ und praxisnah: Dritter CIIT-Technologieabend

■ Unter dem Motto „Open Source in der Automation“ fand im CIIT am 8. November 2011 der dritte CIIT-Technologieabend statt. Die knapp 60 Teilnehmer aus ganz Deutschland und der Schweiz zeigten sich begeistert über einen Abend, bei dem wieder „über den Tellerrand hinaus geschaut“ werden konnte. Viel Beifall erhielt der prominente Gastvortrag von Dr. Carsten Emde, Geschäftsführer der „Open Source Automation Development Lab (OSADL)“, einer Organisation, welche die Entwicklung von Open-Source-Software für den Maschinen- und Anlagenbau und die Automatisierungsindustrie fördert und koordiniert.

Programmieren, tüfteln und das Campusleben kennenlernen

■ Zum dritten Mal lernten im November 2011 knapp 20 Nachwuchsingenieure den Studiengang Technische Informatik der Hochschule OWL kennen. Im Informatik-Camp arbeiteten die Schülerinnen und Schüler mit Lehrenden und Mitarbeitern der Hochschule an Projekten aus der Praxis, erhielten Informationen über den Arbeitsmarkt, das Studium und über berufliche Werdegänge.

Auf den „Vodafone Innovation Days 2011“ präsentierte das inIT seine umfangreichen M2M-Testdienstleistungen

■ Das inIT stellte seine innovative Labortestumgebung für die entwicklungsbegleitende Qualitätssicherung von M2M-Anwendungen vor. Die Messumgebung besteht im Wesentlichen aus einem Emulator für Weitverkehrsnetze, einem Mobilfunkemulator und einer entsprechenden Steuerungssoftware. Mit diesem Testsystem im Labormaßstab kann nun erstmalig eine reproduzierbare Umgebung auch für kleine und mittlere Unternehmen aus dem M2M-Umfeld bereitgestellt werden.

Innovative and practical: Third CIIT technology night

■ Under the motto “Open Source in Automation” the third technology night took place in the CIIT on November 8th 2011. Almost 60 visitors from Germany and Switzerland were impressed by the event.

Much applause was given to Dr. Carsten Emde, Manager of the “Open Source Automation Development Lab (OSADL)”. This organization supports and coordinates the development of open-source software for the field of industrial automation and machine construction.

Programming and getting to know the campus life

■ For the third time, 20 pupils got the chance to get to know the courses for technical informatics at the University of Applied Sciences in Lemgo. Professors and scientific assistants worked with the participants on projects with practical relation. Furthermore, the visitors were informed about university courses, the labor market and career.

inIT presented its comprehensive M2M testing service at „Vodafone Innovation Days 2011“

■ The inIT presented its innovative laboratory testing environment for development accompanying quality assurance of M2M applications. Major constituents of the testing environment are an emulator of wide-area-networks, a cellular network emulator and control software. This bench scale test system enables small and medium sized companies to conduct tests of M2M applications in reproducible environments for the first time.



Dr. Carsten Emde, Geschäftsführer der „Open Source Automation Development Lab“ (OSADL), hielt einen erfrischenden Vortrag auf dem dritten CIIT-Technologieabend. Dr. Carsten Emde, manager of the “Open Source Automation Development Lab“ (OSADL), gave an interesting speech at the third CIIT technology night.



Sascha Heymann, studentische Hilfskraft am Lemgoer Fraunhofer-Anwendungszentrum, gibt den Schülern Philipp Fliege (m.) und Frenk Pauls (r.) Tipps bei kniffligen Programmierfragen.

Sascha Heymann, student assistant at the Fraunhofer Application Center, helps Philipp Fliege (m.) and Frenk Pauls (r.) to understand complex questions of programming

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.

■ DAGM e.V.

Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Mustererkennung

■ ISIF

International Society of Information Fusion

■ DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
UK 931.1 „IT-Sicherheit in der Automatisierungstechnik“

■ OWL MASCHINENBAU e.V.

Das Innovationsnetzwerk OWL MASCHINENBAU hat das Ziel, die wirtschaftliche und technologische Leistungskraft der Maschinenbauregion Ostwestfalen-Lippe im internationalen Wettbewerb zu stärken.

■ 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.

■ PROFIBUS International (PI)

WG PROFINET-IO
WG PROFINET Coreteam
WG Wireless Sensor Networks (WSN)
WG Research and Education

■ EURASIP

European Association for Signal Processing

■ Society of Photonics and Instrumentation Engineers (SPIE)

SPIE is an international society advancing an interdisciplinary approach to the science and application of light.

■ Forschungsgemeinschaft AUTOMATION im Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) e.V.

• SPIE Senior Member (seit 2011). Auszeichnung der SPIE für wesentliche Arbeiten auf dem Gebiet der Bildverarbeitung und Optik.

■ Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V. (GFal)

■ Verband der Elektrotechnik Elektronik

Informationstechnik e.V. (VDE)

■ Institute for Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
Communications Society (COMSOC)
Computer Society
Signal Processing Society (SPS)

• VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

• Informationstechnische Gesellschaft im VDE (ITG)

■ Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI)

■ Mitarbeit in Gremien und Gutachtertätigkeit / Participation in Boards and Review Activities

■ Gutachtertätigkeit

- BMBF-Förderprogramm: Forschung an Fachhochschulen, Förderlinie FHProfUnt [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite] [Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier] [Prof. Dr. Stefan Heiss] [Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg]

- Förderlinie Sparkingscience des BMWF, Österreich [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

- Sonderfachgutachter der AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsgemeinschaften) [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite] [Prof. Dr. Oliver Niggemann]

- Gutachter für das Data & Knowledge Mining Journal, Elsevier-Verlag [Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg]

- zweiter Gutachter - Promotion: Arne-Jens Hempel, Netzorientierte Fuzzy-Pattern-Klassifikation nichtkonvexer Objektmengenmorphologien, TU Chemnitz, 06.09.2011 [Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg]

■ Mitarbeit in Programmkomitees von wissenschaftlichen und technischen Tagungen

IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation - ETFA 2011, Toulouse, France [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite] [Henning Trsek, M.Sc.]

Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON) IECON 2011, Melbourne, Australia [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

International IEEE Symposium on Precision Clock Synchronization for Measurement, Control and Communication ISPCS 2011, Munich, Germany [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite] [Henning Trsek, M.Sc.]

GI/GMA Workshop Echtzeit, Boppard Herausforderungen durch Echtzeitsysteme 2011 [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

IEEE International Symposium in Industrial electronics ISIE 2010, Bari, Italy [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

2. Fachkolloquium Kommunikation in der Automation KomMA 2011, Magdeburg, Germany [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite, Tagungsleiter] [Prof. Dr. Stefan Heiss]

2. Fachkolloquium BVAu 2011 – Bildverarbeitung in der Automation, Paderborn, Germany [Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg, Tagungsleiter]

IEEE International Conference on Image Processing (ISIP), ICIP 2011, Brüssel, Belgien [Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg]

34th Conference on Artificial Intelligence 2011 (KI 2011), Berlin [Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg] [Prof. Dr. Oliver Niggemann]

ICIT 2011, Joint IEEE International Conference on Industrial Electronics (ICIT) & Southeastern Symposium on System Theory (SSST), Alabama, USA [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite] [Prof. Dr. Oliver Niggemann]

CN'11, 18th International Science Conference Computer Networks, 2011, Ustron, Poland [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

ISAT 2011, 32nd International Conference Information Systems Architecture and Technology, Szklarska Porba, Poland [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

Modellbasierte Entwicklung eingebetteter Systeme V (MBEES). ICISTM [Prof. Dr. Oliver Niggemann]

5th International Conference on Information Systems, Technology and Management (ICISTM 2011) [Prof. Dr. Oliver Niggemann]

INDIN 2011, IEEE International Conference on Industrial Informatics, Lisboa, Portugal [Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

■ Mitarbeit in Gremien und Gutachtertätigkeit / Participation in Boards and Review Activities

■ Reviewtätigkeiten für Journale

IEEE Transactions on Industrial Informatics

[Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier]

[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

[Henning Trsek, M.Sc.]

IEEE Transactions on Industrial Electronics

[Henning Trsek, M.Sc.]

AT Automatisierungstechnik (2011)

[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

Wireless Networks (Springer)

[Henning Trsek, M.Sc.]

■ Mitarbeit in Fachausschüssen und Gremien

Arbeitskreis „Wireless Automation“, ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

[Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier]

IEEE Industrial Electronics Society, Factory Automation

[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite, Vice Chair]

Subcommittee on Information Technology in Industrial and Factory Automation (IES FA 5) in der IEEE Industrial Electronics Society

[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite, Co-Chair]

ISA 100 Committee - Wireless Systems for Automation

[Henning Trsek, M.Sc.]

Nationaler IT-Gipfel

AG 2 „Digitale Infrastrukturen als Enabler für innovative Anwendungen“

Projektgruppe „Kompetenznetzwerk Machine-to-Machine-Kommunikation“

[Henning Trsek, M.Sc.]

[Mark Schäfermann, M.Sc.]

IEEE 802.1 AVB Task Group

[Jahanzaib Imtiaz, M.Sc.]

Fachredaktion der ATP (Automatisierungstechnische Praxis)

[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

VDI, VDI/VDE Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA),

- Fachausschuss 5.12

Echtzeitsysteme

[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

- Fachausschuss 5.14

Computational Intelligence

[Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg]

- Fachausschuss 5.16 Middleware in der Automatisierungstechnik

[Prof. Dr. Oliver Niggemann]

- Fachausschuss 5.21 Funkgestützte Kommunikation

[Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier]

- Fachausschusses 5.22 Security

[Prof. Dr. Stefan Heiss]

Vorstandmitglied OWL-Maschinenbau

[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

Deutsche Kommission für Elektrotechnik (DKE)

UK 931.1 „IT-Sicherheit in der Automatisierungstechnik“

[Prof. Dr. Stefan Heiss]

Profibus Nutzerorganisation (PNO)

- Working Group Research and Education

[Prof. Dr. Stefan Heiss]

[Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite]

- TC2 WG12 Wireless Sensor and

Actuator Network

[Henning Trsek, M.Sc.]

■ Lage und Anfahrtsplan / Location and Directions

So finden Sie das inIT / How to find inIT

Anreise mit dem Auto

■ Aus Richtung Kassel: Autobahn A44 bis zur Abfahrt Warburg, dann B 252 bis Lemgo (ca. 75 km Bundesstraße).

Aus Richtung Dortmund oder Hannover: Autobahn A2 bis zur Anschlussstelle Ostwestfalen-Lippe, dann 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 Hannover und in Paderborn/Lippstadt. Vom Flughafen Hannover können Sie mit dem Zug über Bielefeld anreisen. Vom Flughafen Paderborn/Lippstadt nehmen Sie sich am besten einen Mietwagen und gelangen dann über die A33 und A2 zu uns.

Arrival by Car

■ From direction Kassel take the motorway A44 until exit Warburg, then follow the B252 to Lemgo (about 75 km national highway). From direction Dortmund or Hanover take the motorway A2 until junction Ostwestfalen-Lippe. Then follow the Ostwestfalenstraße/Herforder Straße to Lemgo (18 km).

Arrival by Train

■ The nearest ICE railway station is located in Bielefeld. At the station take the RB73 (Lipperländer) to Lemgo-Lüttfeld (traveling time 41 minutes). From the station Lemgo-Lüttfeld it is a 5 minutes walk to inIT.

Arrival by Plane

■ The nearest airports are located in Hannover and in Paderborn/Lippstadt. From Hanover airport you can easily reach us by train via Bielefeld. If you arrive at the airport Paderborn/Lippstadt it is most convenient to rent a car and get to us via the motorways A33 and A2.

■ Lage und Anfahrtsplan / Location and Directions

So finden Sie das inIT / How to find inIT

inIT Institut
Industrial IT
www.init-owl.de

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences



■ 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)

■ 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 prints

■ Druck

Kallenbach GmbH & Co. KG,
Detmold

■ Printing

Kallenbach GmbH & Co. KG,
Detmold

■ Gestaltung, Layout & Satz

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Hochschule OWL

■ Design, Layout & Composition

Press and Public Relations
Hochschule OWL

■ Berichtszeitraum

01.01.2011 bis 31.12.2011

■ Period under Report

January 1st, 2011 to
December 31st, 2011

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
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
E-Mail: info@init-owl.de