

# 2 - JAHRESBERICHT

01.10.2006 - 30.09.2008

Department für Informatik



# BERICHTE

AUS DEM

DEPARTMENT FÜR INFORMATIK

DER FAKULTÄT II, INFORMATIK,

WIRTSCHAFTS- UND RECHTSWISSENSCHAFTEN

Herausgeber:  
Die HochschullehrerInnen  
des Department für Informatik

**Zwei-Jahresbericht  
des  
Department für Informatik  
1.10.2006 bis 30.9.2008**

BERICHT Nummer 01/09 – August 2009

ISSN 1867-9218

---

**Anschrift des Department:**

Department Informatik  
Fakultät für Informatik, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften  
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

**Postanschrift:**

26111 Oldenburg

**Paketanschrift:**

Ammerländer Heerstr. 114–118  
26129 Oldenburg

**Telefon und Telefax:**

Telefon: (0441) 798-2065 oder -2377

Telefax: (0441) 798-2155

**URL des Department:**

<http://www.informatik.uni-oldenburg.de>

**E-mail:**

[info@informatik.uni-oldenburg.de](mailto:info@informatik.uni-oldenburg.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Überblick über das Department</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Organisation des Department</b>	<b>5</b>
1.1	Struktur des Department . . . . .	5
1.2	Gremien und Beauftragte des Department . . . . .	6
1.3	Vertretung des Department in Gremien . . . . .	8
<b>II</b>	<b>Berichte</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Theoretische Informatik</b>	<b>11</b>
2.1	Entwicklung korrekter Systeme . . . . .	11
2.2	Parallele Systeme . . . . .	19
2.3	Formale Sprachen . . . . .	25
<b>3</b>	<b>Praktische Informatik</b>	<b>30</b>
3.1	Informationssysteme . . . . .	30
3.2	Software Engineering . . . . .	47
3.3	Rechnernetze und Telekommunikation . . . . .	53
3.4	Systemsoftware und verteilte Systeme . . . . .	54
3.5	Datenbank- und Internettechnologien . . . . .	67
3.6	Medieninformatik und Multimedia-Systeme . . . . .	69
<b>4</b>	<b>Angewandte Informatik</b>	<b>82</b>
4.1	Umweltinformatik . . . . .	82
4.2	Wirtschaftsinformatik 1 – Very Large Business Applications . . . . .	88
4.3	Wirtschaftsinformatik 2 – Business Engineering . . . . .	99
4.4	Lehr-/ Lernsysteme . . . . .	110
4.5	Informatik in der Bildung . . . . .	118
4.6	Computer Graphics und Software Ergonomie . . . . .	123
<b>5</b>	<b>Technische Informatik</b>	<b>124</b>
5.1	Sicherheitskritische Eingebettete Systeme . . . . .	124
5.2	Eingebettete Hardware-/ Software-Systeme . . . . .	144
5.3	Mikrorobotik und Regelungstechnik (AMiR) . . . . .	166
5.4	Automatisierungs- und Messtechnik . . . . .	182
5.5	Hybride Systeme . . . . .	191
<b>6</b>	<b>Abteilungsübergreifende Projekte</b>	<b>200</b>
6.1	Sonderforschungsbereich / Transregio 14 AVACS . . . . .	200
6.2	Graduiertenkolleg TRUSTSOFT . . . . .	203



<b>7</b>	<b>Zentrale Einrichtungen</b>	<b>205</b>
7.1	Arbeitsgruppe Rechnerbetrieb Informatik (ARBI) . . . . .	205
7.2	Software-Labor . . . . .	206
7.3	Hardware-Labor . . . . .	207
<b>8</b>	<b>Bericht der Fachschaft Informatik</b>	<b>208</b>
<b>9</b>	<b>Bericht der Gleichstellungsbeauftragten</b>	<b>209</b>
9.1	Jugendzukunftstag für Mädchen (Girls Day) . . . . .	210
9.2	Roboter Workshops an Schulen . . . . .	210
<b>III</b>	<b>Studium und Lehre</b>	<b>213</b>
<b>10</b>	<b>Informationen zu Studium und Lehre</b>	<b>215</b>
10.1	Allgemeines . . . . .	215
10.2	Beschreibungen der Studiengänge . . . . .	215
10.3	Lehrveranstaltungen . . . . .	215
10.4	Abschlussarbeiten . . . . .	224
10.5	Statistische Daten . . . . .	255
<b>IV</b>	<b>Weitere Aktivitäten</b>	<b>257</b>
<b>11</b>	<b>Kolloquien</b>	<b>259</b>
<b>12</b>	<b>Tagungen und Symposien</b>	<b>264</b>
<b>13</b>	<b>Präsentationen auf der CeBIT</b>	<b>267</b>
<b>14</b>	<b>Informationsveranstaltungen</b>	<b>269</b>
14.1	Girls Day und Erstsemester-Workshops . . . . .	269
14.2	Erster ElternCampus Oldenburg 2007 . . . . .	269
<b>15</b>	<b>Feierliche Anlässe</b>	<b>271</b>
15.1	Ehrenpromotion . . . . .	271
15.2	Preise für Studierende und Doktoranden . . . . .	271
15.3	AbsolventInnenfeiern . . . . .	271
<b>16</b>	<b>Alumni-Vereinigung OLDIES</b>	<b>274</b>

# Vorwort

Das Department für Informatik der Universität Oldenburg hat im Alter von nun etwas mehr als 20 Jahren durchaus das Stadium der Konsolidierung erreicht. Gleichwohl hat es in den letzten zwei Jahren recht deutliche Veränderungen ergeben, die, solange man sich im Prozess befindet, gar nicht so deutlich auffallen – allerdings im Rückblick.

Ein Highlight in der Forschung für unser Department war zunächst sicherlich die Verlängerung des SFB/Transregio 14 AVACS, dessen Ergebnisse durch die Gutachter der DFG sehr positiv aufgenommen wurden. In diesem Kontext ist auch die Mitbegründung des Kompetenz-Verbundes Safetrans (Safety in Transportation Systems) und die Einwerbung des MWK-Projekts IMOST (Integrated Modeling for Safe Transportation) zu nennen. Auf diese und zahlreiche weitere Projekte gehen die Berichte der Abteilungen in diesem Bericht genauer ein. Das jährliche Drittmittelvolumen des Departments von ca. 2,5 Mio. Euro wird ergänzt durch ein Drittmittelaufkommen von ca. 7–8 Mio. Euro, das im Institut OFFIS eingeworben wird. OFFIS hat im Jahr 2007/2008 erfolgreich eine Umstrukturierung durch Fokussierung auf die drei Anwendungsbe- reich Gesundheit, Energie und Verkehr durchgeführt, deren wissenschaftliche Grundlagen auch im Department an der Universität erarbeitet werden. Das Wechselspiel zwischen diesen beiden Institutionen ist nach wie vor tragend für das Forschungsprofil der Oldenburger Informatik.

Im Bereich der Lehre gab es weitere, recht umfangreiche Veränderungen. Im Zuge der vollständigen BA/MA-Umstellung der Universität wünschte die Universitätsleitung die Einstellung unseres Diplomstudiengangs Informatik zum WS 2006/2007. Parallel dazu haben wir mehrere Studiengänge neu gegründet. Die wesentliche Ergänzung zum bereits seit dem WS 2000/2001 existierenden BSc/MSc-Studiengang Informatik ist wohl zunächst der BSc/MSc-Studiengang Wirtschaftsinformatik, der im Jahr 2007 durch die ASIIN akkreditiert wurde. Der neue Zweig ist so gut angelaufen, dass er gleich vom Start weg mehr Studienanfänger als der Informatik-Zweig aufzuweisen hat. Daneben konnte das Department aber durch die neu eingerichtete Stiftungsprofessur “Informatik in der Bildung“ auch den seit langem gewünschten Bereich der Lehrerbildung solide fundieren. Studierende mit dem Ziel des Lehramts Informatik für Gymnasien oder an Berufs-bildenden Schulen können nun einen Zwei-Fächer-BA-Studiengang und darauf aufbauend den MEd-Studiengang für Gymnasien bzw. für Wirtschaftspädagogik studieren. Im Bereich der Lehre ist also die Zeit der Diversifizierung unseres Angebots angebrochen.

Natürlich gibt es in zwei Jahren auch eine ganze Reihe an personellen Veränderungen, die hier einmal auf die Professuren beschränkt sein sollen: Rufe erhielten die Kollegen Fatikow, Slomka und Hasselbring. Während Herr Kollege Fatikow in Oldenburg gehalten werden konnte, mussten wir leider Herrn Slomka von seiner Juniorprofessur in Oldenburg 2007 nach Ulm und Herrn Hasselbring 2008 nach Kiel ziehen lassen. Erfreulicherweise gab es aber auch Zuwachs: Schon 2006 nahm Herr Hahn den Ruf auf die Professur für Wirtschaftsinformatik II an, was eine Voraussetzung für die Gründung der Wirtschaftsinformatik-Studiengänge war. Die beiden Juniorprofessuren für “Datenbanken und Internettechnologie“ sowie für “Komplexe integrierte Systeme / Eingebettete Systeme“ (Nachfolge Slomka) wurden mit Frau Nicklas und Herrn Rettberg besetzt. Just zum Ende des Berichtszeitraums konnte auch die Abteilung für “Informatik in der Bildung“ vertretungsweise unter der Leitung von Frau Diethelm gegründet werden. Die

Nachfolge von Herrn Hasselbring auf der Professur für “Software Engineering“ wird aber erst zum Wintersemester 2009/2010 erfolgen können.

Ein besonderes Ereignis für das Department bestand darin, dass am 9.11.2007 Herr Kollege Appelrath als erster Kollege der Oldenburger Informatik die Ehrendoktorwürde erhielt, die ihm von der TU Braunschweig verliehen wurde.

Auch in der Struktur unseres Department gab es einige Veränderungen: Im universitären Organisationsprozess haben wir zunächst in 2006 einen Strukturplan der Fakultät II für Informatik, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften und dann im Folgejahr erstmals Zielvereinbarungen mit der Universitätsleitung abgeschlossen – eine neue Erfahrung in der universitären Selbstorganisation. 2008 wurden dann durch Beschluss des Präsidiums die beiden ehemaligen KISUM-Professuren für Mikrorobotik und Regelungstechnik (Kollege Fatikow) und für Automatisierungs- und Messtechnik (Kollege Hein) dem Department für Informatik zugeordnet, das damit ein Größe von 18 Professuren (plus derzeit zwei Juniorprofessuren) erreicht hat.

So hat uns der Zweijahreszeitraum 2007/2008 insgesamt eine recht bunte Mischung aus Veränderungen und Verstetigungen beschert, die uns erwartungsvoll auf die nächsten zwei Jahre blicken lassen. Oldenburg, im August 2009

Prof. Dr. Michael Sonnenschein  
Direktor des Department für Informatik

Teil I

Überblick über das Department



# Kapitel 1

## Organisation des Department

Dieser Abschnitt gibt einen kurzen Überblick über die Struktur des Department sowie über Gremien und Beauftragte.

### 1.1 Struktur des Department

#### 1.1.1 Forschung und Lehre

Das Department besteht derzeit aus 18 ProfessorInnen und zwei JuniorprofessorInnen und ihren Abteilungen sowie drei weiteren für das Department zentrale Einrichtungen, die Service-Aufgaben in Lehre und Forschung übernehmen. Diese Übersicht zeigt alle Abteilungen und zentralen Einrichtungen mit ihren wissenschaftlichen LeiterInnen.

##### **Theoretische Informatik**

- Parallele Systeme (Herr Prof. Dr. Best)
- Formale Sprachen (Frau Prof. Dr. Habel)
- Entwicklung korrekter Systeme (Herr Prof. Dr. Olderog)

##### **Praktische Informatik**

- Informationssysteme (Herr Prof. Dr. Dr. h. c. Appelrath)
- Software Engineering (Herr Prof. Dr. Hasselbring)
- Rechnernetze und Telekommunikation (Herr Prof. Dr. Kowalk)
- Systemsoftware und verteilte Systeme (Herr Prof. Dr.-Ing. Theel)
- Medieninformatik und Multimedia-Systeme (Frau Prof. Dr. Boll)
- Juniorprofessur Datenbank- und Internettechnologien (Frau Jun.-Prof. Dr. Nicklas, seit April 2008)

##### **Angewandte Informatik**

- Wirtschaftsinformatik I: Very Large Business Applications (Herr Prof. Dr.-Ing. Marx Gómez)
- Wirtschaftsinformatik II: Business Engineering (Herr Prof. Dr.-Ing. Hahn)
- Lehr- und Lernsysteme (Herr Prof. Dr. Möbus)
- Umweltinformatik (Herr Prof. Dr. Sonnenschein)
- Informatik in der Bildung (Frau Prof. Dr. Diethelm (seit Oktober 2008))

##### **Technische Informatik**

- Sicherheitskritische eingebettete Systeme (Herr Prof. Dr. Damm)
- Mikrorobotik und Regelungstechnik (Herr Prof. Dr. Fatikow)
- Eingebettete Hardware-/Software-Systeme (Herr Prof. Dr.-Ing. Nebel)
- Juniorprofessur Komplexe integrierte Systeme / Eingebettete Systeme (Herr Jun.-Prof. Dr. Rettberg)
- Automatisierungs- und Messtechnik (Herr Prof. Dr.-Ing. Hein)
- Hybride Systeme (Herr Prof. Dr. Fränzle)

Emeritiert bzw. im „Ruhestand“, aber immer noch am Department für Informatik in Forschung und Lehre aktiv sind Herr Prof. Dr. Günther Stiege, Arbeitsgebiet *Graphen und Netze*, Herr Prof. Dr. Peter Gorny, Arbeitsgebiet *Computer Graphics & Software Ergonomie* und Herr Prof. Dr. Peter Jensch, Arbeitsgebiet *Prozessinformatik*.

Das Department für Informatik hat keine wissenschaftlichen Einrichtungen (Institute) gebildet, beteiligt sich aber gemeinsam mit dem Institut Physik am Institut für komplexe integrierte Systeme und Mikrosensorik, dem insbesondere die Abteilungen *Mikrorobotik und Regelungstechnik* und *Automatisierungs- und Messtechnik* zugeordnet sind. Enge Beziehungen pflegt das Department zum An-Institut OFFIS, dessen Leistungen in einer Reihe von eigenen Jahresberichten dargestellt werden (siehe hierzu <http://www.offis.uni-oldenburg.de>).

Gegenstand dieses Berichts ist die Darstellung der Arbeitsinhalte und Leistungen im Zeitraum 1. Oktober 2006 bis 30. September 2008.

### 1.1.2 Dienstleistungseinrichtungen im Department

Neben den Abteilungen gehören vier zentrale Einrichtungen zum Department, die Dienstleistungen für die Abteilungen des Department übernehmen:

- Geschäftsstelle (Dekanat),
- Arbeitsgruppe Rechner- und Netzbetrieb Informatik (ARBI),
- Software-Labor,
- Hardware-Labor.

## 1.2 Gremien und Beauftragte des Department

Die folgenden Aufstellungen geben die Zusammensetzung des Departmentrats, die Leitungen von Gremien und Ausschüssen sowie die Beauftragten des Department wieder.

### 1.2.1 Departmentrat

Der Departmentrat Informatik war im Berichtszeitraum durch folgende Personen besetzt:

**Direktor:** Herr Prof. Dr.-Ing. Theel

**Professoren:** Herr Prof. Dr. Fränzle, Herr Prof. Dr. Kowalk, Herr Prof. Dr. Olderog Herr Prof. Dr. Sonnenschein

**Wiss. MitarbeiterInnen:** Frau Dr. Vogel

**MTV<sup>1</sup>:** Herr Lehnert

**Studierende:** Herr Jörgen

---

<sup>1</sup>MitarbeiterInnen im technischen Dienst und in der Verwaltung

### 1.2.2 Vorsitzende von Kommissionen und Ausschüssen

**Prüfungsausschuss:** Herr Prof. Dr. Möbus

**Studien-AG:** Herr Dr. Fleischhack

**Promotionsausschuss:** Herr Prof. Dr. Olderog

**Zulassungsausschuss Informatik und ESM:** Herr Prof. Dr.-Ing. Hein

### 1.2.3 Beauftragte

**Auslandsbeauftragter:** Herr Prof. Dr. Fränzle

**BaFöG-Beauftragter:** Herr Prof. Dr. Fränzle

**Bibliotheksbeauftragter:** Herr Prof. Dr.-Ing. Theel

**Forschungsbeauftragter:** Herr Prof. Dr. Olderog

**Akkreditierung und Lehrevaluation:** Herr Prof. Dr. Best, Herr Dr. Fleischhack

**Vertreter im Fakultätentag:** Herr Prof. Dr. Kowalk

**Gleichstellungsbeauftragte der Professorengruppe:** Frau Prof. Dr. Boll, Frau Prof. Dr. Diethelm,  
Frau Prof. Dr. Habel, Frau Prof. Dr. Nicklas

**Gleichstellungsbeauftragte der Wiss. Mitarbeiterinnen:** Frau Garbe, Frau Zielke

**Gleichstellungsbeauftragte der Studentinnen:** Frau Stöver

**Gleichstellungsbeauftragte der MTV:** Frau von Kampen, Frau Wüstefeld

**Haushaltsbeauftragter:** Herr Prof. Dr. Sonnenschein

**Kapazitätsbeauftragte:** Frau Dr. Vogel

**Kolloquiumsbeauftragter:** Herr Prof. Dr.-Ing. Marx Gómez

**Lehrangebotsbeauftragter:** Herr Dr. Mikschl

**Projektgruppenbeauftragter:** Herr Dr. Boles

**Raumbeauftragter:** zunächst Herr Prof. Dr. Hasselbring, dann Herr Prof. Dr.-Ing. Theel

**Rechner- und IT-Beauftragter:** zunächst Herr Prof. Dr. Hasselbring, dann kommissarisch  
Herr Prof. Dr.-Ing. Theel

**Stipendienbeauftragter:** Herr Prof. Dr. Fränzle

**Webbeauftragte:** Frau Dr. Wilkeit

**Z-Prüfungsbeauftragte:** Frau Prof. Dr. Habel

**Sprecherin der MTV:** Frau Wüstefeld

**Sprecher des wissenschaftlichen Personals:** Herr Dr. Hackelbusch

### 1.2.4 Studienberatung

**Studiengänge der Informatik, insbesondere BSc Informatik:** Frau Dr. Vogel

**Studiengänge MSc:** Herr Winkels, danach Herr Jacobi

**Studiengänge der Wirtschaftsinformatik – BSc und MSc:** Herr apl. Prof. Dr. Sauer

**Schwerpunkt Eingebettete Systeme und Mikrorobotik:** Frau Hagemann

**Schwerpunkt E-Learning/Wissensmanagement:** Frau Garbe



**Schwerpunkt Informationssysteme und Software Engineering (ISSE):** Herr Dr. Grawunder

**Schwerpunkt Umweltinformatik und Informatik in naturwiss. Studiengängen:** Frau Dr. Vogel

**Anwendungsfach:** Frau Hagemann

**Lehramtsstudiengänge – BA und Master of Education:** Herr StR. Moll

## 1.3 Vertretung des Department in der Fakultät und in den Gremien der Universität

### 1.3.1 Vertretung in der Fakultät

Durch die Strukturreform der Universität am 1.4.2003 wurde die Informatik als Department in die Fakultät für Informatik, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften eingegliedert.

Dekan war Herr Prof. Dr. Dr. h. c. Appelrath und seit dem 1.4.2007 Herr Prof. Dr. Trautwein (WiRe). Studiendekanin war Frau Prof. Dr. Schiek (WiRe) und seit dem 1.4.2007 Frau Prof. Dr. Boll.

In den Gremien der Fakultät war die Informatik wie folgt vertreten:

#### **Beteiligung im Fakultätsrat:**

**ProfessorInnen:** Herr Prof. Dr. Dr. h. c. Appelrath, Herr Prof. Dr.-Ing. Hahn, Herr Prof. Dr.-Ing. Nebel, Herr Prof. Dr. Olderog,

**Wiss. MitarbeiterInnen:** Herr Faber

**Studierende:** Herr Brock

**MTV:** Herr Janßen

#### **Beteiligung in der Studienkommission:**

**ProfessorInnen:** Herr Prof. Dr.-Ing. Hahn

**Wiss. MitarbeiterInnen:** Herr Dr. Grawunder

**Mitglied im Prüfungsausschuss Pol. BSc:** Herr Prof. Dr.-Ing. Hahn

### 1.3.2 Vertretung in Gremien der Universität

**Senat:** Frau Dr. Vogel

**IBIT-Beirat:** Herr Prof. Dr.-Ing. Hahn

Teil II

**Berichte**



## Kapitel 2

# Berichte aus der Theoretischen Informatik

### 2.1 Abteilung Entwicklung korrekter Systeme

Leitung:	Prof. Dr. Ernst-Rüdiger Olderog
Sekretariat:	Andrea Göken
Wiss. Personal:	Dr. Ingo Brückner (SFB AVACS bis 31.3.2008) Dipl.-Inform. Johannes Faber (SFB AVACS) Dr. Sibylle Fröschle (seit 16.5.2007) Dipl.-Inform. Michael Möller (bis 31.3.2007) Dr. André Platzer (SFB AVACS) Dipl.-Inform. Jan-David Quesel (seit 16.6.2007) Dr. Andreas Schäfer (bis 31.3.2007) Dipl.-Inform. Tim Strazny (seit 16.9.2007)
Stipendiaten:	Dipl.-Inform. Roland Meyer (GK TrustSoft) Dipl.-Inform. Magarete Muhle (GK TrustSoft bis 1.5.2007)

#### 2.1.1 Profil der Abteilung

In der Abteilung wird an *formalen Methoden* zur Unterstützung des Softwareentwurfs geforscht, also an semantisch fundierten Methoden zur *Spezifikation*, *Verifikation* und systematischen *Entwicklung korrekter Software*. Diese Software ist für reaktive Systeme gedacht, in denen Aspekte wie *Kommunikation*, *Realzeit*, *Mobilität* und *Objekt-Orientierung* im Vordergrund stehen.

Die Herausforderungen sind, verschiedene separat gut verstandene Methoden zu kombinieren und dafür Verifikations- sowie Entwicklungsmethoden über verschiedene Abstraktionsstufen des Systementwurfs zu gewinnen – alles jeweils semantisch wohl fundiert. Die bisher weitreichendsten Ergebnisse liegen in der objekt-orientierten *Kombination* von Spezifikationsmethoden für Prozesse, Daten und Zeit sowie in einer Entwicklungsmethodik für korrekte *Realzeitsysteme*. Um eine bessere Verständigung mit Anwendungsexperten zu erreichen, wird ein besonderes Augenmerk auf die Anbindung und Entwicklung von *graphischen* Spezifikationsmethoden sowie auf automatische Verifikation durch *Model-Checking* gelegt. Die entwickelten formalen Methoden werden durch eigene Computerprogramme werkzeugmäßig unterstützt und an Hand von Fallstudien, zum Teil angeregt durch industrielle Partner, erprobt. Insbesondere wurden Probleme aus dem Bereich der Verkehrsanwendungen erfolgreich bearbeitet.

Durch die Beteiligung am Transregio SFB AVACS (*Automatic Verification and Analysis of Complex Systems*) stehen zur Zeit die Entwicklung von automatischen Methoden zur Verifikation von Eigenschaften von Realzeitsystemen mit unendlichen Datentypen sowie von diskret-

kontinuierlichen (hybriden) Systemen im Vordergrund. Durch die Beteiligung am DFG-Graduiertenkolleg TrustSoft (*Trustworthy Software Systems*) kommen Arbeiten zum  $\pi$ -Kalkül zur Modellierung von dynamisch rekonfigurierbaren Systemen hinzu. Ferner wurden Untersuchungen zur Thema Datensicherheit (Security) durchgeführt.

### **AVACS R1: Beyond Timed Automata**

Projektdauer: 1.1.2004 bis 31.12.2011

Projektpartner: Universität des Saarlandes, MPI Saarbrücken, Universität Freiburg

Finanziert durch: SFB AVACS, DFG

In diesem Projekt geht es darum, die derzeitigen Grenzen der automatischen Verifikation für Systemspezifikationen mit den drei Dimensionen Prozessverhalten, Daten und Realzeit auszuweiten. Zur Beschreibung von Realzeitsystemen wurde die Spezifikationssprache CSP-OZ-DC entwickelt, die Teilmengen von Communicating Sequential Processes (CSP), Object-Z (OZ) und Duration Calculus (DC) kombiniert, um diese drei Dimensionen abzudecken. Zur Beschreibung von Realzeitanforderungen wurde eine neue Klasse von DC-Formeln, so genannte "Testformeln" eingeführt.

Die automatische Verifikation von CSP-OZ-DC gegenüber Testformeln basiert auf einem automatentheoretischen Ansatz. Dazu werden sowohl CSP-OZ-DC-Spezifikationen als auch Testformeln nach einem von Jochen Hoenicke entwickelten Verfahren in "Phasen-Event-Automaten" (PEA) übersetzt. Anschließend wird die Erreichbarkeit gewisser "schlechter Zustände" im PEA der Testformel geprüft, wenn dieser parallel zum PEA der CSP-OZ-DC-Spezifikation abläuft. Die automatische Verifikation dieser Frage erfolgt mit dem Abstraction-Refinement Model-Checker (ARMC) oder dem Slicing-Abstraction Model-Checker (SLAB) der Projektpartner aus Saarbrücken. Dazu wird die PEA-Semantik von CSP-OZ-DC und der Testformeln in "Transition Constraint Systems" (TCS) übersetzt, der Eingabesprache dieser Model-Checker [14, 17]. An Hand von Fallstudien, insbesondere aus dem Bereich der AVACS-Anwendungsdomäne Eisenbahnsteuerung (European Train Control System: ETCS Level 3) wurde die Anwendbarkeit dieses Ansatzes gezeigt [2, 8].

Im Model-Checker SLAB werden Slicing-Methoden, wie sie aus der Programanalyse bekannt sind, auf TCS übertragen [5, 6]. Slicing wurde auch auf der Ebene von CSP-OZ-DC als Methode zur Reduktion großer Spezifikationen erforscht [3]. Abschließende Ergebnisse sind in der Dissertation von Ingo Brückner enthalten [4].

### **AVACS H3: Automated Verification of Cooperating Traffic Agents**

Projektdauer: 1.1.2004 bis 31.12.2011

Projektpartner: Universität Freiburg, MPI Saarbrücken

Finanziert durch: SFB AVACS, DFG

In diesem Projekt geht es um die Verifikation von kooperierenden hybriden Systemen, bei denen kontinuierliche physikalische Meßgrößen wie die Geschwindigkeit und Raumkoordinaten der beteiligten Komponenten (z.B. Flugzeuge) durch diskrete Controller in gewünschten Wertebereichen gehalten werden sollen (z.B. um die Kollisionsfreiheit sicherzustellen). Die Grundbeobachtung ist, dass die Komponenten gewissen Mustern von Kooperationsprotokollen folgen, die zur Verifikation angewandt werden können [7].

Ein weiteres Ziel der Arbeitsgruppe in diesem Projekt ist die parametrische Verifikation hybrider Systeme. Es wurde eine Methode entwickelt, mit der sich gewünschte Sicherheitseigenschaften auf gewisse Beziehungen der Systemparameter reduzieren lassen. Als Parameter treten zum Beispiel die Reaktionszeiten von Controllern oder die Geschwindigkeiten von Fahrzeugen auf. Dazu wurde von André Platzer eine Erweiterung der dynamischen Logik entwickelt, die auf

hybride System anwendbar ist und “differenzielle dynamische Logik” heißt [20, 21, 22, 23]. Wesentlich für die Anwendung dieses Ansatzes war die Entwicklung des Werkzeuges KEYMAERA von Jan-David Quesel und André Platzer für diese Logik, das auf dem interaktiven Theorembeweiser KeY der Universität Karlsruhe aufbaut [26, 27].

### Spezifikation und Verifikation mobiler Realzeitsysteme

Projektdauer: seit 2004

Finanziert durch: C.v.O. Universität Oldenburg

Das Projekt befasst sich mit der Entwicklung einer formalen Methode zur Beschreibung und Verifikation von Systemen, die sich über die Zeit im Raum bewegen (wie zum Beispiel Roboter) und daher sowohl Realzeitanforderungen als auch spatialen Anforderungen genügen müssen. Hierzu wurde eine spatio-temporale Logik, genannt “Shape Calculus”, entwickelt, mit der solche Systeme formal beschrieben werden können. Der Shape Calculus ist eine mehrdimensionale Erweiterung des Duration Calculus.

Für den Shape Calculus wurden fundamentale Eigenschaften wie Entscheidbarkeit und Axiomatisierbarkeit untersucht [29]. Für entscheidbare Teilklassen dieser Logik wurden außerdem Werkzeuge entwickelt, um die Korrektheit mobiler Realzeitsysteme automatisch zu verifizieren zu können. Diese Forschungsarbeiten wurden mit der Dissertation von Andreas Schäfer abgeschlossen [28, 30, 31].

### Dynamisch rekonfigurierbare Systeme als Prozesse des $\pi$ -Kalküls

Projektdauer: seit 1.10.2005

Finanziert durch: GK TrustSoft, DFG

In diesem Projekt werden dynamisch rekonfigurierbare Systeme (DRS), dargestellt als Prozesse des  $\pi$ -Kalküls, untersucht [12]. DRS sind zustandsunendliche Systeme, bei denen weder die Anzahl der Komponenten noch der Verbindungen beschränkt ist. Trotz dieser Unbeschränktheit zeigen viele DRS während der Laufzeit nur endlich viele Verbindungsmuster. Diese DRS heißen *strukturell stationär*.

Roland Meyer hat eine semantische Übersetzung von strukturell stationären Systemen in endliche Stellen-Transitions-Petri-Netze vorgestellt, die die Verbindungsmuster betont. Mit dieser *strukturellen Semantik* erben strukturell stationäre Systeme alle Verifikationstechniken und Tools für Petri-Netze. Um zu belegen, dass der vorgeschlagene übersetzungsbasierte Ansatz zur Verifikation tatsächlich für Systeme der Praxis durchführbar ist, wurden verschiedene Korrektheitseigenschaften für zwei *industrielle Fallstudien* nachgewiesen. Dazu wurde das von Tim Strazny entwickelte Werkzeug PETRUCHIO eingesetzt [15].

Um die Ausdrucksmächtigkeit strukturell stationärer Systeme zu beurteilen, wurden zwei *vollständige Charakterisierungen* der Eigenschaft vorgestellt. Die erste beweist strukturelle Stationarität für wohlbekannte Klassen von DRS aus der Literatur sowie für *Finite-Handler-Systeme*, die eingeführt wurden, um die Client-Server-Architekturen der Fallstudien zu modellieren. Die zweite Charakterisierung zeigt, dass die Eigenschaft der strukturellen Stationarität äquivalent zur Beschränktheit des Systems in den neuen Funktionen *Tiefe* und *Breite* ist. Die Breite eines DRS entspricht dem Verbindungsgrad der Komponenten des Systems, während die Tiefe deren wechselseitige Abhängigkeit misst. Bei der Suche nach endlichen Darstellungen dieser größeren Systemklassen zeigte sich, dass Systeme beschränkter Tiefe *wohl-strukturierte Transitionssysteme* haben, die es erlauben, Systemeigenschaften auf endlichen Anfangsstücken der Berechnungsbäume zu entscheiden [13]. Für Systeme beschränkter Breite konnte dagegen die *Berechnungsvollständigkeit* nachgewiesen werden.

## 2.1.2 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

### Präsentationen

*Systementwicklung mit formalen Methoden: Illustriert anhand von Lego-Mindstorms-Robotern*, ElternCampus, Oldenburg, Dezember 2007

### Vorträge

- Brückner, I., *Slicing von Realzeitsystem-Spezifikationen*, Seminar Angewandte Informationssysteme, Universität Paderborn, Mai 2007
- Faber, J., *Verifikationsarchitekturen für komplexe Realzeitsysteme*, Invited Talk, Universität Paderborn, Oktober 2008
- Fröschle, S., *The Insecurity Problem: Tackling Unbounded Data*, Seminar, Universität Warschau, März 2008
- Fröschle, S., *Adding Branching to the Strand Space Model*, Seminar, ETH Zürich, September 2008
- Meyer, R., *A Petri Net Semantics for Pi-Calculus Verification*, Asynchronous Systems Labs-Seminar, University of Newcastle, England, November 2007
- Meyer, R., *A Petri Net Semantics for Pi-Calculus Verification*, Laboratory for Foundations of Computer Science-Seminar, School of Informatics, University of Edinburgh, Schottland, December 2007
- Meyer, R., *A Structural Semantics for the Pi-Calculus*, Annual Meeting of IFIP Working Group 2.2, Turin, Italien, September 2008
- Olderog, E.-R., *Automatische Verifikation kombinierter Spezifikationen*, Kolloquium, TU Braunschweig, Juni 2007
- Olderog, E.-R., *Automatische Verifikation kombinierter Spezifikationen*, Kolloquium, Universität Potsdam, Juli 2007
- Olderog, E.-R., *Automating Verification of Cooperation, Control, and Design in Traffic Applications*, Invited Talk, Festschrift-Symposium for D. Bjørner and C. Zhou, Macau, China, September 2007
- Olderog, E.-R., *Automatic Verification of Combined Specifications*, Invited Talk, 1st Intern. Workshop on Harnessing Theories for Tool Support in Software (TTSS'07), Macau, China, September 2007
- Olderog, E.-R., *Automatic Verification of Combined Specifications*, Kolloquium, TU Wien, Dezember 2007
- Olderog, E.-R., *Automating Verification of Cooperation, Control, and Design in Traffic Applications*, Kolloquium, Universität Paderborn, März 2008
- Olderog, E.-R., *Kollisionsfreiheit von Verkehrsgenten*, GI Workshop on Light-Weight Verification Techniques, Universität München, September 2008
- Olderog, E.-R., *Explicit Fair Scheduling for Dynamic Control*, Annual Meeting of IFIP Working Group 2.2, Turin, Italien, September 2008

- Platzer, A., *Differential Dynamic Logic for Hybrid Systems*, Invited Talk, 6th KeY Symposium, Juni 2007
- Platzer, A., *Differential Dynamic Logic for Verifying Parametric Hybrid Systems*, Invited Talk, German Verification Day at CAV, Berlin, Juli 2007
- Schäfer, A., *Spatio-Temporal Verification of Mobile Real-Time Systems*, TAPVES Seminar, Universität Uppsala, Schweden, Dezember 2006
- Schäfer, A., *Spatio-Temporal Verification of Mobile Real-Time Systems*, Graduiertenkolleg Mathematische Logik und Anwendungen, Universität Freiburg, Dezember 2006
- Schäfer, A., *Spatio-Temporal Verification of Mobile Real-Time Systems*, Kolloquium zum GI-Dissertationspreis 2006, Schloss Dagstuhl, Mai 2007
- Schäfer, A., *Verification of Spatial Properties of Mobile Systems*, Kolloquium, Universität Rostock, Dezember 2007

### 2.1.3 Weitere Aktivitäten

#### Mitarbeit in Programmkomitees

- Fröschle, S.
  - EXPRESS 2007 (International Workshop on Expressiveness in Concurrency)
- Olderog, E.-R.
  - VSTTE 2008 (Verified Software: Theories, Tools, and Experiments)
  - ICTAC 2008 (International Colloquium on Theoretical Aspects of Computing)

#### Gutachtertätigkeiten

- Brückner, I.
  - Aufsätze für die Tagungen CAV 2007, TASE 2007, EXPRESS 2007 und TASE 2008
- Faber, J.
  - Aufsätze für die Tagung CAV 2007
- Fröschle, S.
  - Aufsätze für die Tagungen FSTTCS 2007, VSTTE 2008 und FOSSACS 2009
- Meyer, R.
  - Aufsätze für die Tagungen CAV 2007, FMOODS 2007, TACAS 2007, ACSD 2008, ATPN 2008, CONCUR 2008, ICTAC 2008, MFCS 2008, TAMC 2008, IFM 2009, SOFSEM 2009
- Olderog, E.-R.
  - im Berichtszeitraum über 50 Gutachten, u.a. zu Folgendem:
  - diverse Projektanträge (DFG, GIF)
  - Zeitschriftenaufsätze, Konferenzeinreichungen, Preise, externe Dissertationen
- Platzer, A.
  - Aufsätze für die Tagungen SEFM 2007 und AiML 2008
- Quesel, J.-D.
  - Aufsätze für die Tagung FORMATS 2008
- Schäfer, A.



- Aufsätze für Control Engineering Practice und INS–Information Sciences
- Strazny, T.
  - Aufsätze für Journal of Logic and Algebraic Programming und CONCUR 2008

### Herausgebertätigkeiten

- Olderog, E.-R.
  - Managing Editor der Zeitschrift “Acta Informatica” (seit 2000)

### Auszeichnungen

- Platzer, A.
  - Best Paper Award (Intern. Conference TABLEAUX 2007)

### Wissenschaftliche Publikationen

- [1] BASIN, D.; OLDEROG, E.-R. ; SEVINÇ, P.E.: Specifying and analyzing security automata using CSP-OZ. In: *Proceedings of the 2007 ACM Symposium on Information, Computer and Communications Security (ASIACCS 2007)*, ACM Press, March 2007, S. 70–81
- [2] BECKER, B.; PODELSKI, A.; DAMM, W.; FRÄNZLE, M.; OLDEROG, E.-R. ; WILHELM, R.: SFB/TR 14 AVACS – Automatic Verification and Analysis of Complex Systems. In: *it – Information Technology* 49 (2007), Nr. 2, S. 118–126
- [3] BRÜCKNER, I.: Slicing Concurrent Real-Time System Specifications for Verification. In: DAVIES, J. (Hrsg.); GIBBONS, J. (Hrsg.): *Integrated Formal Methods* Bd. 4591, Springer-Verlag, Juli 2007 (Lecture Notes in Computer Science). – ISBN 978-3-540-73209-9, S. 54–74
- [4] BRÜCKNER, I.: Slicing Integrated Formal Specifications for Verification (Dissertation) / University of Oldenburg. 2008 (Nr. 2/08). – Forschungsbericht. – ISSN 0946-2910
- [5] BRÜCKNER, I.; DRÄGER, K.; FINKBEINER, B. ; WEHRHEIM, H.: Slicing Abstractions. In: ARBAB, F. (Hrsg.); SIRJANI, M. (Hrsg.): *FSEN 2007: IPM International Symposium on Fundamentals of Software Engineering* Bd. 4767, Springer, April 2007 (Lecture Notes in Computer Science). – ISBN 978-3-540-75697-2, S. 17–32
- [6] BRÜCKNER, I.; DRÄGER, K.; FINKBEINER, B. ; WEHRHEIM, H.: Slicing Abstractions. In: *Fundamenta Informaticae* 89 (2008), Nr. 4, S. 369–392. – ISSN 0169–2968
- [7] DAMM, Werner; MIKSCHL, Alfred; OEHLERKING, Jens; OLDEROG, Ernst-Rüdiger; PANG, Jun; PLATZER, André; SEGELKEN, Marc ; WIRTZ, Boris: Automating Verification of Cooperation, Control, and Design in Traffic Applications. In: JONES, Cliff (Hrsg.); LIU, Zhiming (Hrsg.) ; WOODCOCK, Jim (Hrsg.): *Formal Methods and Hybrid Real-Time Systems* Bd. 4700, Springer-Verlag, 2007 (LNCS), S. 115–169
- [8] FABER, Johannes; JACOBS, Swen ; SOFRONIE-STOKKERMANS, Viorica: Verifying CSP-OZ-DC Specifications with Complex Data Types and Timing Parameters. In: DAVIES, J. (Hrsg.); GIBBONS, J. (Hrsg.): *Integrated Formal Methods* Bd. 4591, Springer-Verlag, Juli 2007 (Lecture Notes in Computer Science), S. 233–252
- [9] FRÖSCHLE, Sibylle: The Insecurity Problem: tackling Unbounded Data. In: *IEEE Computer Security Foundations Symposium 2007*, IEEE Computer Society, 2007
- [10] FRÖSCHLE, Sibylle; LASOTA, Sławomir: Causality versus true-concurrency. In: *Proceedings of EXPRESS’05* Bd. 154(3), Elsevier, 2006 (Electronic Notes in Theoretical Computer Science), S. 3–18
- [11] FRÖSCHLE, Sibylle; LASOTA, Sławomir: Causality versus true-concurrency. In: *Theoretical Computer Science* 386 (2007), Nr. 3, S. 169–187
- [12] KHOMENKO, V.; MEYER, R.: Checking  $\pi$ -Calculus Structural Congruence is Graph Isomorphism Complete / School of Computing Science, Newcastle University. 2008 (CS-TR: 1100). – Forschungsbericht. – 20 pages

- [13] MEYER, R.: On Boundedness in Depth in the  $\pi$ -Calculus. In: *Fifth International Conference on Theoretical Computer Science, IFIP TCS 2008* Bd. 273, Springer-Verlag, 2008 (IFIP), S. 477–489
- [14] MEYER, R.; FABER, J.; HOENICKE, J. ; RYBALCHENKO, A.: Model Checking Duration Calculus: A Practical Approach. In: *Formal Aspects of Computing 20* (2008), S. 481–505. <http://dx.doi.org/10.1007/s00165-008-0082-7>. – DOI 10.1007/s00165-008-0082-7. – ISSN 0934-5043
- [15] MEYER, R.; KHOMENKO, V. ; STRAZNY, T.: A Practical Approach to Verification of Mobile Systems Using Net Unfoldings. In: *Proc. of the 29th International Conference on Application and Theory of Petri Nets and Other Models of Concurrency, ATPN 2008* Bd. 5062, Springer-Verlag, 2008 (LNCS), S. 327–347
- [16] MÖLLER, M.; OLDEROG, E.-R.; RASCH, H. ; WEHRHEIM, H.: Integrating a Formal Method into a Software Engineering Process with UML and Java. In: *Formal Aspects of Computing 20* (2008), S. 161–204
- [17] OLDEROG, E.-R.: Automatic Verification of Combined Specifications. In: PU, G. (Hrsg.); STOLZ, V. (Hrsg.): *Proc. of the 1st Internat. Workshop on Harnessing Theories for Tool Support in Software (TTSS 2007), Macau* Bd. 207, 2008 (ENTCS). – ISSN 1571-0661, S. 3–16
- [18] OLDEROG, E.-R.; DIERKS, H.: *Real-Time Systems – Formal Specification and Automatic Verification*. Cambridge University Press, 2008
- [19] PLATZER, André: Combining Deduction and Algebraic Constraints for Hybrid System Analysis. In: BECKERT, Bernhard (Hrsg.): *4th International Verification Workshop, VERIFY'07, Workshop at Conference on Automated Deduction (CADE), Bremen, Germany* Bd. 259, CEUR-WS.org, 2007. – ISSN 1613-0073, S. 164–178
- [20] PLATZER, André: Differential Dynamic Logic for Verifying Parametric Hybrid Systems. In: OLIVETTI, Nicola (Hrsg.): *Automated Reasoning with Analytic Tableaux and Related Methods, International Conference, TABLEAUX 2007, Aix en Provence, France, July 3-6, 2007, Proceedings* Bd. 4548, Springer-Verlag, 2007 (LNCS), S. 216–232
- [21] PLATZER, André: Differential Logic for Reasoning about Hybrid Systems. In: BEMPORAD, A. (Hrsg.); BICCHI, A. (Hrsg.) ; BUTTAZZO, G. (Hrsg.): *Hybrid Systems: Computation and Control, 10th International Conference, HSCC 2007, Pisa, Italy, Proceedings* Bd. 4416, Springer-Verlag, 2007 (LNCS), S. 746–749
- [22] PLATZER, André: A Temporal Dynamic Logic for Verifying Hybrid System Invariants. In: ARTEMOV, S. (Hrsg.); NERODE, A. (Hrsg.): *Logical Foundations of Computer Science, International Symposium, LFCS 2007, New York, USA, Proceedings* Bd. 4514, Springer, 2007 (LNCS), S. 457–471
- [23] PLATZER, André: Differential Dynamic Logic for Hybrid Systems. In: *Journal of Automated Reasoning* 41 (2008), Nr. 2, S. 143–189. <http://dx.doi.org/10.1007/s10817-008-9103-8>. – DOI 10.1007/s10817-008-9103-8
- [24] PLATZER, André; CLARKE, Edmund M.: The Image Computation Problem in Hybrid Systems Model Checking. In: BEMPORAD, A. (Hrsg.); BICCHI, A. (Hrsg.) ; BUTTAZZO, G. (Hrsg.): *Hybrid Systems: Computation and Control, 10th International Conference, HSCC 2007, Pisa, Italy, Proceedings* Bd. 4416, Springer-Verlag, 2007 (LNCS), S. 473–486
- [25] PLATZER, André; CLARKE, Edmund M.: Computing Differential Invariants of Hybrid Systems as Fixedpoints. In: GUPTA, Aarti (Hrsg.); MALIK, Sharad (Hrsg.): *Computer-Aided Verification, CAV 2008, Princeton, USA, Proceedings* Bd. 5123, Springer, 2008 (LNCS), S. 176–189
- [26] PLATZER, André; QUESEL, Jan-David: KeYmaera: A Hybrid Theorem Prover for Hybrid Systems. In: ARMANDO, Alessandro (Hrsg.); BAUMGARTNER, Peter (Hrsg.) ; DOWEK, Gilles (Hrsg.): *Automated Reasoning, Third International Joint Conference, IJCAR 2008, Sydney, Australia, Proceedings* Bd. 5195, Springer, 2008 (LNCS). – ISBN 10.1007/978-3-540-71070-7 15, S. 171–178
- [27] PLATZER, André; QUESEL, Jan-David: Logical Verification and Systematic Parametric Analysis in Train Control. In: EGERSTEDT, Magnus (Hrsg.); MISHRA, Bud (Hrsg.): *Hybrid Systems: Computation and Control, 10th International Conference, HSCC 2008, St. Louis, USA, Proceedings* Bd. 4981, Springer, 2008 (LNCS), S. 646–649

- [28] SCHÄFER, A.: Specification and Verification of Mobile Real-Time Systems (Dissertation) / University of Oldenburg. 2006 (Nr. 1/07). – Forschungsbericht. – ISSN 0946-2910
- [29] SCHÄFER, A.: Axiomatisation and Decidability of Multi-Dimensional Duration Calculus. In: *Information and Computation* 205 (2007), Nr. 1, S. 25–64
- [30] SCHÄFER, A.: Spezifikation und Verifikation mobiler Realzeitsysteme. In: WAGNER, D. (Hrsg.): *Ausgezeichnete Informatikdissertationen 2007*, Gesellschaft für Informatik, 2007 (GI-Edition-Lecture Notes in Informatics (LNI)), S. 169–177
- [31] SCHÄFER, A.: Beschreibung und Verifikation räumlicher und zeitlicher Eigenschaften mobiler Systeme. In: *it – Information Technology* 50 (2008), Nr. 5, S. 324–326. <http://dx.doi.org/DOI10.1524/itit.2008.0503>. – DOI DOI 10.1524/itit.2008.0503

## 2.2 Abteilung Parallele Systeme

Leitung:	Prof. Dr. Eike Best
Sekretariat:	Christiane Großmann
Wiss. Personal:	Dr. Hans Fleischhack, Dipl.-Psych. Sabine Gronewold, Dipl.-Inform. Martin Hilscher, Dr. habil. Elke Wilkeit, Dr. Harro Wimmel (01.05.2000–29.02.2008),
Stipendiaten:	Dipl.-Inform. Malte Diehl (TrustSoft, 01.06.2007–30.7.2008), Dipl.-Inform. Astrid Rakow (TrustSoft, ab 01.05.2005), Dr. Igor Valerievich Tarasyuk, Universität Nowosibirsk, Russland (DAAD, 01.09.–30.10.2008),
Gäste:	Dr. Annette Stümpel, Universität Lübeck (01.12.2007), Prof. Dr. Horst Wedde, Technische Universität Dortmund (27.–28.03.2007), Prof. Dr. Javier Esparza, Technische Universität München (10.12.2007), Prof. Dr. Karsten Wolf, Universität Rostock (13.02.2008)

### 2.2.1 Profil der Abteilung

Die Forschungs- und Entwicklungsinteressen der Abteilung Parallele Systeme liegen auf folgenden Gebieten:

- Petrinetzmathematik, Netzanalyse, Prozessalgebra- und Pomset-Theorie.
- Semantik, Verifikation und Implementierung paralleler (zeitbehalteter) Systeme und Algorithmen.
- Halbordnungsbasierte Modelchecking-Algorithmen.
- Innovative Studienmodelle und -inhalte.
- Blockchiffren, Public-Key-Kryptographie, Kryptographische Hashfunktionen
- Steganographische Verfahren

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter  
<http://parsys.informatik.uni-oldenburg.de>

### 2.2.2 Projekte der Abteilung

#### Strukturuntersuchungen bei persistenten und konfliktfreien Systemen

Projektdauer:

Projektpartner: Universität Rennes (Frankreich), Universität Rostock, Technische Universität München

Finanziert durch: C.v.O. Universität Oldenburg

Deterministische Systeme, in denen die freie Auswahl zwischen zwei Alternativen nicht vorkommen kann, werden auch als persistent bezeichnet. Die genaue Definition geht davon aus, dass in einem solchen System eine einmal aktivierte Transition nicht durch das Eintreten *anderer* Aktionen deaktiviert werden kann. Die strukturell konfliktfreien Systeme bilden eine Teilklasse der persistenten Systeme. Ziel dieses Projekts ist die Untersuchung verschiedener struktureller Eigenschaften der genannten Systemklassen. Bisher konnte bewiesen werden, dass die kleinsten Verhaltenszyklen von persistenten Systemen unter bestimmten Voraussetzungen (vor allem der

Endlichkeit der Menge der erreichbaren Zustände) stets aus den gleichen Aktionen bestehen, die jedoch in unterschiedlichen Reihenfolgen vorkommen können. Für konfliktfreie Systeme konnte darüber hinaus die praktisch unmittelbar nutzbare Eigenschaft gezeigt werden, dass unter einer weiteren Voraussetzung (der Lebendigkeit, d.h., der Verklemmungsfreiheit) die ‘Verdopplung’ eines initialen Zustands genau wie eine Verdopplung des Systems insgesamt wirkt; im Allgemeinen führt eine Wechselwirkung zwischen den verdoppelten Teilen des Anfangszustands zu Mischverhalten und verhindert so die Systemverdopplung. Ein Ziel des Projekts ist es, die Verdopplungsaussage auf persistente Systeme zu erweitern. Dazu wird derzeit eine weitere Eigenschaft als Voraussetzung untersucht, die der Reversibilität (d.h., der Erreichbarkeit des Anfangszustands aus jedem erreichbaren Zustand).

### **Existenz von Algorithmen und Entscheidbarkeit bei Petrinetzen**

Projektdauer: 01.10.2002–andauernd

Finanziert durch: C.v.O. Universität Oldenburg

In diesem Projekt wurden einige offene Fragen zur Entscheidbarkeit bei Petrinetzen gelöst. Dabei wurden hauptsächlich zwei Arten von Fragestellung bearbeitet: direkte Fragen zum Vorhandensein spezifischer Eigenschaften in Petrinetzen, die oft eine Verwandtschaft zum äußerst komplexen Erreichbarkeitsproblem zu haben scheinen, ohne dass sich dessen Lösungsalgorithmen unmittelbar verwenden ließen, und Fragen zur Existenz von eigenschaftserhaltenden Umformungen von Petrinetzen, oftmals als Frage nach speziellen Normalformen formuliert. Typisch sind hier semantikerhaltende Umformungen, wobei als Semantik dabei sowohl Interleavingmodelle wie die Sprache eines Petrinetzes als auch Trueconcurrencymodelle wie Abstraktionen von Prozessmengen (Pomsets, Traces etc.) in Frage kommen. So stellte sich bei verschiedenen Teilklassen von Petrinetzen etwa die Frage, ob man auf in der Semantik nicht sichtbare, spontane Zustandsveränderungen eines Netzes verzichten kann, oder ob der Übergang von sogenannten beschränkten Netzen (mit endlichem Zustandsraum) zu sicheren Netzen (maximal ein Token pro Stelle) ohne Verluste möglich ist.

### **Slicing von Petrinetzen**

Projektdauer: 01.05.2005–30.04.2008

Finanziert durch: DFG

Ziel des Projekts ist die Entwicklung von Algorithmen für die Petrinetz-Analyse, die aus einem Petrinetz ein kleineres Netz ableiten, dessen Analyse dieselben Ergebnisse liefert wie die des originalen Netzes. Zunächst wurden Algorithmen zum Programm-Slicing und zur Reduktion von Petrinetzen untersucht. Davon inspiriert wurden zwei Ansätze für die Definition von Slicing-Algorithmen für das LTL-Model-Checking ausgemacht. Der eine Algorithmus ist bisher anhand von einfachen Szenarien untersucht worden. Der zweite Ansatz ist formal als Algorithmus für Stellen/Transitionennetze definiert worden und es wurde bewiesen, dass unter gewissen Fairnessannahmen LTL-Model-Checking (ohne Next-Operator) möglich ist. Dieser Algorithmus soll verfeinert werden, so dass er für eine größere Klasse von Netzen zu Reduktionen führt. Auch der erste Ansatz soll formal definiert und weiter untersucht werden. Die Implementierung der Algorithmen, die Integration in PEP und eine empirische Untersuchung des erzielten Reduktionsfaktors sind geplant.

### **Kryptologie und Steganographie**

Projektdauer: ab 22.01.2007

Finanziert durch: C.v.O. Universität Oldenburg

Dieses Projekt befasst sich mit den Möglichkeiten, vertrauliche Daten vor unbefugtem Zugriff zu schützen. Zu diesem Zweck werden Algorithmen zum Verschlüsseln und Verstecken von Daten betrachtet.

In der Sektion Kryptologie werden kryptographische Bausteine – einzelne Operationen ebenso wie Phasen von Algorithmen – auf Möglichkeiten zur Parallelisierung hin untersucht, um moderne Prozessorlösungen besser für die Steigerung der Geschwindigkeit ausnutzen zu können. Mit Renga wurde hierzu ein Werkzeug entwickelt, mit dem kryptographische Bausteine ausprobiert und – ähnlich einem Baukastensystem – kombiniert werden können. Derzeit wird versucht neue Lösungen, die im Rahmen des Hash-Wettbewerbs vorgestellt worden sind, zu abstrahieren, um eine allgemeine Methodik der Parallelisierung zu entwickeln.



Der Konflikt zwischen Sicherheit und Geschwindigkeit, der prägend für die Kryptologie ist, spielt in der Steganographie keine so große Rolle. Hier geht es darum, Daten so zu verstecken, dass ihre Existenz gar nicht bemerkt wird. Eine Motivation hierfür liefert [6], der die unterschiedlichen Ausprägungen des Verbots von Verschlüsselung in vielen Ländern untersucht und beschrieben hat. Neue Trägermedien für das Verbergen von Daten werden in [7, 5] vorgestellt. In der erstgenannten Arbeit werden Daten in Online-Spielen für mehrere Teilnehmer versteckt, in der zweiten in den geographischen Daten von Google Earth. Beide Lösungen wurden implementiert und analysiert. Weitere Arbeiten geben Überblicke oder befassen sich mit dem Begriff der Sicherheit.

Eine umfassende Bestandsaufnahme steganographischer Algorithmen wurde im Rahmen der Projektgruppe Stego vorgenommen, in der ein Werkzeug zum Verbergen und Extrahieren von Daten entstanden ist, das – mittels zweier unterschiedlich gestalteter graphischer Oberflächen – sowohl Laien als auch Fachleuten die Benutzung von Steganographie näher bringt. und neue Verfahren implementiert. Mit den zugehörigen und dort entwickelten C-Bibliotheken ist erstmals eine Grundlage für steganographische Entwicklungen entstanden. Die nächsten Schritte bestehen darin, Steganalysemethoden zu analysieren und zu implementieren.

### **Endspurt – Langzeitstudierendenbetreuung der Fakultät II**

Projektdauer: 01.02.2007–andauernd

Finanziert durch: C.v.O. Universität Oldenburg (Sondermittel)

Die Fakultät II hat mit etwa 300 eine große Zahl von Langzeitstudierenden. Viele von diesen studieren nach Prüfungsordnungen aus der Zeit vor der Umstellung und Modularisierung der Studiengänge, die nicht mehr zum aktuellen Lehrangebot passen. Dazu erschweren der Wegfall von Schwerpunktfächern, Schwierigkeiten beim Organisieren von Prüfungen und Probleme beim Finden von Prüfern und Betreuern von Diplomarbeiten ein zügiges Beenden des Studiums. Zur Lösung dieser Probleme benötigen die Langzeitstudierenden fachbezogene individuelle Hilfestellung. Diese bietet das Projekt Endspurt an.

Das Projekt Endspurt wurde im Februar 2007 in der Fakultät II gestartet. Ziel ist es, die Gründe für die häufigen Studienzeitverlängerungen aufzudecken, die Betroffenen beim zügigen erfolgreichen Abschluss ihres Studiums zu unterstützen und aus den dabei gesammelten Erkenntnissen präventive Maßnahmen zur Verhinderung überlanger Studienzeiten abzuleiten. Schon die Anlaufphase hat gezeigt, dass eine fächernah installierte Unterstützungsstelle den Langzeitstudierenden besonders effiziente Hilfe leisten kann. Im Rahmen der Projektarbeit wird die aktuelle Studiensituation erhoben und auftretende Probleme werden ermittelt und den Studierenden verdeutlicht. Aufgrund dieser Analyse werden individuelle Studienpläne erstellt, die im hohen Maße auch persönliche Faktoren wie die Notwendigkeit, zur Sicherung des Lebensunterhaltes und Finanzierung des Studiums einer Arbeitstätigkeit nachzugehen und die Betreuung von Familienangehörigen berücksichtigen. Weiterhin finden wöchentliche Gruppentreffen statt, die den Kontakt der Studierenden zur Universität aufbauen und erhalten sollen. Außer persönlichen Faktoren werden im Projekt Endspurt auch durch die Studienorganisation bedingte systematische Probleme erkannt und behoben. Dadurch entfalten die in dem Projekt gesammelten Erkenntnisse über den Nutzen für die aktuellen Langzeitstudierenden der Fakultät II hinaus Wirkung sowohl auf die Unterstützung der Langzeitstudierenden in der Gesamtuniversität als auch auf die zielgerichtete Weiterentwicklung der Studienpläne in der Fakultät.

### 2.2.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Vorträge von Mitarbeitern der Abteilung

- Eike Best, *Separability in Petri Nets*, IFIP 2.2 meeting, LORIA Nancy, 19.09.2007
- Harro Wimmel, *DNA-Computing*, Kolloquium des Departments für Informatik der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, 10.12.2007
- Astrid Rakow, *Slicing Petri-Nets*, Kolloquium des Departments für Informatik der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, 08.02.2008
- Eike Best, *A Slicing Technique for Business Processes*, UNISCON 08, Klagenfurt, 25.04.2008
- Eike Best, *Decomposition Theorems for Bounded Persistent Petri Nets*, International Conference on Application and Theory of Petri Nets, Xi'an, China, 27.06.2008
- Eike Best, *Relational semantics revisited*, SOS Workshop, Reykjavik, Island, 06.07.2008
- Malte Diehl, *Geographic Data and Steganography*, SECRIPT 2008, Porto, Portugal, 27.07.2008
- Eike Best, *A Decomposition Theorem for Finite Persistent Transition Systems*, IFIP WG 2.2 Meeting, Turin, Italien, 13.09.2008
- Malte Diehl, *Secure Covert Channels in Multiplayer Games*, ACM Workshop on Multimedia and Security 2008, Oxford, Großbritannien, 22.09.2008

#### Vorträge von Gästen der Abteilung

- Javier Esparza, *SDSIrep: a reputation system based on SDSI*, Kolloquium des Departments für Informatik der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, 10.12.2007
- Karsten Wolf, *Automatische Synthese von Bedienungsanleitungen für (Web-)Services*, Kolloquium des Departments für Informatik der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, 13.02.2008

**Programmkomitees**

- Eike Best
  - Lenkungsausschuss Concurrency Theory (CONCUR) (seit 1992),
  - Programmkomitee International Conference on Applications and Theory of Petri Nets 2008,
  - Programmkomitee Concurrency Theory (CONCUR) 2008

**Gutachtertätigkeiten**

- Eike Best
  - International Conference on Applications and Theory of Petri Nets 2008
  - Concurrency Theory (CONCUR) 2008
  - Habilitation Harro Wimmel (Oldenburg)
  - Acta Informatica
  - Journal of Computer Science and Technology
  - Theoretical Computer Science
  - Beratendes Mitglied der Berufungskommission für die Professur “Theorie der Künstlichen Intelligenz” der Universität Bremen
- Hans Fleischhack
  - Concurrency Theory (CONCUR) 2008
  - International Conference on Applications and Theory of Petri Nets 2008
  - Fundamenta Informaticae
- Malte Diehl
  - Concurrency Theory (CONCUR) 2008
- Martin Hilscher
  - Concurrency Theory (CONCUR) 2008
- Elke Wilkeit
  - Concurrency Theory (CONCUR) 2008
  - International Conference on Applications and Theory of Petri Nets 2008
- Harro Wimmel
  - Acta Informatica

**Akademische Positionen**

- Hans Fleischhack
  - Akkreditierungsbeauftragter,
  - Leiter der StudienAG Informatik (seit 4/2007)

**2.2.4 Wissenschaftliche Publikationen**

- [1] BEST, Eike: A Note on Persistent Petri Nets. In: DEGANO, Pierpaolo (Hrsg.); NICOLA, Rocco (Hrsg.); MESEGUER, José (Hrsg.): *Montanari Festschrift* Bd. 5065, Springer, 2008 (Lecture Notes in Computer Science), S. 427–438
- [2] BEST, Eike; DARONDEAU, Philippe: Decomposition Theorems for Bounded Persistent Petri Nets. In: HEE, K.M. van (Hrsg.); VALK, R. (Hrsg.): *PETRI NETS 2008* Bd. 5062, Springer-Verlag, 2008 (Lecture Notes in Computer Science), S. 33–51
- [3] BEST, Eike; DARONDEAU, Philippe ; WIMMEL, Harro: Making Petri Nets Safe and Free of Internal Transitions. In: *Fundamenta Informaticae* 80 (2007), S. 75–90



- [4] BEST, Eike; RAKOW, Astrid: A Slicing Technique for Business Processes. In: KASCHEK (Hrsg.); KOP (Hrsg.); STEINBERGER (Hrsg.) ; FLIEDL (Hrsg.): *UNISCON 2008*, Springer-Verlag, 2008, S. 45–51
- [5] DIEHL, Malte: Geographic Data and Steganography. In: *Proceedings of SECRYPT 2008*. Porto, Portugal, 2008, S. 381–387
- [6] DIEHL, Malte: Kryptographiegeseztgebung im Wandel. Von begrenzten Schlüssellängen zur Schlüsselherausgabe. In: *Datenschutz und Datensicherheit 04* (2008), S. 243–247
- [7] DIEHL, Malte: Secure Covert Channels in Multiplayer Games. In: *Proceedings of the 10th ACM Workshop on Multimedia and Security 2008*. New York, USA, 2008, S. 117–122
- [8] DIEHL, Malte: Steganography as a Serious Alternative to Cryptography. In: *Proceedings des gemeinsamen Workshops der Graduiertenkollegs 2008*. Berlin : GITO-Verlag, 2008 (Trustworthy Software Systems). – ISBN 978–3–940019–39–4, S. 21–22
- [9] DIEHL, Malte (Hrsg.); LIPSKOCH, Henrik (Hrsg.); MEYER, Roland (Hrsg.) ; STORM, Christian (Hrsg.): *Proceedings des gemeinsamen Workshops der Graduiertenkollegs 2008 Trustworthy Software Systems*. GITO-Verlag, 2008
- [10] RAKOW, Astrid: Slicing Petri Nets / Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. 2007. – Forschungsbericht
- [11] WIMMEL, Harro: *Entscheidbarkeit bei Petri-Netzen: Überblick und Kompendium*. Springer-Verlag, 2008
- [12] WIMMEL, Harro: *Entscheidbarkeit bei Petri-Netzen: Überblick und Kompendium*. Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 2008. – Habilitationsschrift

## 2.3 Abteilung Formale Sprachen

Leitung:	Prof. Dr. Annegret Habel
Sekretariat:	Christiane Grossmann, bis 31.09.2007, seit 01.01.2008 Marion Schubert, 01.10-31.12.2007
Wiss. Personal:	Karl Azab, 01.06.2006 bis 30.09.2008, DFG Stefan Moll, seit 01.08.2007 (50%), bis 31.07.2007 (25%)
Stipendiaten:	Karl-Heinz Pennemann
Gäste:	Prof. Dr. Michael Löwe, FH für die Wirtschaft Hannover, 09.01.2007 Dr. Detlef Plump, Universität York (GB), 08.01-09.02.2007 Prof. Dr. Wolfgang Coy, Humboldt-Universität Berlin, 01.03.2007 Dr. Martin Strecker, Université Paul Sabatier, Toulouse (FR), 19.02.2008

### 2.3.1 Profil der Abteilung

Die Abteilung befasst sich mit der Theorie und Anwendung von Graphersetzungssystemen und graphbasierten Programmiersprachen. Zur Modellierung von Systemeigenschaften und der Einschränkung von Systemtransformationen werden Constraints und Anwendungsbedingungen betrachtet und die Transformation von Constraints in Anwendungsbedingungen untersucht.

Des Weiteren werden Arbeiten zum Entwurf und zur Analyse von Programmiersprachen auf der Basis von Graphersetzung geleistet. Im Rahmen der Didaktik der Informatik befasst sich die Abteilung mit der Erarbeitung und Evaluation tragfähiger Konzepte für den schulischen Informatik-Unterricht.

Die Abteilung beteiligte sich in der Lehre an den Lehrveranstaltungen Theoretische Informatik I und II, Formale Sprachen, Graphersetzungssysteme, Seminaren zum Thema Graphersetzungssysteme, einem Seminar Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowie der Lehrveranstaltungen Didaktik der Informatik und den Seminaren Informatik-Unterricht beobachten, planen und durchführen, Informatik unplugged und dem Unterrichtspraktikum Informatik. Außerdem wurden Lehrerfortbildungen zu methodischen Fragen des Informatikunterrichts durchgeführt.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter  
<http://formale-sprachen.informatik.uni-oldenburg.de/>

### 2.3.2 Projekte der Abteilung

#### DFG-Projekt “Entwicklung korrekter Graphtransformationssysteme”

Projektdauer:	01.04.2006-15.07.2008
Projektpartner:	Dr. Reiko Heckel, Leicester (GB), Dr. Detlef Plump, York (GB), Dr. Arend Rensink, Twente (NL)
Finanziert durch:	DFG

Für die Entwicklung korrekter Graphtransformationssysteme und Graphprogramme sollen theoretische Grundlagen und daraus resultierende Konzepte entwickelt werden. Als Sprache zur Spezifikation von Programmeigenschaften sollen – an Stelle von Formeln der Prädikatenlogik – grafische Constraints untersucht und verwendet werden, die sowohl geeignet erscheinen, Anforderungen an ein System zu beschreiben als auch Schlüsse über das Systemverhalten zu ziehen. Weiterhin sollen Constraint-Transformationen über Regeln, Mengen von Regeln, sequentielle Komposition von Regeln und iterierte Graphprogramme untersucht werden und Entscheidungsbeziehungsweise Semi-Entscheidungsverfahren für das Implikationsproblem von grafischen Constraints entwickelt werden. Die Anwendbarkeit der Konzepte soll durch geeignete Fallstudien nachgewiesen werden. Begleitend sollen Implementierungen erfolgen, mit der Absicht, die we-

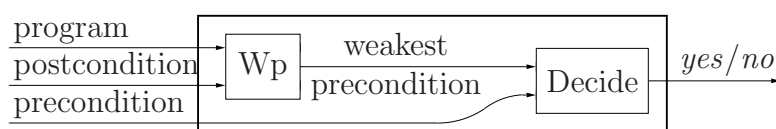
sentlichen Schritte zu automatisieren, um schließlich ein Werkzeug zu erhalten, dass die Synthese von korrekten Graphtransformationssystemen und die Verifikation von Graphprogrammen unterstützt.

### Entwicklung korrekter Graphtransformationssysteme und -programme

Projektdauer: 01.12.2005-30.11.2008

Projektpartner: Prof. Dr. Barbara König, Duisburg-Essen, Dr. Reiko Heckel, Leicester (GB),  
Dr. Arend Rensink, Twente (NL)

Finanziert durch: TrustSoft Graduiertenkolleg



Graphtransformation hat viele Anwendungsgebiete in der Informatik, zum Beispiel im Softwareentwurf oder in der Modellierung von nebenläufigen oder verteilten Systemen. Es ist zu erwarten dass diese visuelle Modellierungstechnik eine entscheidende Rolle in der Entwicklung von immer größer und komplexer werdenden Systemen einnimmt. Allerdings garantiert die Benutzung einer visuellen Modellierungstechnik noch nicht die Korrektheit eines Modells. Im Hinblick auf steigende Standards für vertrauenswürdige Systeme, ergibt sich ein wachsendes Interesse an der Verifikation von Graphtransformationssystemen und -programmen. Die Entwicklung entsprechender Methoden zu diesem Zweck ist das Thema dieser Dissertation.

Die Korrektheit von Programmen relativ zu Vor- und Nachbedingungen kann, nach Dijkstra, durch Konstruktion von schwächsten Vorbedingungen aus Programmen und Nachbedingungen und durch Entscheiden, ob die Vorbedingung die schwächste Vorbedingung impliziert, gezeigt werden. Damit wird das Problem der Korrektheit von Programmspezifikationen auf das Implikationsproblem von Bedingungen reduziert. In einem ersten Teil dieser Arbeit wurde gezeigt wie schwächste Vorbedingungen für Graphprogramme und grafische Bedingungen konstruiert werden. Ein zweiter Teil der Arbeit ist es, auf der einen Seite ein Fragment von grafischen Bedingungen zu betrachten, für die das Implikationsproblem entscheidbar ist und auf der anderen Seite, eine approximierende Lösung im allgemeinen Fall zu untersuchen. Ein dritter Teil der Arbeit ist es Invarianten von Graphprogrammen zu approximieren. Die Untersuchungen werden innerhalb des Rahmenwerks der so genannten schwach adhesiven high-level Ersetzungskategorien durchgeführt. Die Ergebnisse sind damit auf verschiedene Arten von Graphersetzungssystemen und (Petri) Netzen anwendbar und stellen ein generelles Konzept zur Entwicklung von korrekten regelbasierten Systemen und Programmen dar.

### Selbstorganisiertes Lernen im Informatik-Unterricht

Zunehmend werden die Anforderungen an schulischen Unterricht neben den inhaltlichen Aspekten auch in Bezug auf soziale und methodische Kompetenzen formuliert. Neben dem berufsbildenden Bereich gilt dies auch für die allgemeinbildenden Schulen. Das Konzept des Selbstorganisierten Lernens zielt dabei auf die sozialen und methodischen Kompetenzen und verbindet diesen Anspruch mit der individuellen, inhaltlichen Förderung der einzelnen Schülerinnen und Schüler. Die im Konzept enthaltenen methodischen Variationen können den Unterricht beleben und bereichern. In verschiedenen Aktivitäten wurde dieses Unterrichtskonzept auf die Informatik übertragen. Dazu wurden Materialien und Lernszenarien entwickelt, in der schulischen Praxis erprobt und auf Lehrerfortbildungen vermittelt.

### 2.3.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

- Karl Azab, *Ensuring Formal Correctness of Graph Programs in ENFORCe*, Graph Transformation Day, Universität Bremen, Januar 2007
- Karl Azab, *Type Checking C++ Template Instantiation by Graph Programs*, Kolloquiumsvortrag, Universität Umea (Schweden), Oktober 2007
- Karl Azab, *Type Checking C++ Template Instantiation by Graph Programs*, 7th International Workshop on Graph Transformation and Visual Modeling Techniques (GT-VMT 2008), Budapest (Ungarn), März 2008
- Karl Azab, *Editing nested graph conditions and application conditions*, Second International Workshop on Graph Computation Models (GCM 2008). Satellite event of ICGT 2008, Leichester (United Kingdom), September 2008
- Annegret Habel, *Correctness of graph transformation systems relative to graph conditions*, Eingeladener Vortrag, Université Bordeaux 1 (Frankreich), Juni 2008
- Annegret Habel, *High-level programs and program conditions*, 4th International Conference on Graph Transformation, Leichester (UK), Leichester (United Kingdom), September 2008
- Stefan Moll, *Selbstorganisiertes Lernen im Informatikunterricht*, TILL 2007, Tag der Informatiklehrerinnen und -lehrer in Niedersachsen, Oldenburg, März 2007
- Stefan Moll, *Selbstorganisiertes Lernen im Informatikunterricht*, infos 2007, GI-Tagung Informatik und Schule und Informatiktag NRW, Siegen, September 2007
- Stefan Moll, *Neue Methoden im Informatikunterricht anhand unterrichtspraktischer Beispiele*, Regionale Lehrerfortbildung der Landesschulbehörde, Abt. Osnabrück, Leer, Februar 2008
- Karl-Heinz Pennemann, *Weakest Preconditions for Graph Programs*, Graph Transformation Day, Universität Bremen, Januar 2007
- Karl-Heinz Pennemann, *An Algorithm for Approximating the Satisfiability Problem of High-level Conditions*, GT-VC 2007. Graph Transformation for Verification and Concurrency. Satellite workshop of CONCUR 2007, Lissabon (Portugal), September 2007
- Karl-Heinz Pennemann, *Resolution-like theorem proving for high-level conditions*, 4th International Conference on Graph Transformation, Leichester (UK), Leichester (United Kingdom), September 2008
- Karl-Heinz Pennemann, *Development of correct graph transformation systems*, ICGT'08 Doctoral Symposium, Leichester (United Kingdom), September 2008

### 2.3.4 Weitere Aktivitäten

- Stefan Moll
  - Mitglied im Vorstand der GI-Fachgruppe Nill - Niedersächsische Informatiklehrerinnen und -lehrer
  - Organisation von TILL 2007. Tag der Informatiklehrerinnen und -lehrer in Niedersachsen in Oldenburg, siehe Seite 264
  - Mitorganisation von TILL 2008. Tag der Informatiklehrerinnen und -lehrer in Niedersachsen in Braunschweig

### Programmkomitees

- Annegret Habel
  - GCM 2006. First International Workshop on Graph Computation Models
  - TERMGRAPH 2007. 4th Int. Workshop on Computing with Terms and Graphs
  - GCM 2008. Second International Workshop on Graph Computation Models
  - ICGT 2008. Forth International Conference on Graph Transformation
- Stefan Moll
  - TILL 2007. Tag der Informatiklehrerinnen und -lehrer in Niedersachsen
  - TILL 2008. Tag der Informatiklehrerinnen und -lehrer in Niedersachsen

### Gutachtertätigkeiten

- Annegret Habel
  - Theoretical Computer Science
  - Journal of Foundations of Computer Science
  - Computing with Terms and Graphs (TERMGRAPH 2007)
  - Foundations of Software Science and Computation Structures (FOSSACS 2007)
  - Forth International Conference on Graph Transformation (ICGT 2008)
  - Second International Workshop on Graph Computation Models (GCM 2008)
- Karl-Heinz Pennemann
  - Computing with Terms and Graphs (TERMGRAPH 2007)
  - Foundations of Software Science and Computation Structures (FOSSACS 2007)
  - Forth International Conference on Graph Transformation (ICGT 2008)
- Karl Azab
  - Forth International Conference on Graph Transformation (ICGT 2008)
  - Second International Workshop on Graph Computation Models (GCM 2008)

### Akademische Positionen

- Annegret Habel
  - Vorsitzende des Prüfungsausschusses fachbezogene Hochschulzugangsberechtigung
  - stellv. Vorsitzende des Diplomprüfungsausschusses
  - Mitglied in diversen Berufungskommissionen
  - Frauenbeauftragte des Departments für Informatik
- Stefan Moll
  - Studienberater für Lehramtsstudierende
  - Mitglied des Prüfungsausschusses fachbezogene Hochschulzugangsberechtigung
  - Mitglied in der Auswahlkommission für Frühstudierende Informatik
  - Mitglied in der Berufungskommission “Informatik in der Bildung”

### 2.3.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] AZAB, Karl: Editing Nested Graph Conditions and Application Conditions. In: HABEL, Annegret (Hrsg.); MOSBAH, Mohamed (Hrsg.): *Proc. 2nd International Workshop on Graph Computation Models (GCM 2008)*, Leicester, United Kingdom, 2008, S. 35–42
- [2] AZAB, Karl; HABEL, Annegret: High-level programs and program conditions. In: *Graph Transformations (ICGT 2008)* Bd. 5214, Springer, 2008 (Lecture Notes in Computer Science), S. 211–225
- [3] AZAB, Karl; PENNEMANN, Karl-Heinz: Type Checking C++ Template Instantiation by Graph Programs. In: *Proc. Int. Workshop on Graph Transformation and Visual Modeling Techniques (GT-*

- VMT'08), 2008 (Electronic Communications of the EASST), S. 249–262. – Long version: Technical Report 4/07, University of Oldenburg, 24 pages, 2007
- [4] BUSATTO, Giorgio; LOHREY, Markus ; MANETH, Sebastian: Efficient Memory Representation of XML Document Trees. In: *Information Systems* 33 (4–5) (2008), S. 456–474
  - [5] HABEL, Annegret (Hrsg.); MOSBAH, Mohamed (Hrsg.): *Graph Computation Models, Proc. Second International Workshop, GCM 2008, Leicester, United Kingdom, September. 2008*
  - [6] MOSBAH, Mohamed; HABEL, Annegret: Workshop on Graph Computation Models. In: *Graph Transformations (ICGT 2008)* Bd. 5214, Springer, 2008 (Lecture Notes in Computer Science), S. 460–462
  - [7] PENNEMANN, Karl-Heinz: An Algorithm for Approximating the Satisfiability Problem of High-level Conditions. In: *Proc. Int. Workshop on Graph Transformation for Verification and Concurrency (GT-VC'07)* Bd. 213, 2008 (Electronic Notes in Theoretical Computer Science), S. 75–94
  - [8] PENNEMANN, Karl-Heinz: Development of correct graph transformation systems. In: *Graph Transformations (ICGT 2008), Doctoral Symposium* Bd. 5214, Springer, 2008 (Lecture Notes in Computer Science), S. 508–510
  - [9] PENNEMANN, Karl-Heinz: Resolution-like theorem proving for high-level conditions. In: *Graph Transformations (ICGT 2008)* Bd. 5214, Springer, 2008 (Lecture Notes in Computer Science), S. 289–304

# Kapitel 3

## Berichte aus der Praktischen Informatik

### 3.1 Abteilung Informationssysteme

Leitung:	Prof. Dr. Dr. h.c. Hans-Jürgen Appelrath	
Sekretariat:	Claudia Martsfeld	
Techn. Personal:	Ralf Krause	
Wiss. Personal:	<i>Universität:</i>	
	Dr. Dietrich Boles	André Bolles (seit 01.04.08)
	Dr. Marco Grawunder	Fabian Grüning
	Dr. Richard Hackelbusch	Jonas Jacobi (seit 01.05.07)
	Dr. Norbert Kleinfeld (bis 31.12.06)	Dr. Frank Köster (bis 30.09.07)
	Dr. Markus Schmees (bis 31.03.07)	Dr. Heiko Tapken (bis 31.03.07)
	Stefan Willer (bis 31.12.06)	Ludger Winkels
	<i>OFFIS:</i>	
	Jan Stefan Addicks	Thomas Aden
	Melanie Albrecht (seit 01.05.08)	Dirk Beckmann (seit 01.04.08)
	Petra Beenken (seit 01.06.07)	Jan Behrens (bis 31.07.07)
	André Bolles (bis 31.03.08)	Philipp Brandt (bis 31.12.07)
	Stefan Brüggemann	Sönke Brummerloh (seit 15.05.07)
	Stefan Dilz (bis 31.12.06)	Stefan Flöring (seit 01.05.07)
	Sonja Gaudig (bis 28.02.07)	Tina Goldau (bis 28.02.07)
	José Manuel González Vázquez (seit 01.01.08)	Michael Gründler (bis 30.04.07)
	Stefan Gudenkauf (seit 15.03.07)	Dennis Heinen (bis 31.08.07)
	Dieter Hildebrandt (bis 15.03.08)	Türk Kiziltoprak (seit 01.11.06)
	Sascha Koch (bis 30.06.08)	Steffen Kruse (seit 01.09.08)
	Christian Lüpkes (seit 01.11.06)	Ivan Marcos Poza (bis 31.12.06)
	Alexander Meister (seit 01.01.08)	Matthias Mertens (seit 01.09.08)
	Kerstin Müller (bis 28.02.07)	Astrid Nieße (seit 01.07.07)
	Svenja Pobig (seit 01.03.08)	Matthias Postina (seit 15.10.06)
	Thomas Quathammer (bis 31.12.06)	Martin Rohde
	Runge, Matthias (bis 31.08.07)	Guido Scherp
	Markus Schmees (bis 31.03.07)	René Schumann (bis 15.08.07)
	Stefanie Schwassmann (seit 16.07.07)	Michael Specht (seit 01.08.08)
	Heyo Spekker (bis 30.09.07)	Thorsten Steenweg
	Ulrike Steffens	Ralph Stuber
	Yvette Teiken (seit 01.07.07)	Martin Tröschel
	Mathias Uslar	Tobias Weidelt (seit 01.08.08)
	Martin Willkomm (seit 01.04.07)	Carsten Wissing (seit 01.05.08)
	Christiane Wulf (seit 01.01.07)	

### 3.1.1 Profil der Abteilung

Die FuE-Aktivitäten der Abteilung sind ausgehend vom klassischen Kern *Datenbanken und Informationssysteme*, insbesondere durch die Vernetzung mit den vielfältigen Projekten der aktuell rund 40 Mitarbeiter/innen im OFFIS-Umfeld des Leiters, in den letzten Jahren thematisch sehr breit geworden. Nachfolgend werden die bisher zur Abteilung zählenden drei Arbeitsgruppen mit den Bezeichnungen *Hyperdatabases*, *Digital Libraries* und *E-Learning Engineering* sowie *Energie-Management-Systeme* beschrieben. Ergänzt wird die Beschreibung durch die neue Arbeitsgruppe *Datenstrommanagement*. Diese decken ein breites Spektrum von Konzepten, Methoden, Sprachen, Werkzeugen und Architekturen rechnergestützter Informationssysteme in betriebswirtschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen und medizinischen Anwendungsfeldern ab.

In der Lehre werden im Grundstudium die Module Software-Projekt und Programmierkurs sowie im Hauptstudium regelmäßig Vorlesungen mit Übungen zu Informationssystemen und natürlich auch Seminare, Praktika, Projektgruppen, Studien- und Diplomarbeiten zu diesen Themen angeboten.

Aktuelle Informationen zur Abteilung finden sich im WWW unter  
<http://www-is.informatik.uni-oldenburg.de>

### Arbeitsgruppe Energie-Management-Systeme

Durch Liberalisierungen im Strom- und Gasmarkt und den zunehmenden Einsatz regenerativer Energiequellen wie beispielsweise Wind, Brennstoffzellen oder Photovoltaik vollzieht sich ein Strukturwandel in der Energieversorgung. Die hierbei zunehmende Dezentralisierung der Strom- und Wärmeerzeugung stellt neue Anforderungen an die Energieversorgung und das Energiemanagement, um Versorgungssicherheit und -qualität sicher zu stellen. Das bisherige „top down“-Konzept zur Steuerung und Versorgung muss im Hinblick auf eine „bottom up“-Integration der Informations- und Kommunikations-„Inseln“ dezentraler Erzeuger- und Verbraucherstrukturen neu überdacht werden.

### Dezentrales Energiemanagement-System (DEMS)

Projektdauer: seit 06.2004

Projektpartner: OFFIS, EWE AG, BTC AG, ForWind, TU Clausthal, Uni Hannover, FH Oldenburg-Ostfriesland-Wilhelmshaven

Finanziert durch: EWE AG

In enger Abstimmung mit den Partnern werden Forschungsfragen in den Querschnittsthemen Datenqualitätssicherung und Prozessmodellierung in der Energiebranche untersucht. Im Mittelpunkt steht die Frage, wie vorhandene Konzepte und Methoden in diesen Bereichen, unter den sich verändernden wirtschaftlichen, rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen in der Energiewirtschaft genutzt werden können. Mittels Ansätzen aus dem Bereich „Data Quality Mining“ wird in der Abteilung Informationssysteme ein Datenqualitätsmanagement-Prozess konzipiert. Um in diesem Prozess die Gefahr fehlerhafter manueller Dateneingaben zu reduzieren, wird eine Metaebene in Form einer Ontologie etabliert, die zum einen eine konzeptuelle Sicht auf die Daten und zum anderen Metadatenannotation an die qualitätszusichernden Konzepte und Daten ermöglicht. Im Schwerpunkt Prozessmodellierung befasst sich die Abteilung Informationssysteme mit der Entwicklung von unternehmensinternen und -übergreifenden Geschäftsprozessen im Bereich der Energiebeschaffung. Die sich durch die Liberalisierung und Dezentralisierung ergebenden rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Veränderungen stehen dabei im Mittelpunkt. Bei der Modellierung werden Erfahrungen aus anderen Branchen genutzt und Konzepte und Algorithmen angepasst.



### **Referenzmodell für die Tageseinsatzplanung dezentraler heterogener Energieerzeugungsanlagen**

Projektdauer: 09.2005 bis 03.2009

Projektpartner: OFFIS, EWE AG, BTC AG, ForWind, TU Clausthal, Uni Hannover, FH Oldenburg-Ostfriesland-Wilhelmshaven

Finanziert durch: EWE AG, Landesmittel

Die Liberalisierung des Energiemarktes und die Steigerung des Anteils regenerativer Energieträger wie Wind, Sonneneinstrahlung, Biogas oder Erdwärme, erfordern von Energieversorgungsunternehmen eine Anpassung ihrer Geschäftsprozesse und IT-Systeme. Im Rahmen dieses Projekts wird untersucht, wie Geschäftsprozesse zur Einsatzplanung von Kraftwerken in diesem veränderten Umfeld strukturiert werden sollten. Hierbei sind neue technische, rechtliche und wirtschaftliche Anforderungen zu berücksichtigen sowie eine weitgehende Konfigurierbarkeit für unternehmensspezifische Anforderungen zu gewährleisten. Den Schwerpunkt der Untersuchungen bilden Geschäftsprozesse mit einem Planungshorizont von einem Tag (Tageseinsatzplanung). Ziel ist es einen Beitrag zur strukturierten und zielorientierten Modellierung und Entwicklung von Informationssystemen in diesem Bereich zu leisten.

### **Datenqualitätsmanagement für Unternehmen der Energiewirtschaft**

Projektdauer: seit 01.2007

Projektpartner: OFFIS, EWE AG, BTC AG, ForWind, TU Clausthal, Uni Hannover, FH Oldenburg-Ostfriesland-Wilhelmshaven

Finanziert durch: EWE AG

Die Datenhaltung stellt für Unternehmen eine wesentliche Komponente ihres Wissens dar, aufgrund dessen sowohl operative als auch strategische Entscheidungen getroffen werden. Im Laufe der Zeit kommt es in solchen Datenhaltungssystemen jedoch oft zu Fehlern, sei es durch falsche Dateneingaben, Inkompatibilitäten bei dem Zusammenführen/Trennen von Datenhaltungssystemen, der Kommunikation zwischen verschiedenen dieser Systeme oder durch Fehler in den Anwendungslogiken. Das Auffinden und Beheben dieser Fehler verhindert Schäden und Reputationsverlust der Unternehmen. Das "Data Quality Mining" nutzt maschinelle Lernalgorithmen und statistische Auswertungsverfahren aus dem Data Mining Kontext, um fehlerbehaftete Daten in Datenhaltungen aufzudecken. Um in diesem Prozess so wenig menschliche Entscheidungen wie möglich für hohe Effizienz zu involvieren, wird eine Metaebene in Form einer Ontologie etabliert, die zum einen eine konzeptuelle Sicht auf die Daten (und damit von der konkreten technischen Implementierung der Datenhaltung abstrahiert) und zum anderen Metadatenannotation an die qualitätszusichernden Konzepte und Daten ermöglicht. Das Konzept wird für Unternehmen der Energiewirtschaft in Form eines Vorgehensmodells mit unterstützendem Werkzeug umgesetzt und anhand von Realdaten evaluiert.

### **Arbeitsgruppe Datenstromverarbeitung**

#### **ODYSSEUS – Oldenburger DynaQuest Datastream Query System**

Projektdauer: seit 05.2007

Finanziert durch: Landesmittel

Die Überwachung und Analyse kontinuierlicher (Sensor-)Datenströme findet klassischerweise mittels manuell erstellter Programme statt. Datenstrommanagementsysteme erlauben es diese Aufgaben stattdessen mit Hilfe von deklarativen Anfragen/Regeln - ähnlich wie Datenbankabfragen - zu erledigen. Mit sogenannten Complex Event Processing (CEP) Systemen ist es möglich komplexe Ereignisabfolgemuster zu definieren und in Ereignisdatenströmen zu erkennen.

Vorhandene Datenstrommanagementsysteme sind zumeist als Universalwerkzeuge ausgelegt, die nur das relationale Datenmodell unterstützen und in ihren Kernkomponenten wie dem Scheduler, der die Ausführung der Anfragen regelt, schlecht anpassbar sind. Manche Anwendungen erfordern aber genau solch eine Anpassung. Daher entwickeln wir im Projekt ODYSSEUS (dem Oldenburger DynaQuest Datastream Query System) ein Framework für Datenstrommanagementsysteme, dessen Architektur (siehe unten) es auf besonders einfache Art und Weise erlaubt einzelne Komponenten anzupassen und sogar das zugrundeliegende Datenmodelle auszutauschen. ODYSSEUS soll außerdem in der Lage sein die Mächtigkeit von SQL-ähnlichen Anfragesprachen mit der komfortablen Definition von Mustern, wie sie in CEP Systemen möglich ist, zu verbinden.

### **Latenzreduktion wichtiger Nachrichten beim Einsatz von Datenstrommanagement-technologien in Leitsystemen**

Projektdauer:      Projektdauer: seit 05/2007

Finanziert durch: Landesmittel

In diesem Projekt wird erprobt, inwiefern Datenstrommanagementsysteme (DSMS) für die Verarbeitung von Sensordaten auf der Empfangsseite von Leitsystemen/SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) geeignet sind. Fehlersituationen sind häufig auch Hochlastsituationen für das SCADA-System, da ein Fehler unter Umständen Folgefehler nach sich zieht und eine zeitlich feingranulare Überwachung von Sensordaten zur späteren Analyse des Fehlervorgangs erfolgen muss. Gleichzeitig muss aber sichergestellt sein, dass die wichtigen Alarmmeldungen zeitig im System verarbeitet und beim Operator angezeigt werden. Daher liegt der Fokus in dem Projekt auf der Entwicklung von Verfahren für die Anfrageverarbeitung in DSMS, die eine besonders schnelle Verarbeitung wichtiger Nachrichten wie Alarime und Warnungen auch unter hoher Systemlast gewährleisten. Die entwickelten Verfahren werden im DSMS-Framework ODYSSEUS umgesetzt und analytisch sowie anhand von Anforderungen aus dem Umfeld von Netzleitsystemen evaluiert.

### **ODYSSEUS-FUSIONIS: Ein datenstrombasiertes Sensorfusionsframework am Beispiel von Fahrerassistenzsystemen**

Projektdauer:      Projektdauer: seit 04/2008

Finanziert durch: Drittmittel

In diesem Projekt wird das ODYSSEUS-Datenstromframework so erweitert, dass damit Sensordatenfusionssysteme flexibel entwickelt werden können. Die Entwicklung dieses Frameworks ist in drei Pakete untergliedert. Zunächst wird eine formale Definition von Algebren zur Sensordatenfusion vorgenommen, sodass deterministische Ergebnisse bei der Fusionierung von Sensordaten erzielt werden können. In einem zweiten Arbeitspaket wird eine formale Definition von Sensormodellierungen vorgenommen, die dann im Framework hinterlegt werden können. Ein drittes Arbeitspaket beinhaltet die Entwicklung eines Modellierungsformats für Anfragepläne, so dass Fusionssysteme, die mit diesem Framework entwickelt werden, auch auf verschiedenen Plattformen ausgeführt werden können. Dieses Projekt wird am Beispiel von Fahrerassistenzsystemen entwickelt, soll jedoch auch für andere Anwendungsgebiete nützlich sein.

### **Arbeitsgruppe Hyperdatabases**

Traditionelle DB-Systeme umfassen die Verwaltung gemeinsamer Daten und Transaktionen. Unter dem Begriff Hyperdatabases wird hingegen die Verwaltung gemeinsamer Informationskomponenten und transaktionaler Prozesse verstanden. Datenbankfunktionalität wird somit auf einem sehr viel höheren Abstraktionsniveau angestrebt. Unter anderem sollten Änderungen

der Applikationskomponenten und Dienste für die Applikationen transparent bleiben, quasi die Gewährleistung einer höheren Ebene der Datenunabhängigkeit.

Konkret werden im Forschungsschwerpunkt 'Hyperdatabases' neuartige Anforderungen und Probleme der Verwaltung, des Retrievals und der Auswertung von Daten betrachtet, wie sie in komplexen datenbank-basierten Client-Server-Szenarien auftreten. Diese sind bedingt durch die sogenannte, durch das Web forcierte „Informationsexplosion“, die Tendenz zu komplexen Datentypen (geographisch, multimedial, etc.) und durch neue Anwendungsfelder. Datenbanken und das World Wide Web (Internetdatenquellen) wachsen immer weiter zusammen (z.B. B2B/C Marktplätze) und es wird vermehrt versucht, verteilte Informationen in konsistenten und auswertungsorientierten (OLAP Online Analytical Processing, explorative, interaktive Datenanalysen) Datenbanken zu verdichten. Um Benutzerfreundlichkeit und Effektivität von Anwendungen mit verteilten Daten (Web-basiert, virtuell, Data-Warehouse-orientiert) und neuartigen Interaktionskontexten (ad hoc, explorativ, visuell, graphisch) zu erzielen, bedarf es einer 'intelligenten' Anfrageverarbeitung, die durch die Eigenschaften dynamisch, adaptiv und semantisch gekennzeichnet ist.

### **Epidemiologische Krebsregister**

Projektdauer: seit 01.1993

Projektpartner: Krebsregistrierende Institutionen, insbesondere in Niedersachsen

Finanziert durch: Niedersächsisches Sozialministerium, Deutsche Krebshilfe, Krebsregister verschiedener Bundesländer

In Abstimmung mit der Ausgründung OFFIS CARE GmbH beteiligt sich OFFIS bereits seit dem Jahr 1993 am Aufbau des Epidemiologischen Krebsregisters Niedersachsen (EKN). Während zu Beginn des Projekts insbesondere neuartige Meldemodelle und Konzepte für den Abgleich anonymisierter Daten erforscht und evaluiert wurden, liegt der Fokus der aktuellen Entwicklungen auf der Integration neuer Melder, der Optimierung der Datenintegrationsprozesse sowie der Unterstützung der explorativen Datenanalyse im Hinblick auf das Berichtswesen und der Beantwortung von Ad-hoc-Anfragen. Vor allem in den Bereichen Datenqualitätsmanagement und multidimensionale Datenanalyse sind im Laufe des Projekts viele neue Konzepte entwickelt und in lauffähige Prototypen umgesetzt worden. Insbesondere ist ein von OFFIS entwickelter „Werkzeugkasten“ - genannt *CARTools* - entstanden, der die verschiedenen, an das EKN gestellten Anforderungen abdeckt und somit die Basis für einen dauerhaften Regelbetrieb des EKN schafft.

### **Informationssysteme für die Kardiologie und Herzchirurgie**

Projektdauer: seit 01.2000

Finanziert durch: Städtische Kliniken Oldenburg und andere Kliniken, Schwarzer Medizintechnik GmbH

Bei aufwendigen und teuren medizinischen Verfahren in der Kardiologie und Herzchirurgie ist eine gute und durchgängige Dokumentation unverzichtbar. In enger Kooperation mit den Städtischen Kliniken Oldenburg ist ein Informations- und Kommunikationssystem entstanden, welches große Teile der Herzchirurgie und Kardiologie abdeckt. Neben der eigentlichen Dokumentation von therapeutischen und diagnostischen Eingriffen sowie der automatisierten Erstellung von Briefen und Reporten wird eine durchgängige Erfassung und Archivierung multimedialer Daten unterstützt. Weiterhin ist die Erstellung von Reporten und Statistiken sowohl für betriebswirtschaftliche und gesetzlich vorgegebene Auswertungen als auch für medizinische und wissenschaftliche Untersuchungen möglich. Die Bereitstellung der Daten im Netzverbund ist auch abteilungsübergreifend möglich.

### **Verteilte Klassifikation mit multi-relationalen Entscheidungsbäumen unter Berücksichtigung von Privacy-Aspekten**

Projektdauer: seit 01.2003  
Finanziert durch: Landesmittel

Die Zuordnung von Objekten zu vordefinierten Klassen kann zur Lösung zahlreicher praxisrelevanter Fragestellungen herangezogen werden. Ein Beispiel hierfür ist die Einteilung von Kunden in Kundengruppen, um die im Rahmen einer Marketingaktion anzusprechenen Kunden zu identifizieren. Die hierzu zu betrachtenden Daten liegen zumeist in einer relationalen Datenbank vor, während automatisierte Datenanalyseverfahren zur

Extraktion des Klassifikationswissens Attribut-Wert Repräsentationen voraussetzen. Die dabei durchzuführende Transformation erfordert Datenbankkenntnisse und eine aufwändige Vorverarbeitung sowohl während der Herleitung eines Entscheidungsbaumklassifikators als auch zu dessen Anwendung und macht bis zu 80% des Analyseaufwandes aus. In die Datenmodellierung eingeflossenes Domänenwissen wird Während der Vorverarbeitung entfernt und muss vom Analysen im Data Mining Schritt erneut hinzugefügt werden. Analysedaten liegen ferner häufig verteilt vor: sei es im Rahmen kooperierender Datenanalysen oder durch die Organisation von Firmen in Holdings. In diesen Fällen ist eine Integration der Daten u.U. rechtlich nicht zulässig, sofern sie schützenswerte Daten (personenbezogene Daten oder Geschäftsgeheimnisse) enthalten. Gleichzeitig wächst auch die Sensibilität hinsichtlich des Umgangs mit schutzwürdigen Daten. Im Rahmen dieses Projektes werden Algorithmen entwickelt, die eine verteilte Klassifikation unter Berücksichtigung von Privacy-Aspekten ermöglichen. Hierbei wird ein struktureller, mehrstufiger Datenanalyseansatz vorgeschlagen, der eine direkte Analyse relational gespeicherter Daten ermöglicht und im Datenschema enthaltenes Domänenwissen automatisch in die Datenanalyse integriert. Klassifikationswissen wird hierbei in kompakt in multi-relationalen Entscheidungsbäumen repräsentiert.

### **DYNAQUEST – Dynamische und adaptiven Anfrageverarbeitung in Virtuellen Datenbanksystemen**

Projektdauer: 01.1999 bis 06.2007  
Finanziert durch: Landesmittel

Datenbanksysteme und das World Wide Web wachsen immer mehr zu *Virtuellen Datenbanksystemen* zusammen. Im Rahmen dieser neuen Informationssystemklasse ergeben sich erweiterte Anforderungen an die Anfrageverarbeitung. Im Gegensatz zu klassischen Ansätzen muss die Anfrageverarbeitung in diesem Kontext zusätzlich mit hoher Dynamik, Heterogenitäten, Verteilung und Redundanzen der beteiligten Quellen, sowie deren unsichere Datenqualität umgehen können. Im Projekt DYNAQUEST wird ein Framework konzipiert und realisiert, welches eine adäquate Unterstützung bei der Entwicklung Virtueller Datenbanksysteme durch den Einsatz von dynamischen und adaptiven Anfrageverarbeitungstechniken bietet. Im Rahmen von DYNAQUEST werden insbesondere eine kontextspezifische Wahl relevanter Quellen zur Qualitätssteigerung von Antworten sowie die Möglichkeiten der Laufzeitadaption zur Steigerung der Robustheit von Anfragen untersucht.

### **FLIDA – Data Analysis to Support the Assessment and Diagnosis of Man/Machine Interactions**

Projektdauer: 01.2001 bis 10.2007  
Projektpartner: Psychologie der Universität Oldenburg, Lufthansa Flight Training, DLR  
Finanziert durch: Landesmittel

In FLIDA wird ein datengetriebener Zugang zur Realisierung von Assistenzsystemen im Kontext simulatorbasierter Trainingsgeräte zum Pilotentraining wie auch Piloten in realen Flugsituationen entwickelt. Hierzu werden Konzepte solcher Assistenzsysteme untersucht, es werden damit verbundene Fragestellungen wissenschaftlich behandelt und schließlich eine auf der Agenten-Metapher beruhende Systemarchitektur entwickelt. Zugänge zur Analyse umfangreicher Datenbestände, wie sie im Bereich des Knowledge Discovery in Databases (KDD) und unter dem Schlagwort Data Mining diskutiert werden, bilden das methodisch-technologische Rückgrat dieser Arbeit. Gerade der Bereich des KDD und Data Mining wurde in der Vergangenheit als Schwerpunkt behandelt. Das bisherige Projektresultat umfasst Softwarewerkzeuge zum KDD (insbesondere Data Mining) in annotierten multivariaten Zeitreihen sowie Ergebnisse der Werkzeuganwendung im Pilotentraining. Aktuelle Arbeiten fokussieren die Implementierung von Assistenzsystemen.

### **TOGTRAIN – Knowledge Discovery in Databases als Analyseinstrument im eLearning**

Projektdauer: 01.2003 bis 10.2007

Projektpartner: LFT, OFFIS

Finanziert durch: Landesmittel

In dieser Arbeit werden die Möglichkeiten eines datengetriebenen Zugangs zur Entwicklung wie auch Sublimierung von Assistenzsystemen für Lerner/Lehrer im eLearning erörtert. Mit der Verwendung des Begriffs datengetrieben wird dabei hervorgehoben, dass das operative Gerüst dieser Systeme, wie es insbesondere für die Diagnose und Bewertung des Lernerhaltens bzw. der Lernerleistung essentiell ist, aus umfangreichen Datensammlungen extrahiert und auf einer ebensolchen Grundlage kontinuierlich verfeinert wird. Dreh- und Angelpunkt hierfür sind annotierte multivariate Zeitreihendaten, die Interaktionen zwischen Menschen und elektronischen Lehr-/Lernmaterialien über die Bearbeitungszeit des Materials hinweg dokumentieren und einer Analyse zugänglich machen. Das Instrumentarium der auf die Wissensextraktion ausgerichteten Analyse basiert auf Verfahren, wie sie im Bereich des Knowledge Discovery in Databases (KDD) oder unter dem Schlagwort Data Mining diskutiert werden. Die Anwendung dieser Methoden/Technologien und deren Weiterentwicklung wird in drei verschiedenen eLearning-Szenarien untersucht (virtuelle Realität, interaktive Experimentierumgebungen, Nutzung konventioneller Lern-Management-Systeme).

### **LFT-IS – Ein Student-Monitoring-System für die Pilotenausbildung**

Projektdauer: 01.2006 bis 10.2007

Projektpartner: Lufthansa Flight Training, OFFIS

Finanziert durch: Drittmittel

In enger Kooperation mit der Lufthansa Flight Training und OFFIS (Bereich MI) werden Werkzeuge zur Planung und Verwaltung wie auch zur Analyse und zum Monitoring von Aktivitäten im Rahmen der Pilotenausbildung bzw. des Pilotentrainings entwickelt. Unter dem Projekttitel LFT-IS zielt dies auf eine Verbesserung der bereits hohen Qualitätsstandards in diesem Bereich. Die Zusammenarbeit erlaubt u.a. die wissenschaftliche Untersuchung von Aneignungsverläufen innerhalb der Fliegerei und der Leistungsentwicklung von Piloten. Hierdurch wird eine Grundlage zur Präzisierung von Trainingsaktivitäten geschaffen, die es ermöglicht individuelle Stärken und Defizite gezielt zu adressieren.

### **Arbeitsgruppe E-Learning und Digital Libraries**

Der Begriff E-Learning Engineering umfasst Methodiken und Technologien, die sich mit der Erstellung von E-Learning Anwendungen befassen. Die Abteilung Informationssysteme befasst

sich speziell mit Methodiken und Werkzeugen zur Entwicklung naturwissenschaftlicher Labore und interaktiver kooperativer Anwendungen auch im Zusammenhang mit digitalen Bibliotheken.

### **EUSTEL - Studiengangsbezogene Entscheidungsunterstützung im Technology Enhanced Learning**

Projektdauer: 10.2005 bis 12.2008

Finanziert durch: Landesmittel

Mit der Curricula Mapping Ontology (CMO) wurde in diesem Projekt zunächst ein ontologiebasierter Ansatz zur Repräsentation der den Ablauf von Studiengängen beschreibenden Regelungen entwickelt. Darauf aufbauend wurde eine Modellinterpretationssoftware als Framework entwickelt, welche die automatische Interpretation der mit dem Ansatz modellierten Studiengänge durch deren Abgleich mit individuellen Leistungen von Studierenden ermöglicht. Das Framework kann dabei zur Integration dieser Funktionalität in typische Softwaresysteme des Technology Enhanced Learning an Hochschulen genutzt werden. Durch prototypische Umsetzung eines Entscheidungsunterstützungssystems zur Studienplanung, welches das Framework nutzt und in das Lernmanagementsystem Stud.IP integriert werden kann, und die Modellierung konkreter Studiengänge und Lehrangebote auf Grundlage der Ontologie erfolgte die Evaluation des Ansatzes.

### **Werkzeuge für die Programmierausbildung**

Projektdauer: seit 01.2007

Finanziert durch: Landesmittel

Programmieren ist eine der Grundfertigkeiten, die jeder Informatiker beherrschen sollte. Aber auch für die Allgemeinbildung kommt dem Programmieren eine nicht zu vernachlässigende Rolle zu, denn Programmieren trainiert Fähigkeiten, wie das Entwickeln von Problemlösungen oder das Ordnen von Gedanken. Im Rahmen dieses langfristigen Projektes werden Werkzeuge entwickelt, die das Erlernen der Programmierung unterstützen. Kennzeichen aller dieser Werkzeuge ist eine Visualisierung der Ausführung der von den Programmieranfängern entwickelten Programme. Damit können die Programmieranfänger ihre Programme besser nachvollziehen und ihnen wird unmittelbar vor Augen geführt, welche Auswirkungen die eingesetzten Programmierkonzepte haben. Konkret wurden in den Jahren 2007 und 2008 mit dem parallelen Java-Hamster-Modell und Threadnocchio zwei Werkzeuge zum Erlernen der parallelen Programmierung mit Java-Threads entwickelt.

### **Integration von E-Commerce in das Technology Enhanced Learning**

Projektdauer: 01.2003 bis 31.2007

Finanziert durch: Landesmittel

Beim Technology Enhanced Learning (TEL) unterstützen IKT Aktivitäten zur Organisation und Verwaltung des Lernens, z.B. zur Kurs-, Prüfungs- oder Lerninhalteverwaltung. Häufig erfolgt dazu ein Einsatz sog. Lernmanagementsysteme (LMS), die als Portale fungieren und digitale Lernmaterialien sowie Funktionalität (z.B. zur Prüfungsanmeldung oder Noteneinsicht) anbieten. Neben erhofften Vorteilen bringt der Einsatz von IKT im TEL aber einige Probleme mit sich. Unterschiedliche und sich zum Teil widersprechende Zielsetzungen von Lehrenden und Lernenden treffen aufeinander, auftretende Kosten verlangen einen angemessenen Ausgleich, Studien- sowie Prüfungsordnungen sind einzuhalten und eine heterogene Systemlandschaft bedarf einer Strategie und kontinuierlichen Implementierung zur Interoperabilität von Systemen und Anwendungen. Im Rahmen dieses Projekts wurde daher ein Referenzkonzept zur Umset-

zung organisatorischer Vorgaben entwickelt. Es bezieht bekannte Konzepte des E-Commerce ein und gestattet mit ihrer Hilfe über den reinen elektronischen Handel hinaus die Spezifikation und den Austausch organisatorischer Vorgaben. Ein prototypisch implementiertes Framework stellt daraufhin ihre Einhaltung sicher. Schließlich wurde eine Integrationsmethode entwickelt, um dieses Framework in verschiedene Softwaresysteme des TEL zu integrieren. Auf Grundlage der häufig eingesetzten LMS Stud.IP und ILIAS wurde eine Modellierungs-, Simulations- und Testumgebung realisiert und zur Erprobung weiterer Szenarien zur Verfügung gestellt.

### **DELOS: Network of Excellence on Digital Libraries**

Projektdauer: 01.04 bis 31.07

Projektpartner: 47 Europäische Forschungseinrichtungen

Finanziert durch: EU

Digitale Bibliotheken wurden möglich durch die Kombination ausgewählter Informations- und Kommunikationstechnologien, die Verfügbarkeit großer Bestände digitaler Dokumente und der starken Nachfrage danach über das Internet. Digitale Bibliotheken werden deshalb eine der Stützen der Informationsinfrastruktur des 21. Jahrhunderts sein. Das DELOS-Netzwerk hat sich zum Ziel gesetzt, die laufenden Forschungsaktivitäten im Umfeld der digitalen Bibliotheken zu koordinieren und zu integrieren, um gemeinsam die nächste Generation von Technologien im Bereich digitaler Bibliotheken zu schaffen. Die Themengebiete von DELOS spiegeln die Vielfältigkeit des Forschungsgebiets Digitale Bibliotheken wider und reichen von Architektur-aspekten über Personalisierung, nicht-traditionelle Dokumente, Benutzerschnittstellen, semantische Interoperabilität, und Erhaltung von Dokumenten bis hin zur Evaluation bestehender Systeme. Das Netzwerk gliedert sich in entsprechende thematische Arbeitsgruppen, die einen regen Austausch zu diesen Themen pflegen. Aufgabe von OFFIS im Projekt ist es, geeignete Software-Architekturen und Personalisierungs- und Zugangskonzepte für digitale Bibliotheken zu erforschen.

### **PROBADO – Prototypischer Betrieb für Allgemeine Dokumente**

Projektdauer: seit 02.2006

Projektpartner: TU Darmstadt; Uni Bonn, Inf. II; Uni Bonn, Inf. III; TIB Hannover; BSB München

Finanziert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Die Nutzung von komplexen, nicht-textuellen Daten und Dokumenten gewinnt mehr und mehr an Bedeutung. Heutige digitale Bibliotheken unterstützen diese Daten jedoch nicht optimal, da sie von Dokumenten ausgehen, die sich textuell beschreiben lassen. Ziel im Vorhaben PROBADO ist es, für wissenschaftliche Bibliotheken einen Dienst für nicht-textuelle Dokumente zu entwickeln, aufzubauen und die bibliothekarische Prozesskette dauerhaft zu integrieren. Ein besonderes Interesse wird auf die semi-automatische Erschließung der Dokumente, d.h. der Anreicherung durch Metadaten gelegt. Zum Referenzieren der nicht-textuellen Dokumente werden diese durch die Vergabe eindeutiger Identifier zitierfähig sein. PROBADO stellt innovative Gestaltungsmethoden für die Suchanfrage und Ergebnispräsentation zur Verfügung. Die Anwendungsfelder werden im eLearning, der Musik und der 3D-Computergrafik liegen. Der entwickelte Dienst erlaubt dabei einen integrierten, domänenübergreifenden Zugriff auf alle Typen von Dokumenten, unterstützt aber gleichzeitig spezielle, von den Dokumenttypen abhängige Verfahren. Die PROBADO-Plattform wird darüber hinaus für weitere Dokumenttypen wie z.B. Grafik, Video, Animation oder spezielle Primärdaten erweiterbar sein.

### 3.1.2 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

Wie an der Veröffentlichungsliste zu erkennen ist, haben die Mitarbeiter dieser Abteilung auf sehr vielen Tagungen und Veranstaltungen vorgetragen, so dass hier eine explizite Erwähnung aller Vorträge und Präsentationen aus Platzgründen unterbleibt.

### 3.1.3 Weitere Aktivitäten

#### Programmkomitees

- Hans-Jürgen Appelrath
  - GI-Fachtagung Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web (BTW 2007)
- Dietrich Boles
  - Workshop Informationssysteme mit Open Source (ISOS 2007)
  - Workshop Informationssysteme mit Open Source (ISOS 2008)
- Richard Hackelbusch
  - 3rd International Conference on e-Learning (ICEL 2008)
  - 4th International Conference on e-Learning (ICEL 2009)

#### Gutachtertätigkeiten

- Hans-Jürgen Appelrath
  - Deutsche Forschungsgemeinschaft
  - Zeitschrift Wirtschaftsinformatik
  - GI-Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2008)
  - Arbeitsgruppe Innovative Projekte beim Ministerium für Wissenschaft und Kultur des Landes Niedersachsen (AGIP)
  - Beirat des Forschungsverbundes Unternehmenssoftware Baden-Württemberg
- Dietrich Boles
  - Workshop Informationssysteme mit Open Source (ISOS 2007)
  - Workshop Informationssysteme mit Open Source (ISOS 2008)
- Marco Grawunder
  - GI-Fachtagung Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web (BTW 2007)
- Richard Hackelbusch
  - GI-Fachtagung Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web (BTW 2007)
  - 3rd International Conference on e-Learning (ICEL 2008)
  - 4th International Conference on e-Learning (ICEL 2009)

#### Herausgeber- und Verlagstätigkeiten

- Hans-Jürgen Appelrath
  - Mitherausgeber der Zeitschrift Wirtschaftsinformatik

#### Akademische Positionen

- Hans-Jürgen Appelrath
  - Dekan der Fakultät II (April 2005 bis März 2007)
  - Vorstand des OFFIS (Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Informatik-Werkzeuge und -Systeme)
  - Akademieleiter der Berufsakademie für IT und Wirtschaft Oldenburg



- Mitglied im Kuratorium des Forschungszentrums Informatik (FZI) an der Universität Karlsruhe
- Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat des Technologiezentrum Informatik (TZI) der Universität Bremen
- Richard Hackelbusch
  - Sprecher des wissenschaftlichen Personals (seit Juni 2007)

### Preise und Auszeichnungen

- Hans-Jürgen Appelrath
  - Ehrendoktor der Carl-Friedrich-Gauß Fakultät der Technischen Universität Braunschweig (November 2007)

### 3.1.4 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] ABELS, Sven; BEENKEN, Petra: Project Collaboration Tools for MicroISVs. In: *Proceedings of the European Software Conference (ESWC), Hamburg*, Springer-Verlag, 2007
- [2] ABELS, Sven; BEENKEN, Petra: Separation of Concerns in AJAX-based web applications - a brief overview about the current situation -. In: *Proceedings of the Software Engineering 2007 (SE 2007), Hamburg*, 2007
- [3] ABELS, Sven; HAHN, Axel; USLAR, Mathias; MERTINS, Kai ; JOHN KROGSTIE, Andreas L. O.; ABELS, Sven (Hrsg.); HAHN, Axel (Hrsg.); USLAR, Mathias (Hrsg.); MERTINS, Kai (Hrsg.) ; JOHN KROGSTIE, Andreas L. O. (Hrsg.): *International Journal on Interoperability in Business Information Systems - IBIS - Volume 2, Issue 2*. Open Access, 2007. – ISSN 1862-6378
- [4] ABELS, Sven; HAHN, Axel; USLAR, Mathias; TEUTEBERG, Frank ; AHLEMANN, Frederik; ABELS, Sven (Hrsg.); HAHN, Axel (Hrsg.); USLAR, Mathias (Hrsg.); TEUTEBERG, Frank (Hrsg.) ; AHLEMANN, Frederik (Hrsg.): *International Journal on Interoperability in Business Information Systems - IBIS - Volume 2, Issue 1: Special Issue on Information Modeling and Ontologies*. Open Access: <http://www.ibis-journal.net>, 2007. – ISSN 1862-6378
- [5] Interview mit Werner Brinker zum Thema: Herausforderungen für die Energieversorgung der Zukunft. In: APPELRATH, Hans-Jürgen (Hrsg.): *Wirtschaftsinformatik (49)*, Vieweg-Verlag, 2007. – In: *Wirtschaftsinformatik (49)*, S. 391-393, ISSN 0937-6429
- [6] APPELRATH, Hans-Jürgen; BRANDT, Philipp: IT in der Energiewirtschaft. In: *Wirtschaftsinformatik 49 (5)*, Vieweg Verlag, 2007, S. 380–385
- [7] APPELRATH, Hans-Jürgen; FELDEN, Carsten ; USLAR, Mathias; APPELRATH, Hans-Jürgen (Hrsg.); FELDEN, Carsten (Hrsg.) ; USLAR, Mathias (Hrsg.): *IT in der Energiewirtschaft: Trackproceedings der MKWI 2008*. GITO Verlag Berlin, 2008. – ISBN 978-3940019295
- [8] APPELRATH, Hans-Jürgen; MAYER, Christoph: IT-Systeme für nachhaltiges Energiemanagement. In: *Einblicke* Universität Oldenburg, 2008, S. 24–27. – ISSN 0930/8253
- [9] APPELRATH, Hans-Jürgen; MAYER, Christoph ; LUHMANN, Till: "Plug-&-Play" für das dezentrale Energiemanagement. In: *Energy 2.0-Fachmagazin*, publish-industry Verlag GmbH, 2008
- [10] BEENKEN, Petra: *Konzeption einer generischen Verknüpfung von Ebenenmodellen am Beispiel von Geschäftsprozess- und Applikationsebene*, Diplomarbeit, 2007. – ISBN 978-3-86624-322-4
- [11] BOLES, Dietrich: *Programmieren spielend gelernt mit dem Java-Hamster-Modell*. Teubner-Verlag, Wiesbaden, 2007. – 4., überarbeitete Auflage, ISBN 978-3-8351-0194-4
- [12] BOLES, Dietrich: *Parallele Programmierung spielend gelernt mit dem Java-Hamster-Modell: Programmierung mit Java-Threads*. Vieweg+Teubner-Verlag, Wiesbaden, 2008. – ISBN 978-3-8351-0229-3

- [13] BOLL, Susanne; SANDHAUS, Philipp; SCHERP, Ansgar ; THIEME, Sabine: MetaXa—Context- and Content-Driven Metadata Enhancement for Personal Photo Books. In: *Proc. of Int. Conf. on Multimedia Modeling (LNCS 4351, Part I)*; Singapore, Springer, 2007, S. 332–343. – ISSN 0302-9743
- [14] BOLL, Susanne; SANDHAUS, Philipp; SCHERP, Ansgar ; WESTERMANN, Utz: Semantics, content, and structure of many for the creation of personal photo albums. In: *MULTIMEDIA '07: Proceedings of the 15th international conference on Multimedia*; Augsburg, Bavaria, Germany, ACM Press, New York, NY, USA, 2007, S. 641–650. – ISBN 978-1-59593-702-5
- [15] BOLLES, Andre: Rettungswachdienste an Binnengewässern webbasiert und aktiv verwalten. In: HÖPFNER, Hagen (Hrsg.); CONRAD, Stefan (Hrsg.); School of Informaton Technology, International University in Germany. Print (Veranst.): *Proceedings of the Studierendenprogramm at the 12th GI-conference on Database Systems in Business, Technology and Web* School of Informaton Technology, International University in Germany. Print, 2007, S. 7–9
- [16] BOLLES, Andre: *Erweiterung von SPARQL zu einer Anfragesprache für RDF-Datenströme*, Diplomarbeit, 2008
- [17] BOLLES, Andre; GRAWUNDER, Marco: Implementierung einer RDF-Datenstromverarbeitung mit SPARQL. 2008. – Forschungsbericht. – ISSN 1861-9231
- [18] BOLLES, Andre; GRAWUNDER, Marco ; JACOBI, Jonas: Streaming SPARQL - Extending SPARQL to process data streams. In: BECHHOFFER, S. (Hrsg.); HAUSWIRTH, M. (Hrsg.); HOFFMANN, J. (Hrsg.) ; KOUBARAKIS, M. (Hrsg.): *The Semantic Web Research and Applications 5th European Semantic Web Conference, ESWC 2008, Tenerife, Canary Islands, Spain, Lecture Notes in Computer Science 5021*, Springer Verlag, 2008. – ISBN 978-3-540-68233-2
- [19] BRÜGGEMANN, Stefan: Proaktives Management von Konsistenzbedingungen im Analytischen Performance Management. In: DINTER, Barbara (Hrsg.); WINTER, Robert (Hrsg.); CHAMONI, Peter (Hrsg.); GRONAU, Norbert (Hrsg.) ; TUROWSKI, Klaus (Hrsg.); GI (Veranst.): *Proceedings der DW 2008: Synergien durch Integration und Informationslogistik* GI, Lecture Notes in Informatics (LNI), 2008, S. 95–112. – ISBN 978-3-88579-232-1
- [20] BRÜGGEMANN, Stefan: Rule Mining for Automatic ontology-based Data Cleaning. In: ZHANG, Yanchun (Hrsg.); YU, Ge (Hrsg.); BERTINO, Elisa (Hrsg.) ; XU, Guandong (Hrsg.): *Progress in WWW Research and Development. Proceedings of the 10th Asia-Pacific Web Conference, APWEB 2008, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 4976, Shenyang, China*, Springer, 2008, S. 522–527. – ISSN 0302-9743
- [21] BRÜGGEMANN, Stefan; ADEN, Thomas: Ontology Based Data Validation and Cleaning: Restructuring operations for ontology maintenance. In: HITZLER, Pascal (Hrsg.); SURE, York (Hrsg.): *INFORMATIK 2007 Informatik trifft Logistik Beiträge der 37. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) 24.-27. September 2007 in Bremen, GI Proceedings 109*, 2007. – ISBN 978-3-88579-203-1
- [22] BRÜGGEMANN, Stefan; GRUENING, Fabian: Using Domain Knowledge Provided by Ontologies for Improving Data Quality Management. In: TOCHTERMANN, Klaus (Hrsg.); MAURER, H. (Hrsg.): *Proceedings of I-Know 2008 and I-Media 2008 International Conferences on Knowledge Management and New Media Technology*, J.UCS Journal of Computer Science, 2008, S. 251–258. – ISSN 0948-6968
- [23] BRÜGGEMANN, Stefan; ROHDE, Martin: High-Quality Data Integration in Medical Information Systems Based on the Plug-in architecture CARAMEL. In: *IT@ Networking Communications 1(3)*, 2007, S. 8–9. – Published with EHospital ISSN: 1374-321X, ISSN 1784-0716
- [24] DOGAC, Asuman; LALECI, Gokce B.; ADEN, Thomas ; EICHELBERG, Marco: Enhancing IHE XDS for Federated Clinical Affinity Domain Support. In: SARANUMMI, Niilo (Hrsg.); IEEE (Veranst.): *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine 11(2)* IEEE, IEEE Computer Society Press, 2007, S. 213–221. – ISSN 1089-7771
- [25] EIDENBERGER, Horst; BOLL, Susanne; CHRISTODOULAKIS, Stavros; DIVOTKEY, Doris; LEOPOLD, Klaus; MARTIN, Alessandro; PEREGO, Andrea; SCHERP, Ansgar ; TSINARAKI, Chrisa: Towards Integrated Authoring, Annotation, Retrieval, Adaptation, Personalization and Delivery of Multimedia Content. In: *DELOS Conference Working Notes, Tirrenia, Italy*, 2007

- [26] GRUENING, Fabian: Data Quality Mining: Employing Classifiers for Assuring Consistent Datasets. In: GÓMEZ, Jorge M. (Hrsg.); SONNENSCHNEIN, Michael (Hrsg.); MARTIN, Müller (Hrsg.); WELSCH, Heinz (Hrsg.) ; RAUTENSTRAUCH, Claus (Hrsg.): *Information Technologies in Environmental Engineering - ITEE 2007 - Third International ICSC Symposium*, Springer Verlag, Heidelberg, 2007, S. 85–94. – 600 Seiten, ISBN 9783540713340
- [27] GRUENING, Fabian: Sasquatch - Semantical Approach of Assuring high Data Quality by Applying Data Mining Techniques. 2007. – Poster. – 4th European Semantic Web Conference ESWC 2007. General Chair: Enrico Franconi, Programme/Poster Chairs: Michael Kifer, Wolfgang May, Demo Chair: Andy Seaborne, Semantic Web Technologies Coordinator: Sean Bechhofer. [http://www.eswc2007.org/pdf/demo-pdf/sasquatch\\_2007-04-01.pdf](http://www.eswc2007.org/pdf/demo-pdf/sasquatch_2007-04-01.pdf)
- [28] GRUENING, Fabian; USLAR, Mathias: Annotating and Integrating Legacy RDBMSs for the Utility Domain. In: HRYNIEWICZ, Olgierd (Hrsg.); ROMANIUK, Maciej (Hrsg.): *EnviroInfo 2007, Environmental Informatics and Systems Research, Volume 1: Plenary and session papers, 21st International Conference on Informatics for Environmental Protection, September 12-14, 2007, Warsaw, Poland*, Shaker Verlag, Aachen 2007, 2007, S. 483–490. – ISBN 978-3-8322-6397-3
- [29] GUSEW, Nathalie; HELLRUNG, Nils ; WILLKOMM, Martin: Anforderungen an transinstitutionelle Managementinformationssysteme in vernetzten kooperativen Versorgungsformen. In: *Tagungsband der 53. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie.*, 2008
- [30] HACKELBUSCH, Richard: A Curricula Mapping Ontology. In: REMENYI, Dan (Hrsg.): *Proceedings of the 2nd International Conference on e-Learning, Teachers College, Columbia University, New York, NY, USA 28-29 June 2007*, Academic Conferences Limited, Reading, UK, 2007, S. 191–200. – ISBN 978-1-905305-46-9
- [31] HACKELBUSCH, Richard: Curricula Planning Support Based Upon Ontologies. In: ARABNIA, Hamid R. (Hrsg.); BAHRAMI, Azita (Hrsg.): *Proceedings of the 2007 International Conference on e-Learning, e-Business, Enterprise Information Systems, and e-Government EEE 2007*, CSREA Press, USA, 2007, S. 163–169. – ISBN 1-60132-051-5
- [32] HACKELBUSCH, Richard: *Entwicklung einer Applikation zur Modellierung von Geschäftsprozessen auf Basis der Eclipse Rich Client Platform*, Diplomarbeit, 2007. – ISBN 978-3-640-23872-9
- [33] HACKELBUSCH, Richard: An Ontological Approach To Represent Process Semantics Of Legal Documents. In: GRÖNLUND, Åke (Hrsg.); SCHOLL, H. J. (Hrsg.) ; WIMMER, Maria A. (Hrsg.): *Electronic Government - 6th International EGOV Conference*, Trauner Verlag, Linz, Österreich, 2007, S. 29–36. – ISBN 978-3-85499-255-4
- [34] HACKELBUSCH, Richard: Ontological Representation of Examination Regulations and Academic Programs. In: JAAKKOLA, Hannu (Hrsg.); KIYOKI, Yasushi (Hrsg.) ; TOKUDA, Takahiro (Hrsg.); Tampere University of Technology, Pori (Veranst.): *Proceedings of the 17th European-Japanese Conference on Information Modelling and Knowledge Bases EJC 2007* Tampere University of Technology, Pori, Juvenes, Tampere, 2007, S. 115–134. – ISBN 978-952-15-1786-0
- [35] HACKELBUSCH, Richard: Saving Expenses With Technology Enhanced Learning. In: *Proceedings of the German e-Science Conference 2007*, Max Planck Digital Library, 2007. – Open Access system of the Max Planck Society (eDoc Server), Paper ID: 315460.0
- [36] HACKELBUSCH, Richard: CMO - An Ontological Framework for Academic Programs and Examination Regulations. In: JAAKKOLA, Hannu (Hrsg.); KIYOKI, Yasushi (Hrsg.) ; TOKUDA, Takahiro (Hrsg.): *Information Modelling and Knowledge Bases XIX - Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, Volume 166*, IOS Press, Amsterdam, 2008, S. 114–133. – ISBN 978-1-58603-812-0
- [37] HACKELBUSCH, Richard; APPELRATH, Hans-Jürgen: A distributed ontological Approach as a Basis for Software in the Context of Academic Programs. In: DILLENBOURG, Pierre (Hrsg.); SPECHT, Marcus (Hrsg.): *Times of Convergence - Technologies Across Learning Contexts - Third European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2008*, Springer-Verlag, 2008, S. 122–127. – ISBN 978-3-540-87604-5

- [38] HACKELBUSCH, Richard; APPELRATH, Hans-Jürgen: Studiengangsbezogene Informationsintegration an Hochschulen mit Hilfe von Ontologien. In: HEGERING, Heinz-Gerd (Hrsg.); LEHMANN, Axel (Hrsg.); OHLBACH, Hans J. (Hrsg.); SCHEIDELER, Christian (Hrsg.); Gesellschaft für Informatik, Bonn (Veranst.): *INFORMATIK 2008 - Beherrschbare Systeme - dank Informatik* Gesellschaft für Informatik, Bonn, 2008, S. 602–607. – ISBN 978-3-88579-228-4
- [39] HACKELBUSCH, Richard; WINKELS, Ludger: Erweiterung des Open-Source-Lernmanagementsystems Stud.IP um ein ontologiebasiertes Curriculums-Planungsmodul. In: KOSCHKE, Rainer (Hrsg.); HERZOG, Otthein (Hrsg.); RÖDIGER, Karl-Heinz (Hrsg.); RONTHALER, Marc (Hrsg.); Gesellschaft für Informatik, Bonn (Veranst.): *INFORMATIK 2007 - Band 2* Gesellschaft für Informatik, Bonn, 2007, S. 58–62. – ISBN 978-3-88579-204-8
- [40] HASSELBRING, W.; MATEVSKA, Jasminka; NIEMANN, Heiko; GEESEN, Dennis; GARBE, Hilke; GUDENKAUF, Stefan; KRUSE, Steffen; MÖBUS, Claus; GRAWUNDER, Marco: Projektorientierte Vermittlung von Entwurfsmustern in der Software-Engineering-Ausbildung. In: ZELLER, Andreas (Hrsg.); DEININGER, Marcus (Hrsg.): *Software Engineering im Unterricht der Hochschulen SEUH 10 - Stuttgart 2007*, dpunkt Verlag, 2007, S. 45–58. – ISBN 978-3-89864-458-7
- [41] HELLEMEIER, Wolfgang; ROHDE, Martin; ANNUSS, Rolf: Das Informationssystem „Gesundheit NRW“: Neue Darstellungen zur Gesundheit NRW auf den Internetseiten des lögd. In: WICHMANN, H.-Erich (Hrsg.); NOWAK, Dennis (Hrsg.); ZAPF, Andreas (Hrsg.); GMDS (Veranst.): *Kongress Medizin und Gesellschaft 2007* GMDS, Rheinware Verlag, Mönchengladbach, 2007, S. 125–126. – ISBN 3-938975-12-1
- [42] HELLRUNG, N.; HAUX, R.; APPELRATH, Hans-Jürgen; THOBEN, Wilfried: Informationsmanagement für vernetzte Versorgungsstrukturen. In: AMELUNG, Volker (Hrsg.); SYDOW, Jörg (Hrsg.); WINDELER, Arnold (Hrsg.): *Vernetzung im Gesundheitswesen - Wettbewerb und Kooperation*, W. Kohlhammer GmbH Stuttgart, 2008, S. 103–116. – ISBN 978-3-17-019910-1
- [43] HELLRUNG, Nils; GUSEW, Nathalie; WILLKOMM, Martin; HAUX, R.: IT-based Information Management in Health Care Networks: the MedoCom Approach. In: *Proceedings of the 4th international conference on Hardware/software codesign and system synthesis*, IOS Press, 2008, S. 623–628. – ISBN 978-1-58603-864-9
- [44] JACOBI, Jonas; GRAWUNDER, Marco: Vorhersage des Antwortverhaltens von Quellen auf Grundlage gelernter Muster im DynaQuest Anfrageprozess. In: *19. Workshop über Grundlagen von Datenbanken (Bretten, Baden-Württemberg), 29.Mai bis 01. Juni 2007* School of Information Technology, International University in Germany. Print, 2007. – ISSN 1861-9231
- [45] JACOBI, Jonas; GRAWUNDER, Marco: ODYSSEUS: Ein flexibles Framework zum Erstellen anwendungsspezifischer Datenstrommanagementsysteme. In: *Proceedings of the 20. GI-Workshop on Foundations of Databases*, International University in Germany - School of Information Technology, Bruchsal, 2008, S. 86–91. – ISSN 1861-9231
- [46] JACOBI, Jonas; GRUBER, Robert: *KDevelop Einführung in die Entwicklungsumgebung*. Open Source Press, München, 2007. – 184 Seiten, ISBN 978-3-937514-31-4
- [47] KOCH, Sascha: *Analytisches Performance Management*. Oldenburger Verlag für Wirtschaft, Informatik und Recht, Edewecht, 2008. – Dissertation, ISBN 978-3-939704-27-0
- [48] KOCH, Sascha; APPELRATH, Hans-Jürgen; MEISTER, Jürgen: Annotierte Strategy Maps - IT-gestütztes Management von Zielen und Kennzahlen im Gesundheitswesen. In: HESS, Thomas (Hrsg.); WINTER, Robert (Hrsg.): *Zeitschrift für Controlling und Management, Sonderheft 2/2008, IT-basierte Steuerungssysteme*, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2008, S. 55–65. – ISSN 1614-1822
- [49] KOCH, Sascha; TEIKEN, Yvette: Semi-automatische Überwachung von Zielsystemen. In: BICHLER, Martin (Hrsg.); HESS, Thomas (Hrsg.); KRUMHOLTZ, Helmut (Hrsg.); LECHNER, Ulrike (Hrsg.); MATTHEIS, Florian (Hrsg.); PICOT, Arnold (Hrsg.); SPEITKAMP, Benjamin (Hrsg.); WOLF, Petra (Hrsg.): *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2008, München*, GITO-Verlag, Berlin, 2008, S. 205–216. – Teilkonferenz Business Intelligence, ISBN 978-3-940019-34-9
- [50] KORTE, Mario; NIESSE, Astrid; NEBEL, Wolfgang: Entwurf, Simulation und Einsatz modularer Energiesteuersysteme. In: KURRAT, Michael (Hrsg.): *Tagungsband zum 2. Statusseminar des FEN*, 2008, S. 95–106. – ISBN 978-3-00-026210-4

- [51] KROTTMAIER, Harald; KURTH, Frank; STEENWEG, Thorsten; APPELRATH, Hans-Jürgen ; FELLNER, Dieter: PROBADO - A Generic Repository Integration Framework. In: KAVACS, L. (Hrsg.); FUHR, N. (Hrsg.) ; MEGHINI, C. (Hrsg.); OFFIS (Veranst.): *Research and Advanced Technology for Digital Libraries: 11th European Conference, EC DL 2007, Budapest, Hungary, September 16-21, 2007, Proceedings* OFFIS, Springer, 2007, S. 518–521. – ISBN 978-3-540-74850-2
- [52] MEISTER, Jürgen; APPELRATH, Hans-Jürgen: Produktgetriebene Entwicklung von Softwareproduktlinien. In: *Wirtschaftsinformatik 49 (3)* GI, Vieweg Verlag, 2007, S. 180–187. – ISSN 0937-6429
- [53] NIESSE, Astrid; TRÖSCHEL, Martin ; APPELRATH, Hans-Jürgen: Dynamischer Aufbau Virtueller Kraftwerke. In: KURRAT, Michael (Hrsg.): *Tagungsband zum 2. Statusseminar des FEN*, 2008, S. 107–118. – ISBN 978-3-00-026210-4
- [54] POSTINA, Matthias; SCHUMANN, René; PREIS, Sonja ; BEHRENS, Jan: Extended Plant Packing. In: SAUER, Jürgen (Hrsg.); EDELKAMP, Stefan (Hrsg.) ; SCHATTENBERG, Bernd (Hrsg.): *Proceedings of the 21th Workshop on Planen, Scheduling und Konfigurieren, Entwerfen (PUK), Osnabrück 2007*, 2007, S. 28–39
- [55] PRITZKULEIT, Ron; SCHMIDTMANN, I. ; ROHDE, Martin: Disease Mapping, Verfahren und Kenngrößen der räumlichen Statistik. In: HENTSCHEL, Stefan (Hrsg.); KATALINIC, Alexander (Hrsg.): *Das Manual der epidemiologischen Krebsregistrierung*, Zuckschwerdt, 2008, S. 114–121. – ISBN 978-3-88603-939-5
- [56] SCHERP, Ansgar: *A Component Framework for Personalized Multimedia Applications*. OIWIR, Oldenburg, Germany, 2007. – Dissertation, Carl von Ossietzky University of Oldenburg, School of Computing Science, Business Administration, Economics and Law, Department of Computing Science, ISBN 978-3-939704-11-9
- [57] SCHERP, Ansgar: Semantics Support for Personalized Multimedia Content. In: *Int. Conf. Internet and Multimedia Systems and Applications; Innsbruck, Austria* IASTED, 2008, S. 57–65. – ISBN 978-0-88986-727-7
- [58] SCHERP, Ansgar; BOLL, Susanne ; CREMER, Holger: Emergent Semantics in Personalized Multimedia Content. In: *J. of Digital Information Management 5(2)*, Digital Information Research Foundation, 2007. – ISSN 0972-7272
- [59] SCHERP, Ansgar; JAIN, Ramesh: Towards an ecosystem for semantics. In: *MS '07: Workshop on multimedia information retrieval on The many faces of multimedia semantics; Augsburg, Bavaria, Germany*, ACM Press, New York, NY, USA, 2007, S. 3–12. – ISBN 978-1-59593-782-7
- [60] SCHERP, Ansgar; JAIN, Ramesh: Event-centric media management. In: *Multimedia Content Access: Algorithms and Systems II. Edited by Gevers, Theo; Jain, Ramesh C.; Santini, Simone. Proceedings of the SPIE.*, Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE), 2008
- [61] SCHMEDES, Tanja: Entwurf service-orientierter Architekturen für das dezentrale Energiemanagement. In: SPATH, Dieter (Hrsg.); WEISBECKER, Anette (Hrsg.); HÖSS, Oliver (Hrsg.) ; DRAWEHN, Jens (Hrsg.): *Science Meets Business - Stuttgarter Softwaretechnik Forum 2007*, Fraunhofer IRB Verlag, 2007. – ISBN 3-8167-7493-8
- [62] SCHMEDES, Tanja: Modellierung service-orientierter Architekturen in der Energieversorgung. In: BLEEK, Wolf-Gideon (Hrsg.); SCHWENTNER, Henning (Hrsg.) ; ZÜLLIGHOVEN, Heinz (Hrsg.); GI (Veranst.): *Software Engineering 2007 - Beiträge zu den Workshops* GI, 2007, S. 187–194. – ISBN 978-3-88579-200-0
- [63] SCHMEDES, Tanja: Entwurfsmethode für service-orientierte Architekturen im dezentralen Energiemanagement. In: BICHLER, Martin (Hrsg.); HESS, Thomas (Hrsg.); KRCMAR, Helmut (Hrsg.); LECHNER, Ulrike (Hrsg.); MATTHES, Florian (Hrsg.); PICOT, Arnold (Hrsg.); SPEITKAMP, Benjamin (Hrsg.) ; WOLF, Petra (Hrsg.): *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2008, München*, GITO-Verlag, Berlin, 2008, S. 243–254. – Teilkonferenz Dezentralität als Entwurfsprinzip, ISBN 978-3-940019-34-9
- [64] SCHMEDES, Tanja; TRÖSCHEL, Martin: Schrittweise Dezentralisierung des Energiemanagements durch Kombination service-orientierter Architekturen und autonomer Agentensysteme. In: BICHLER, Martin (Hrsg.); HESS, Thomas (Hrsg.); KRCMAR, Helmut (Hrsg.); LECHNER, Ulrike (Hrsg.);

- MATTHES, Florian (Hrsg.); PICOT, Arnold (Hrsg.); SPEITKAMP, Benjamin (Hrsg.) ; WOLF, Petra (Hrsg.): *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2008, München*, GITO-Verlag, Berlin, 2008, S. 863–874. – Teilkonferenz IT in der Energiewirtschaft, ISBN 978-3-940019-34-9
- [65] SCHMEDES, Tanja; TRÖSCHEL, Martin: Schrittweise Dezentralisierung des Energiemanagements durch Kombination service-orientierter Architekturen und autonomer Agentensysteme. In: APPELRATH, Hans-Jürgen (Hrsg.); FELDEN, Carsten (Hrsg.) ; USLAR, Mathias (Hrsg.): *IT in der Energiewirtschaft*, GITO-Verlag, Berlin, 2008. – ISBN 978-3-940019-29-5
- [66] SCHMEDES, Tanja; TRÖSCHEL, Martin ; USLAR, Mathias: Distributed Generation and Renewable Energy rely on Power and Information Grids. In: *Proceedings of the 2007 POWERGRID Europe Conference, Session on Connecting DG and Renewables to the Grid* Pennwell, PennWell Publishing, 2007. – CD-ROM
- [67] SCHMEES, Markus: *Electronic Commerce im Technology Enhanced Learning*. OIWIR-Verlag, Edewecht, 2007. – Dissertation, ISBN 3-939704-16-4
- [68] SCHMEES, Markus; APPELRATH, Hans-Jürgen; BOLES, Dietrich ; KLEINEFELD, Norbert: Erweiterung eines LMS um hochschultypische Softwaresysteme. In: GAEDKE, Martin (Hrsg.); BORGEEST, Rolf (Hrsg.): *Integriertes Informationsmanagement an Hochschulen: Quo vadis Universität 2.0?*, Universitätsverlag Karlsruhe, Karlsruhe, 2007, S. 111–127. – Tagungsband zum Workshop IIM 2007, ISBN 978-3-86644-112-5
- [69] SCHULTE, Stefan; BERBNER, Rainer; STEINMETZ, Ralf ; USLAR, Mathias: Implementing and Evaluating the Common Information Model in a Relational and RDF-based Database. In: GÓMEZ, Jorge M. (Hrsg.); SONNENSCHNEIN, Michael (Hrsg.); MÜLLER, Martin (Hrsg.); WELSCH, Heinz (Hrsg.) ; RAUTENSTRAUCH, Claus (Hrsg.): *Information Technologies in Environmental Engineering - ITEE 2007 - Third International ICSC Symposium*, Springer Verlag, Heidelberg, 2007, S. 109–118. – ISBN 9783540713340
- [70] STUBER, Ralph; ALTENHÖNER, Dr. T. ; LÜPKES, Christian: Strukturierte Qualitätsberichte nach §137 SGB V: Neue Möglichkeiten der Verwertung durch Einführung des XML-Datenformats ab 2007. In: JÄCKEL, Dr. A. (Hrsg.): *Telemedizinführer 2008*, 2007. – ISBN 978-3-937948-06-5
- [71] TAPKEN, Heiko: *Verteilte Klassifikation mit multi-relationalen Entscheidungsbäumen unter Berücksichtigung von Privacy-Aspekten*. dissertation.de, 2008. – Dissertation, 482 Seiten, ISBN 978-3-86624-316-3
- [72] TRÖSCHEL, Martin; APPELRATH, Hans-Jürgen: Standardisierte Kommunikation für dezentrales Energiemanagement. In: BECK, Hans-Peter (Hrsg.); Forschungsverbund Energie Niedersachsen (Veranst.): *Tagungsband zum 1. Statusseminar des FEN* Forschungsverbund Energie Niedersachsen, 2007, S. 121–130. – ISBN 978-3-9811720-1-0
- [73] USLAR, Mathias: Das CIM als Integrationsstandard für Versorger. In: EMISA, Gi-Fachgruppe (Hrsg.); Gesellschaft für Informatik, Bonn (Veranst.): *EMISA Forum 27(1) 27(1)* Gesellschaft für Informatik, Bonn, Universität Twente, 2007, S. 20–25. – ISSN 1610-3351
- [74] USLAR, Mathias: *Potenziale des Skill Management: Stand, Anforderungen und Ausblicke für KMU*. Gito Verlag Berlin, 2007. – 2. überarbeitete und erweiterte Auflage 2007. 127 Seiten, ISBN 9783940019141
- [75] USLAR, Mathias: *Referenzmodelle und Pattern in der Modellierung wissensintensiver Prozesse im Software Engineering*. GRIN Verlag, 2007. – ISBN 978-3638705059
- [76] USLAR, Mathias; ABELS, Sven ; HAHN, Axel: Erfahrungen des Open Access Journals IBIS. In: KOSCHKE, Rainer (Hrsg.); HERZOG, Otthein (Hrsg.); RÖDIGER, Karl-Heinz (Hrsg.) ; RONTHALER, Marc (Hrsg.); Gesellschaft für Informatik, Bonn (Veranst.): *Informatik 2007: Informatik trifft Logistik, Band 1, Beiträge der 37. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) 24.-27. September 2007 in Bremen* Gesellschaft für Informatik, Bonn, Köllen Verlag, Bonn, 2007, S. 125–130. – ISBN 978-3-88579-206-1

- [77] USLAR, Mathias; DAHLEM, Nikolai: Semantic Web Technologies for Power Grid Management. In: KOSCHKE, Rainer (Hrsg.); HERZOG, Otthein (Hrsg.); RÖDIGER, Karl-Heinz (Hrsg.) ; RONTHALER, Marc (Hrsg.); Gesellschaft für Informatik, Bonn (Veranst.): *Informatik 2007: Informatik trifft Logistik, Band 1, Beiträge der 37. Jahrestagung der gesellschaft für Informatik e.V. (GI) 24.-27. September 2007 in Bremen* Gesellschaft für Informatik, Bonn, Köllen Verlag, Bonn, 2007, S. 242–246. – ISBN 978-3-88579-206-1
- [78] USLAR, Mathias; GRONAU, Norbert: Integrating Knowledge Management and Human Resources via Skills Management. In: *Workinfo.com Magazine 01(05)* Workinfo.com SA, 2007. – [http://www.workinfo.com/articles/skills\\_management\\_105.htm](http://www.workinfo.com/articles/skills_management_105.htm), ISSN 1993-0798
- [79] USLAR, Mathias; GRUENING, Fabian: Zur semantischen Interoperabilität in der Energiebranche: CIM IEC 61970. In: *Wirtschaftsinformatik 49(4)*, Vieweg Verlag, 2007, S. 295–303. – ISSN 0937-6429
- [80] USLAR, Mathias; STREEKMANN, Niels ; ABELS, Sven: MDA-basierte Kopplung heterogener Informationssysteme im EVU-Sektor - ein Framework. In: OBERWEIS, Andreas (Hrsg.); WEINHARDT, Christof (Hrsg.); GIMPEL, Henner (Hrsg.); KOSCHMIDER, Agnes (Hrsg.) ; PANKRATIUS, Viktor (Hrsg.): *eOrganisation: Service-, Prozess-, Market-Engineering, 8. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik*, Universitätsverlag Karlsruhe, 2007, S. 965–984. – Band 2, ISBN 978-3-86644-095-1
- [81] WEIDELT, Tobias; NIESSE, Astrid; APPELRATH, Hans-Jürgen; KORTE, Mario ; NEBEL, Wolfgang: Design and Implementation of a Standard-Compliant CHP Control Unit. In: *Proceedings of the International Conference on Integration of Renewable and Distributed Energy Resources*, 2008, S. 216–217
- [82] WINKELS, Ludger; OSTERLOH, Jan-Patrick; GRUENING, Fabian; BOERS, Dave; TRÖSCHEL, Martin; SCHMEDES, Tanja ; USLAR, Mathias: Distributed Power Generation: Requirements and Recommendations for an ICT Architecture. In: GÓMEZ, Jorge M. (Hrsg.); SONNENSCHNEIN, Michael (Hrsg.); MÜLLER, Martin (Hrsg.); WELSCH, Heinz (Hrsg.) ; RAUTENSTRAUCH, Claus (Hrsg.): *Information Technologies in Environmental Engineering - ITEE 2007 - Third International ICSC Symposium*, Springer Verlag, Heidelberg, 2007, S. 133–142. – 600 Seiten, ISBN 9783540713340
- [83] WINKELS, Ludger; SCHMEDES, Tanja ; APPELRATH, Hans-Jürgen: Dezentrale Energiemanagementsysteme. In: *Wirtschaftsinformatik 49(5)*, Vieweg Verlag, 2007, S. 386–390. – ISSN 0937-6429

## 3.2 Abteilung Software Engineering

Leitung:	Prof. Dr. Wilhelm Hasselbring (bis 30.9.2008)
Sekretariat:	Manuela Wüstefeld
Wiss.Personal:	Dipl.-Inform. Simon Giesecke Dipl.-Ing. Jasminka Matevska Dipl.-Inform. Heiko Niemann
Stipendiaten:	Dipl.-Ing. Marko Boskovic M.Sc. Asad Gul Dipl.-Inform. Andre van Hoorn MIT Matthias Rohr Dipl.-Inform. Timo Warns
Externe Doktoranden:	Dipl.-Inform. Stefan Bärish Dipl.-Inform. Ludger Bischofs (OFFIS) Dipl.-Inform. Tammo Freese Dipl.-Inform. Stefan Gudenkauf (OFFIS) Dipl.-Inform. (FH) Jan Ploski (OFFIS) Dipl.-Inform. Guido Scherp (OFFIS) Dipl.-Inform. Niels Streekmann (OFFIS)

### 3.2.1 Profil der Abteilung

Die Forschungsschwerpunkte der Abteilung liegen im Bereich der Softwaretechnik für verteilte, komponentenbasierte Systeme. Besonders geprägt war der Berichtszeitraum durch den Wechsel von Prof. Hasselbring an die Universität Kiel.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter  
<http://se.informatik.uni-oldenburg.de>

### 3.2.2 Projekte der Abteilung

Im Folgenden werden die Projekte der Abteilung in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet. OFFIS-Projekte, an denen externe Doktoranden der Abteilung beteiligt sind, werden mit aufgelistet.

#### **DELOS: Network of Excellence on Digital Libraries (OFFIS)**

Projektdauer: 1.1.04 – 31.12.07  
Projektpartner: ca. 40  
Finanziert durch: EU

Die Ziele des Netzwerks sind u.a. die Definition von einheitlichen und umfassenden Theorien und Frameworks für den gesamten Lebenszyklus von Informationen in digitalen Bibliotheken, die Entwicklung von interoperablen, multimodalen und mehrsprachigen Services und integriertem Content Management sowie die Vernetzung und Strukturierung der europäischen Forschungslandschaft im Bereich digitaler Bibliotheken. OFFIS befasst sich innerhalb des Netzwerks speziell mit Architektur- und Personalisierungsaspekten.

#### **TrustSoft: Graduiertenkolleg Vertrauenswürdige Software-Systeme**

Projektdauer: 1.4.2005 – 13.3.2013  
Finanziert durch: DFG

Eine generelle Beschreibung des Graduiertenkollegs TrustSoft befindet sich in Abschnitt 6.2. In der Abteilung Software Engineering befassen wir uns im Kontext von TrustSoft insbesondere mit Fragen des Quality of Service (mit Betonung auf Laufzeiteffizienz und Verfügbarkeit) sowie



der Fehlertoleranz und der Fehlerbehandlung in Software-Systemen.

### **WISENT: Wissensnetz Energiemeteorologie (OFFIS)**

Projektdauer: 1.10.2005 – 30.9.2008  
 Projektpartner: DLR-DFD: Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum  
 DLR-PA: Institut für Physik der Atmosphäre  
 DLR-TT: Institut für Technische Thermodynamik  
 Institut für Physik der Universität Oldenburg  
 meteocontrol GmbH

Finanziert durch: BMBF

WISENT ist das „Wissensnetz Energiemeteorologie“ zur informationstechnisch optimierten Zusammenarbeit von Organisationen, die Forschung und Entwicklung im Bereich Energiemeteorologie betreiben. Der Schwerpunkt liegt dabei auf erneuerbaren Energien, die in besonderem Maße vom Wetter abhängen. Merkmal der Arbeiten im WISENT ist die gemeinsame Nutzung und Bearbeitung großer Datenbestände (in der Größenordnung vieler Terabyte), für die gegenwärtig noch keine ausreichend leistungsfähigen Instrumente und Dienste verfügbar sind. Die parallele Verarbeitung der Daten mittels Grid-Technologien stellt einen vielversprechenden Lösungsweg für diese Herausforderungen dar.

### **BIS-Grid**

Projektdauer: 1.5.2007 – 30.4.2010  
 Projektpartner: CADsys Vertrieb- und Entwicklungsgesellschaft mbH  
 CeWe Color AG & Co. OHG  
 Forschungszentrum Jülich  
 KISELSTEIN GmbH  
 OFFIS  
 Siemens AG, Siemens IT Solutions an Services, SIS C-LAB  
 Technische Universität Berlin  
 Universität Paderborn, Center for Parallel Computing (PC2)

Finanziert durch: BMBF

BIS-Grid: Betriebliche Informationssysteme: Grid-basierte Integration und Orchestrierung ist das vom BMBF im Rahmen der D-Grid-Initiative geförderte Projekt zur Grid-basierten Integration und Orchestrierung von Betrieblichen Informationssystemen. Das Projekt wird im Verbund der Wissenschaftspartner OFFIS (Koordination), FZ Jülich (assoziiert), PC2 und der TU Berlin sowie den Wirtschaftspartnern CADsys, CeWe Color, KIESELSTEIN und SIS durchgeführt. Die folgende Abbildung illustriert die Kompetenzbereiche der Partner in BIS-Grid

### **3.2.3 Weitere Aktivitäten**

#### **Programmkomitees**

- W. Hasselbring
  - Conference Chair Fourth IASTED International Conference on Software Engineering (SE 2007)
  - European Conference on Information Systems (ECIS 2007)
  - ARES 2007 Workshop on Foundations of Fault-tolerant Distributed Computing (FOFDC 2007)
  - Second International Workshop on Enterprise Modelling and Information Systems Architectures – Concepts and Applications (EMISA 2007)

- Eleventh IASTED International Conference on Software Engineering and Applications (SEA 2007)
- Workshop MMDD, SOA und IT-Management 2007 MSI 2007
- First European conference on Software Architektur ECSA 2007
- International Conference Series on the Quality of Software Architectures QoSA 2007
- 2nd International Workshop on Enterprise Modelling and Information Systems Architectures (EMISA 2007)
- 3rd International Workshop on Enterprise Modelling and Information Systems Architectures (EMISA 2008)
- 12th European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR 2008)
- International Conference Series on the Quality of Software Architectures QoSA 2008
- Workshop Modellgetriebene Softwarearchitektur Evolution, Integration und Migration (MSEIM 2008)
- International Workshop on Model-Based Software and Data Integration MBSDI 2008
- Workshop MDD, SOA und IT-Management 2007 MSI 2008
- Third International Scientific-Technical Conference Dependable Systems, Services & Technologies (DESSERT'08)
- Ukraine, Kirovograd, 23-26 April, 2008
- 10th Workshop Software-Reengineering WSR 2008
- 2nd European Conference on Software Architecture (ECSA 2008)
- Matthias Rohr
  - ARES 2007 Workshop on Foundations of Fault-tolerant Distributed Computing (FOFDC 2007)
- Timo Warns
  - ARES 2007 Workshop on Foundations of Fault-tolerant Distributed Computing (FOFDC 2007)

### Gutachtertätigkeiten

- W. Hasselbring
  - IEEE Transactions on Industrial Informatics
  - The Computer Journal
  - dpunkt Verlag
  - IEEE Software
  - IEEE Transactions on Software Engineering
  - IEEE Transactions on Industrial Informatics
  - Journal of Systems and Software
  - Future Generation Computer Systems
  - Enterprise Modelling and Information Systems Architectures - An International Journal

### Herausgeber- und Verlagstätigkeiten

- W. Hasselbring
  - Handbuch Software-Architektur, dpunkt Verlag, 2. Auflage, 2008
  - Reihe „Trustworthy Software Systems“ im Gito-Verlag
  - Editorial Board der Zeitschrift *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures*
  - Editorial Board des *International Journal of Interoperability in Business Information Systems* Editorial Board *Advances in Software Engineering*
  - Editorial Board *International Journal of Software Architecture*

## Akademische Positionen

- W. Hasselbring
  - Beirat der D-Grid-Initiative des BMBF, stellv. Sprecher
  - GI-Fachgruppe Software-Architektur, Leitungsgremium
  - GI-Fachgruppe Softwaretechnik, Leitungsgremium

### 3.2.4 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] ABELS, Sven; HASSELBRING, Wilhelm; STREEKMANN, Niels ; USLAR, Mathias: Model-Driven Integration in Complex Information Systems: Experiences from Two Scenarios. Version: 2008. <http://se.informatik.uni-oldenburg.de:30000/427/>. In: RECH, Jörg (Hrsg.); BUNSE, Christian (Hrsg.): *Model-Driven Software Development: Integrating Quality Assurance*. Information Science Reference, 2008. – ISBN 978-160566006-6, 431-446
- [2] BAERISCH, Stefan: Model-Driven Test-Case Construction. In: *The 6th Joint Meeting of the European Software Engineering Conference*, ACM, 2007. – ISBN 978-1-59593-811-4, 587-591
- [3] BAERISCH, Stefan: Modellbasierte Oberflächen für Abnahmetests. In: KOSCHE, Rainer (Hrsg.): *Tagungsband Informatik 2007*. Bremen : Springer Verlag, September 2007 (Lecture Notes in Informatik). – ISBN 978-3-88579-203-1, 471-476
- [4] BOSKOVIC, Marko: Model-Based Empirical Performance Evaluation Based on Relational Traces. (2007), 467-474. <http://se.informatik.uni-oldenburg.de:30000/411/>. ISBN 0-7695-2772-8
- [5] EUSGELD, Irene; FRAIKIN, Falk; ROHR, Matthias; SALFNER, Felix ; WAPPLER, Ute: Software Reliability. Version: 2008. <http://se.informatik.uni-oldenburg.de:30000/426/>. In: *Dependability Metrics*. Springer Verlag, 2008 (Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 4909). – ISBN 978-3-540-68946-1, 104-125
- [6] EUSGELD, Irene; HAPPE, Jens; LIMBOURG, Philipp; ROHR, Matthias ; SALFNER, Felix: Performability. In: *Dependability Metrics*, Springer Verlag, 2008 (Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 4909). – ISBN 978-3-540-68946-1, 245-254
- [7] FOCKE, Thilo; HASSELBRING, Wilhelm; ROHR, Matthias ; SCHUTE, Johannes-Gerhard: Instrumentierung zum Monitoring mittels Aspekt-orientierter Programmierung. In: BLEEK, W.-G. (Hrsg.); RAASCH, J. (Hrsg.) ; ZÜLLIGHOVEN, H. (Hrsg.): *Tagungsband Software Engineering 2007* Bd. 105. Hamburg : Köllen Druck+Verlag, 2007 (Lecture Notes in Informatics). – ISBN 978-3-88579-199-7, 55-58
- [8] FOCKE, Thilo; HASSELBRING, Wilhelm; SCHUTE, Johannes-Gerhard ; ROHR, Matthias: Ein Vorgehensmodell für Performance-Monitoring von Informationssystemlandschaften. In: *EMISA Forum 27* (2007), January, Nr. 1, 26-31. <http://se.informatik.uni-oldenburg.de:30000/261/>. – ISSN 1610-3351. – (Tagungsband EAI 2006);
- [9] GIESECKE, Simon: Generic modelling of code clones. In: KOSCHKE, Rainer (Hrsg.); MERLO, Ettore (Hrsg.) ; WALENSTEIN, Andrew (Hrsg.): *Duplication, Redundancy, and Similarity in Software*, Internationales Begegnungs- und Forschungszentrum fuer, 2007 (Dagstuhl Seminar Proceedings 06301)
- [10] GIESECKE, Simon; BORNHOLD, Johannes ; HASSELBRING, Wilhelm: Middleware-induced Architectural Style Modelling for Architecture Exploration. In: *Sixth Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture (WICSA 2007)*, IEEE Computer Society Press, 2007. – ISBN 978-0-7695-2744-4, 21-24
- [11] GIESECKE, Simon; HASSELBRING, Wilhelm ; RIEBISCH, Matthias: Classifying Architectural Constraints as a basis for Software Quality Assessment. In: *Advanced Engineering Informatics 21* (2007), Nr. 2, 169-179. <http://se.informatik.uni-oldenburg.de:30000/264/>. – ISSN 1474-0346
- [12] GIESECKE, Simon; MARWEDE, Florian ; ROHR, Matthias: A Style-based Architecture Modelling Approach for UML 2 Component Diagrams. In: *Proceedings of the 11th IASTED International Conference Software Engineering and Applications (SEA'2007)*, ACTA Press, November 2007. – ISBN 978-0-88986-705-5, 530-538

- [13] GIMNICH, R.; GOEDICKE, M.; HASSELBRING, W.; HEISEL, M.; ; WINTER, A.: Bericht über den Workshop Software-Architektur und Migration. In: *Softwaretechnik-Trends* 27 (2007), May, Nr. 2, 3–4. <http://se.informatik.uni-oldenburg.de:30000/407/>. – ISSN 0720–8928
- [14] GIMNICH, Rainer; GOEDICKE, Michael; HASSELBRING, Wilhelm; HEISEL, Maritta; REUSSNER, Ralf ; WINTER, Andreas: Workshop Softwarearchitektur und Migration. In: *Tagungsband Software Engineering 2007*, Gesellschaft für Informatik e.V., March 2007. – ISBN 978–3–88579–199–7, 151–152
- [15] GUDENKAUF, Stefan; HASSELBRING, Wilhelm; HEINE, Felix; HÖING, André; SCHERP, Guido ; KAO, Odej; BIS-Grid: Business Workflows for the Grid. In: BUBAK, Marian (Hrsg.); TURALA, Michal (Hrsg.); WIATR, Kazimierz (Hrsg.): *Proc. Cracow Grid Workshop 2007 (CGW'07)*. Krakow, Poland : ACC CYFRONET AGH, 2008. – ISBN 978–83–915141–9–1, 86–94
- [16] GUL, Imran A.; SOMMER, Nils; ROHR, Matthias; HOORN, Andre van ; HASSELBRING, Wilhelm: Evaluation of Control Flow Traces in Software Applications for Intrusion Detection. In: *Proceedings of the 12th IEEE International Multitopic Conference (IEEE INMIC 2008)*, IEEE, December 2008. – ISBN 978–1–4244–2824–3, 373–378
- [17] HASSELBRING, Wilhelm (Hrsg.): *Software Engineering (SE 2007)*. Anaheim : ACTA Press, February 2007. – ISBN 978–0–88986–641–6
- [18] HASSELBRING, Wilhelm; MATEVSKA, Jasminka; NIEMANN, Heiko; GEESEN, Dennis; GARBE, Hilke; GUDENKAUF, Stefan; KRUSE, Steffen; MÖBUS, Claus ; GRAWUNDER, Marco: Projekt-orientierte Vermittlung von Entwurfsmustern in der Software Engineering Ausbildung. In: ZELLER, Andreas (Hrsg.); DEININGER, Marcus (Hrsg.): *Tagungsband Software Engineering im Unterricht der Deutschen Hochschulen (SEUH 2007)*, dpunkt Verlag, February 2007. – ISBN 978–3–89864–458–7, 45–58
- [19] HILDEBRANDT, Dieter; BISCHOF, Ludger ; HASSELBRING, Wilhelm: RealPeer - A Framework for Simulation-based Development of P2P-Systems. In: *Proc. 15th Euromicro Conference on Parallel, Distributed and Network-based Processing (PDP 2007)*, IEEE Computer Society Press, February 2007. – ISBN 978–0–7695–2784–0, 490–497
- [20] HOORN, Andre van: Automatic Performance Anomaly Detection for Preventive Software Rejuvenation. In: DIEHL, Malte (Hrsg.); LIPSKOCH, Henrik (Hrsg.); STORM, Christian (Hrsg.): *Proceedings des gemeinsamen Workshops der Graduiertenkollegs, Dahstuhl, 2008*, GITO-Verlag, May 2008. – ISBN 978–3–940019–39–4, 22–23
- [21] HOORN, Andre van; ROHR, Matthias ; HASSELBRING, Wilhelm: Generating Probabilistic and Intensity-Varying Workload for Web-Based Software Systems. In: KOUNEV, Samuel (Hrsg.); GORTON, Ian (Hrsg.); SACHS, Kai (Hrsg.): *Performance Evaluation – Metrics, Models and Benchmarks: Proceedings of the SPEC International Performance Evaluation Workshop 2008 (SIPEW '08)* Bd. 5119, Springer, June 2008 (Lecture Notes in Computer Science). – ISBN 978–3–540–69813–5, 124–143
- [22] MATEVSKA, Jasminka: An optimised Runtime Reconfiguration of component-based Software Systems. In: *Proceedings of the 32nd Annual IEEE International Computer Software and Applications Conference, COMPSAC 2008, 28 July - 1 August 2008, Turku, Finland*, IEEE Computer Society, 2008. – ISBN 978–0–7695–3262–2, S. 499–501
- [23] MATEVSKA, Jasminka; GUDENKAUF, Stefan: Bericht zum Workshop Software Engineering im Unterricht der Hochschulen - Stuttgart 2007. In: *Softwaretechnik-Trends* 27 (2007), Nr. 2, 81–85. <http://se.informatik.uni-oldenburg.de:30000/388/>. – ISSN 0720–8928
- [24] MATEVSKA, Jasminka; HASSELBRING, Wilhelm: A Scenario-based Approach to Increasing Service Availability at Runtime Reconfiguration of Component-based Systems. In: MÜLLER, Paul (Hrsg.); LIGGESMEYER, Peter (Hrsg.); MAEHLE, Erik (Hrsg.): *Proceedings of 33rd Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)*, IEEE Computer Society, August 2007. – ISBN 0–7695–2977–1, 137–144
- [25] PAHL, Claus; BOSKOVIC, Marko ; HASSELBRING, Wilhelm: Model-Driven Performance Evaluation for Service Engineering. In: PAUTASSO, C. (Hrsg.); GESCHWIND, T. (Hrsg.): *Workshop on Emerging Web Service Technologies (WEWST'2007)* Bd. 133, CEUR Workshop Proceedings, 2007. – ISSN 1613–0073, 1–14

- [26] PAHL, Claus; GIESECKE, Simon ; HASSELBRING, Wilhelm: An Ontology-based Approach for Modelling Architectural Styles. In: OQUENDO, Flavio (Hrsg.): *First European Conference on Software Architecture (ECSA 2007)* Bd. 4758. Aranjuez, Spain : Springer-Verlag, 2007 (Lecture Notes in Computer Science). – ISBN 978-3-540-75131-1, 60–75
- [27] PLOSKI, Jan; HASSELBRING, Wilhelm: Software Fault Diagnosis for Grid Middleware with Bayesian Networks. In: *Tagungsband Software Engineering 2007* Bd. P-105, Gesellschaft für Informatik e.V., March 2007. – ISBN 978-3-88579-199-7, 257–258
- [28] PLOSKI, Jan; HASSELBRING, Wilhelm: Run-time fault diagnosis for the Grid. In: MARIAN, Bubak (Hrsg.); WIATR, Kazimierz (Hrsg.): *Proceedings of Cracow Grid Workshop 2007 (CGW'07)*. Krakow, Poland : ACC CYFRONET AGH, 2008. – ISBN 978-83-915141-9-1, 306–313
- [29] PLOSKI, Jan; HASSELBRING, Wilhelm; REHWINKEL, Jochen ; SCHWIERZ, Stefan: Introducing Version Control to Database-Centric Applications in a Small Enterprise. In: *IEEE Software* 24 (2007), Nr. 1, 38–44. <http://se.informatik.uni-oldenburg.de:30000/265/>. – ISSN 0740-7459
- [30] PLOSKI, Jan; ROHR, Matthias; SCHWENKENBERG, Peter ; HASSELBRING, Wilhelm: Research Issues in Software Fault Categorization. In: *SIGSOFT Software Engineering Notes* 32 (2007), November, Nr. 6, 1–8. <http://se.informatik.uni-oldenburg.de:30000/396/>. – ISSN 0163-5948
- [31] ROHR, Matthias; GIESECKE, Simon ; HASSELBRING, Wilhelm: Timing Behavior Anomaly Detection in Enterprise Information Systems. In: *Proceedings of the Ninth International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS'07)* Bd. DISI, INSTICC Press, June 2007. – ISBN 978-972-8865-88-7, 494–497
- [32] ROHR, Matthias; HOORN, André van; GIESECKE, Simon; MATEVSKA, Jasminka ; HASSELBRING, Wilhelm: Trace-Context Sensitive Performance Models from Monitoring Data of Software Systems. In: LEBSACK, Carl (Hrsg.): *Proceedings of the Workshop on Tools Infrastructures and Methodologies for the Evaluation of Research Systems (TIMERS'08) at IEEE International Symposium on Performance Analysis of Systems and Software 2008*, 2008, S. 37–44
- [33] ROHR, Matthias; HOORN, Andre van; GIESECKE, Simon; MATEVSKA, Jasminka; HASSELBRING, Wilhelm ; ALEKSEEV, Sergej: Trace-context sensitive performance profiling for enterprise software applications. In: KOUNEV, Samuel (Hrsg.); GORTON, Ian (Hrsg.) ; SACHS, Kai (Hrsg.): *Performance Evaluation – Metrics, Models and Benchmarks: Proceedings of the SPEC International Performance Evaluation Workshop 2008 (SIPEW '08)* Bd. 5119, Springer, June 2008 (Lecture Notes in Computer Science). – ISBN 978-3-540-69813-5, 283–302
- [34] ROHR, Matthias; HOORN, Andre van; MATEVSKA, Jasminka; SOMMER, Nils; STOEVEER, Lena; GIESECKE, Simon ; HASSELBRING, Wilhelm: Kieker: Continuous Monitoring and on demand Visualization of Java Software Behavior. In: *Proceedings of the IASTED International Conference on Software Engineering (SE'08)*, ACTA Press, February 2008. – ISBN 978-0-88986-715-4, 80–85
- [35] SCHERP, Guido; HASSELBRING, Wilhelm ; PLOSKI, Jan: The WISENT Grid Architecture: Coping with Firewalls and NAT. In: *German e-Science Conference* (2007), May. <http://se.informatik.uni-oldenburg.de:30000/419/>
- [36] STEFFENS, Ulrike (Hrsg.); ADDICKS, Jan S. (Hrsg.) ; STREEKMANN, Niels (Hrsg.): *MDD, SOA und IT-Management (MSI 2007)*. Oldenburg : GITO, April 2007 . – ISBN 978-3-940019-06-6
- [37] STORM, Christian; WARNS, Timo: Deriving Highly Available Quorum Systems from Structural Failure Models. In: *Proceedings of the 7th European Dependable Computing Conference (EDCC-7)*, IEEE Computer Society Press, 2008. – ISBN 978-0-7695-3138-0, 56–65
- [38] STREEKMANN, Niels; HASSELBRING, Wilhelm: Towards Identification of Migration Increments to Enable Smooth Migration. In: KUTSCHE, R.-D. (Hrsg.); MILANOVIC, Nikola (Hrsg.): *Model-Based Software and Data Integration*, Springer, April 2008 (CCIS 8). – ISBN 978-3-540-78998-7, 79–90

### **3.3 Abteilung Rechnernetze und Telekommunikation**

Leitung: Prof. Dr. Wolfgang Kowalk  
Sekretariat: Elke Daniels, Marion Schubert  
Wiss. Personal: Dipl. Inform. Stefan Brunhorn

#### **3.3.1 Profil der Abteilung**

Rechnernetze und Telekommunikation

Weitere Informationen im WWW unter <http://einstein.informatik.uni-oldenburg.de/>

#### **3.3.2 Wissenschaftliche Publikationen**

[1] KOWALK, Wolfgang: *Integralrechnung*. Interner Bericht, 98 Seiten, 2007

### 3.4 Abteilung Systemsoftware und verteilte Systeme

Leitung:	Prof. Dr.-Ing. Oliver Theel
Sekretariat:	Elke Daniels, Marion Schubert, Meike Burke (in Elternzeit)
Wiss. Personal:	Dipl.-Inform. Philipp Hahn (bis 31. März 2008) Dipl.-Inform. Timo Warns (seit 1. April 2008) Dipl.-Inform. Henning Burchardt (bis 31. Dezember 2007) Dipl.-Inform. Jens Oehlerking Abhishek Dhama, MSc CS & CE (seit 16. April 2008) Dipl.-Inform. Nils Müllner (bis 31. März 2008)
Stipendiaten:	Dipl.-Inform. Christian Storm Kinga Kiss Iakab, MSc CS (seit 1. August 2007) Abhishek Dhama, MSc CS & CE (bis 31. März 2008) Dipl.-Inform. Nils Müllner (seit 1. April 2008) Dipl.-Inform. Felix Oppermann (seit 1. April 2008)

#### 3.4.1 Profil der Abteilung

Die Abteilung “Systemsoftware und verteilte Systeme” deckt sowohl in der Lehre als auch in der Forschung schwerpunktmäßig die Bereiche Betriebssysteme und Dienstleistungsanwendungen für verteilte und nicht-verteilte Systeme ab. Betriebssysteme und Dienstleistungsanwendungen, im Folgenden zusammenfassend als “Systemsoftware” bezeichnet, sind im nicht-verteilten als auch im verteilten Fall Software-Systeme, die in Aufbau und Funktionsweise äußerst komplex sind und sich damit u.A. einer leichten Darstellung und Beschreibung weitgehend entziehen. Herausforderungen, denen die Systemsoftware in jüngster Zeit besonders ausgesetzt werden, zielen von Seiten der Rechnerhardware auf die Integration einer sehr großen Anzahl inhomogener und verteilter physikalischer Rechnerkomponenten ab, die über Netzwerke verbunden sind, i.d.R. fehlerbehaftet sind sowie u.U. ein dynamisches Anbindungsverhalten aufweisen. Von Seiten der Benutzer und Anwendungen wird gefordert, diese verteilten Rechnersysteme möglichst homogen und ausfall- und verteilungstransparent erscheinen zu lassen. Ultimatives Entwurfsziel ist eine verteilte Systemsoftware, die an der Benutzerschnittstelle das gesamte verteilte Rechnersystem als ein einziges, äußerst leistungsfähiges virtuelles Rechnersystem erscheinen lässt, bei dem die Tatsache der physikalischen Verteilung, Fehlerzustände sowie dynamische Rekonfigurationen der Rechnersystemkomponenten und der damit einhergehenden Managementprobleme in der Regel vom Benutzer im Rahmen seiner Nutzung ignoriert werden kann. Die Managementprobleme, die zur Erreichung dieses Entwurfsziels insbesondere im Hinblick auf die Vielzahl der das System konstituierenden Komponenten gelöst werden müssen, stellen die Schwerpunkte der Forschungsaktivitäten der Abteilung dar. Diese sind im Einzelnen Systemeigenschaften wie

1. Skalierbarkeit,
2. “sanfte” Reduktion,
3. Fehlertoleranz,
4. Grad der Verfügbarkeit und
5. Dynamik.

Die von der Systemsoftware zum Management der Systemkomponenten verwendeten Algorithmen müssen skalierbar sein, d.h., sie müssen das Management einer in Zukunft wachsenden

Anzahl von Komponenten gestatten. Aufgrund der großen Anzahl von Komponenten muss die Systemsoftware mit dem zeitweisen Versagen einzelner Komponenten adäquat umgehen können, ohne dass der Rechenbetrieb insgesamt zum Erliegen kommt. Fallen Komponenten aus, so sollen sie allenfalls schrittweise die Leistung oder Funktionalität des Systems reduzieren. Schlüsselkonzepte sind in diesem Zusammenhang das Vorhandensein und das richtige Management von Redundanz (Daten- und Dienstreplikation, Stabilisation bzw. Selbststabilisation). Zusätzlich soll die Systemsoftware dem Benutzer seine Dienste mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einem beliebigen Zeitpunkt anbieten können. Zeiten, in denen die Systemsoftware gewisse Dienste z.B. aufgrund interner "Bereinigungsarbeiten" oder gewisser Ausfallsituationen, nicht erbringen kann, sollen kurz sein. Ein solches Verhalten führt zu hoher Verfügbarkeit der entsprechenden Dienste. Schließlich kann die Konfiguration der Komponenten einer dynamischen Änderung unterworfen sein, z.B. durch das Hinzukommen als auch Verlassen einzelner solitärer Rechensysteme. Die Systemsoftware muss mit diesen Änderungen weitgehend transparent umgehen können.

Im Berichtszeitraum konnte die Abteilung in Kooperation mit weiteren Forschungseinrichtungen diverse Drittmittel einwerben. Insbesondere konnte die Kooperation mit der Universität des Saarlandes, der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg sowie dem Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken, im Rahmen des Sonderforschungsbereichs/Transregio 14 AVACS<sup>1</sup> (Automatic Verification and Analysis of Complex Systems, s.a. Kapitel 6.1) über die erste Antragsperiode 2004–2007 hinaus bis zum Jahre 2011 erfolgreich verlängert werden. Zudem konnten im Rahmen des Graduiertenkollegs Vertrauenswürdige Softwaresysteme Trustsoft<sup>2</sup> (s.a. Kapitel 6.2) fünf Promotionsstipendien à drei Jahre Laufzeit sowie ein Qualifizierungsstipendium à sechs Monate Laufzeit erfolgreich eingeworben werden. Beide Bereiche – AVACS sowie TrustSoft – werden durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. Im Rahmen dieser interdisziplinären Zusammenarbeit konnten Schlüsselkompetenzen der Wissenschaftler kombiniert genutzt werden, um die Forschung auf den entsprechenden Gebieten voranzubringen.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter  
<http://www.svs.informatik.uni-oldenburg.de>

### 3.4.2 Projekte der Abteilung

#### **Beweisbarkeit von Stabilitätseigenschaften vollständig oder teilweise zeitdiskreter Systeme**

Projektdauer: 2004–2007

Projektpartner: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Universität des Saarlandes

Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken

Finanziert durch: SFB/TR 14 AVACS – Deutsche Forschungsgemeinschaft

Im Kontext des AVACS-Teilprojekts H3, das sich mit der dekompositionellen Verifikation komplexer hybrider Systeme befasst, wurde untersucht, inwieweit sich Stabilitätseigenschaften zeitkontinuierlicher hybrider Systeme auf die zeitdiskrete Domäne übertragen lassen. Der Erhalt von Stabilität ist aus mehreren Gründen von Bedeutung: 1) der Beweis von Sicherheitseigenschaften auf komplexen Systemen ist u.U. nur in der diskreten Domäne möglich, so dass sichergestellt werden muss, dass die lokalen Regelkreise des diskreten Modells immer noch ihre Aufgabe erfüllen, d.h. stabil sind, und 2) ist es oftmals wünschenswert, einen zeitkontinuierlichen Regler durch einen zeitdiskreten zu ersetzen, ohne dabei die Stabilitätseigenschaft zu verletzen (siehe Abb. 3.1).

---

<sup>1</sup>[www.avacs.org](http://www.avacs.org)

<sup>2</sup>[www.trustsoft.org](http://www.trustsoft.org)



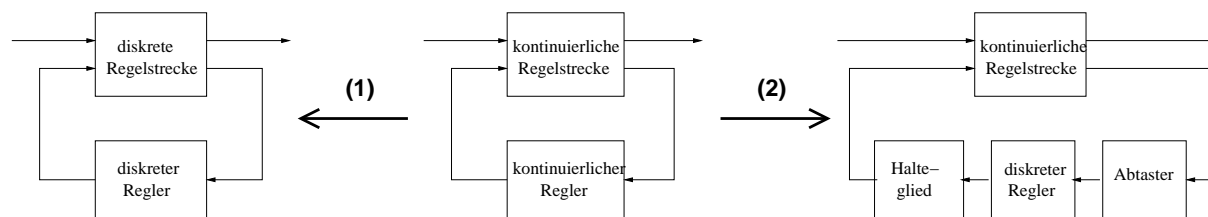


Abbildung 3.1: Zwei Arten der Diskretisierung hybrider Systeme

Um solche Beweise zu führen, können Lyapunov-Funktionen für zeitdiskrete Systeme verwendet werden. Die Existenz solch einer Funktion für das diskrete System garantiert dabei den Erhalt der Stabilität. Im Rahmen dieses Teilprojekts wurde eine Methode zur Synthese von Lyapunov-Funktionen für diskrete Systeme vollständig automatisiert und in den Gesamtkontext von AVACS-Teilprojekt H3 eingebracht, sodass der Erhalt von Stabilität unter Diskretisierung automatisch nachgewiesen werden kann. In [2] wird dieser automatische Stabilitätsbeweis am Beispiel der Geschwindigkeitsregelung eines nach dem *European Train Control Standard* modellierten Eisenbahnsystems demonstriert.

### Automatische Stabilitätsbeweise für hybride Systeme

Projektdauer: Seit 2004

Projektpartner: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Universität des Saarlandes

Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken

Finanziert durch: SFB/TR 14 AVACS – Deutsche Forschungsgemeinschaft

Bei hybriden Systemen handelt es sich um Systeme, die zeitkontinuierliches Verhalten (z.B. mit Modellen aus der Regelungstechnik) und zeitdiskretes Verhalten (z.B. mit automatenbasiertem Verhalten aus der Informatik) vereinen. So finden stets eine Zeitkontinuierliche Evolution statt, die aber von diskreten Zuständen beeinflusst wird. Solche Modelle sind direkt weder mit den mathematischen Methoden der Regelungstechnik, noch mit herkömmlichen Verifikationsmethoden der Informatik zu verifizieren. Für den Beweis von Eigenschaften solcher Systeme sind generell Kombinationen der Methoden beider Welten notwendig. Stabilitätseigenschaften entstammen der Regelungstechnik und beschreiben die Eigenschaft der Systems, sich eigenständig von vorübergehenden Fehlern erholen zu können. Während es in der Regelungstechnik gut entwickelte Methoden zur Behandlung rein kontinuierlicher Systeme gibt, gestaltet sich der Beweis dieser Eigenschaft im hybriden Fall schwierig. Das klassische Mittel zum Beweis von Stabilität ist die sogenannte Lyapunov-Funktion, eine generalisierte Energiefunktion des Systems. Informell gesprochen, misst solch eine Funktion für jeden möglichen Systemzustand, wie sehr dieser vom wünschenswerten Zustand entfernt ist. Wenn garantiert ist, dass solch eine Funktion entlang jedes Systemverhalten über die Zeit sinkt, so ist dies ein Beweis der Stabilität.

Dieses Projekt beschäftigt sich mit der automatischen Berechnung solcher Funktionen mittels numerischer Methoden. Bestehende Ansätze arbeiten hierbei monolithisch. Es wird das gesamte Modell des Systems in ein nichtlineares Optimierungsproblem umgewandelt, dessen Lösung die Lyapunov-Funktion beschreibt. Hierbei ergibt sich allerdings die Schwierigkeit, dass die Größe des Problems häufig zu numerischen Schwierigkeiten führt. Desweiteren ist keine Aussage über Kompositionserigenmschaften möglich.

Aus diesem Grund werden in diesem Projekt Methoden entwickelt, die die dekompositionelle Berechnung solcher Funktionen ermöglichen. Hierbei werden diskrete Strukturen explizit ausgenutzt, um mehrere kleinere Optimierungsprobleme zu erhalten, und unabhängig voneinander

gelöst werden können. Neben Vorteilen bezüglich numerischer Stabilität und der Ableitung von Kompositionseigenschaften können hier auch probabilistische diskrete Modelle berücksichtigt werden, was bei herkömmlichen Ansätzen nur sehr eingeschränkt möglich ist.

### Verifikation von Verlässlichkeitseigenschaften

Projektdauer: seit 2007

Projektpartner: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Universität des Saarlandes

Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken

Finanziert durch: SFB/TR 14 AVACS – Deutsche Forschungsgemeinschaft

Dieses Projekt beschäftigt sich mit der Entwicklung von Methoden zur Quantifizierung und Erweiterung von Eigenschaften selbststabilisierender Systeme. Um die Entwicklung selbststabilisierender Systeme auch Nicht-Experten zu ermöglichen, müssen solche Methoden soweit wie möglich automatisiert werden. Die zugrunde liegenden Modelle für die Analyse- und die Re-Engineering-Methoden sind zeitlich-diskrete Markowketten (Discrete Time Markov Chains, DTMC) sowie zeitlich-diskrete Markow Entscheidungsprozesse (Discrete Time Markov Decision Processes, DTMDP).

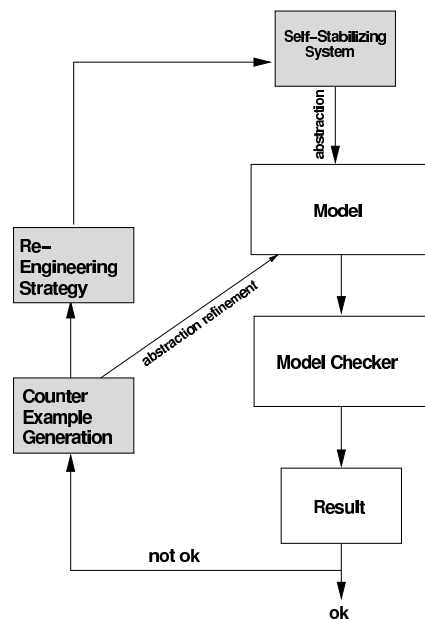


Abbildung 3.2: Dependability Engineering of Self-stabilizing Systems

Ein Problem der Analyse selbststabilisierender Systeme basiert auf der Tatsache, dass die Anzahl möglicher initialer Zustände gleich der Anzahl aller möglichen Zustände ist. Daher werden Abstraktionsschemata und semantische Modelle entwickelt, um diese Probleme, die während der Analyse auftreten, zu überwinden. Es ist unmöglich, eine Prozedur zu definieren, welche die gesamte Klasse der selbststabilisierenden Systeme abdeckt. Daher werden selbststabilisierende Systeme entsprechend ihres Verhaltens klassifiziert und für die einzelnen Subklassen Beweisverpflichtungen ausgearbeitet. Weiterhin werden Fehlertoleranzmetriken zur Quantifizierung des Verhaltens selbststabilisierender Systeme eingeführt. Oft wird der avisiererte Grad an Fehlertoleranz durch mangelnde Implementierungserfahrung für selbststabilisierende Systeme nicht erreicht. Daher ist es von Bedeutung, dieses Wissen bei der Implementierung von Szenarien auszunutzen. Im Rahmen dieses Projekts werden Gegenbeispiele, die durch Analysemethoden

erstellt werden, benutzt, um ein System zu überarbeiten, so dass eine spezifizierte Servicequalität erreicht wird (Abbildung 3.2). Weiterhin wird angestrebt, Heuristiken zu ermitteln, so dass der Zustandsraum eines Szenarios in einem Gegenbeispiel auf ein Modifizierungsprotokoll abgebildet werden kann um die Fehlertoleranzmetriken zu verbessern.

### **Kompositioneller Entwurf von nachweisbar selbststabilisierenden verteilten Algorithmen**

Projektdauer: seit 2005

Projektpartner: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Finanziert durch: Graduiertenkolleg Vertrauenswürdige Software-Systeme “TrustSoft” – Deutsche Forschungsgemeinschaft

Die zunehmende Verwendung verteilter Systeme im alltäglichen Leben für sicherheitskritische Anwendungen stellt besondere Anforderungen an deren Zuverlässigkeit. Ein hoher Grad an Zuverlässigkeit solcher kritischen verteilten Systeme kann zum Beispiel gewährleistet werden, indem man sie *fehlertolerant* entwirft. *Stabilisierungstechniken* werden in diesem Zusammenhang dazu genutzt, *nicht-maskierende* Fehlertoleranz einzuführen. Ein System ist *selbststabilisierend*, genau dann wenn, unabhängig vom initialen Zustand, gewährleistet ist, dass das System mit endlich vielen Schritten den *legalen* Zustandsraum erreicht und diesen ohne Fremdeinwirkung nicht mehr verlässt. Der legale Zustandsraum ist durch ein Prädikat definiert. Ein selbststabilisierendes System ist fähig, sich von vorübergehenden Fehlern zu erholen, unabhängig von der Anzahl der Fehler.

Obwohl Selbststabilisierung eine wünschenswerte Eigenschaft für verteilte Algorithmen (welche von verteilten Systemen ausgeführt werden) ist, ist die Beweisbarkeit dieser Eigenschaft nicht trivial. Die Relevanz der Selbststabilisierung bedingt sowohl in der Entwurfs- wie auch in der Verifikationsphase selbststabilisierender Algorithmen ein *ganzheitliches* und systematisches Vorgehen. Das primäre Ziel dieser Dissertation ist es daher, ein algebraisches Rahmenwerk für die Analyse und Synthese selbststabilisierender Algorithmen zu entwickeln. In diesem Rahmenwerk ist ein mit bestimmten Eigenschaften ausgestatteter Algorithmus der eigentliche Parameter. Wir unterscheiden drei grundlegende Arten der Komposition: die *symmetrische* Komposition, die *Feedback*-Komposition sowie die *unabhängige* Komposition. Diese Operatoren nutzen die sogenannte Eigenschaft *stiller* selbststabilisierender Algorithmen, deren Zustandsraum ein distributiver Verband ist. Daher kann der komponierte Algorithmus als Post-Algebra der Ordnung  $n$  abstrahiert werden. Der entscheidende Vorteil der Verwendung eines Post-Algebra-basierten algebraischen Rahmenwerks ist, dass stille selbststabilisierende Algorithmen auf eine ähnliche Art und Weise wie logische Schaltungen entworfen werden können. Das vorgestellte algebraische Rahmenwerk wird evaluiert, indem seine Sätze für verschiedene Fallstudien genutzt werden. Wir unterteilen diese Versuche in zwei Kategorien: (1) Synthese großer selbststabilisierender Algorithmen mittels der vorgestellten Algebra, (2) Analyse mittels inverser Operatoren und Heuristiken. Durch die dynamische Natur von Sensornetzwerken sowie deren wachsender Bedeutung in Industrie und Forschung kommen wir zu dem Schluss, dass sie sich hervorragend als Umgebung für die geplanten Versuche eignen.

### **Zuverlässiges Datenmanagement in dynamischen verteilten Systemen**

Projektdauer: seit 2007

Projektpartner: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Finanziert durch: Graduiertenkolleg Vertrauenswürdige Software-Systeme “TrustSoft” – Deutsche Forschungsgemeinschaft

Die Dynamik in einem verteilten System wird durch die Dynamik der daran teilnehmenden Komponenten beschrieben: zu jeder Zeit können Prozesse neu hinzukommen oder das System freiwillig verlassen. Ein Fehlermodell spiegelt u.a. die Art und Weise des Ausfalls, die Länge des Ausfalls und die Reparaturdauer wider. Derzeit werden dynamische fehlerbehaftete verteilte Systeme durch spezielle Fehlermodelle beschrieben, die den Dynamik-Aspekt mit abzudecken versuchen. In der Literatur werden u.a. Prozess-Fehlermodelle, Kommunikationsverbindungs-Fehlermodelle, sowie Kombinationen dieser Modelle beschrieben. Das meist genutzte Fehlermodell ist das sog. Grenzwert-Modell, d.h. maximal  $k$  aus  $n$  Prozessen können fehlerbehaftet sein. Die Literatur stellt jedoch kein explizites, getrenntes Dynamikmodell vor. Es gibt aber komplexere Fehlermodelle, in denen das Ausfallen bzw. die Reparatur sowie das Hinzukommen bzw. das Verlassen der Prozesse nach bestimmten Wahrscheinlichkeitsverteilungen erfolgt.

Ein großer Teil der Forschung in dem Bereich der dynamischen fehlerbehafteten verteilten Systeme beschäftigt sich zur Zeit mit der Beziehung zwischen Dynamik und Fehlertoleranz. Alle bisherigen Modelle betrachten nur die Dimension der Fehlertoleranz und kombinieren diese mit spezifischen Dynamik-Aspekten, wie zuvor dargestellt. Die Trennung der beiden Dimensionen Fehlertoleranz und Dynamik und die Erstellung der reinen, sie beschreibenden Modelle könnte ein Anfang für neue Lösungen in dynamischen fehlerbehafteten verteilten Systemen bedeuten: jede Dimension hat spezifische Begriffe und Methoden für den Entwurf solcher Systeme. Eine allgemeine Lösung für das Entwurfsproblem könnte in der Komposition der existierenden Methoden und Lösungen der beiden Dimensionen Fehlertoleranz und Dynamik liegen. Ein konkretes

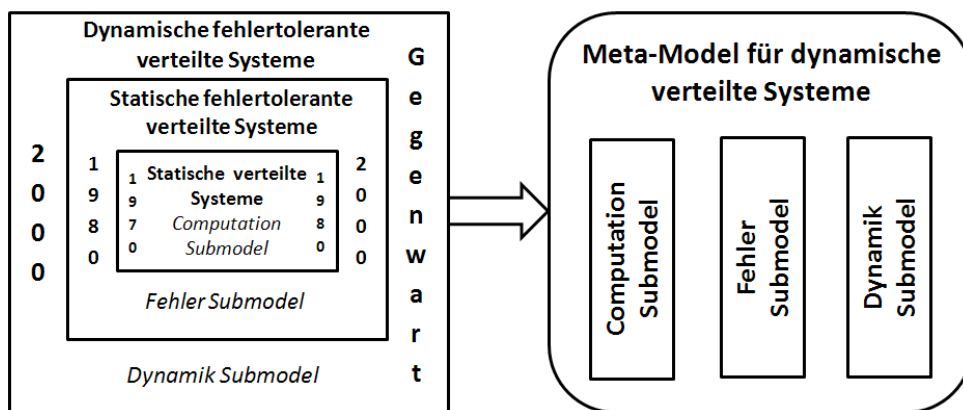


Abbildung 3.3: Historische Entwicklung impliziert Meta-Model

Beispiel für die Dimensionstrennung und die Dimensionskomposition ist das Konzept der Quorensysteme und das des Epochenwechsels, die getrennt auf den beiden Dimensionen wirken und zusammen dynamische fehlertolerante verteilte System implementieren können. Dieser Ansatz der Trennung und Komposition kann z.B. in einer sensornetzwerk-spezifischen Anwendung gut evaluiert werden.

Ein bekanntes Problem in dynamischen fehlerbehafteten verteilten Systemen ist das "Persistent Core"-Problem. Es ist schwierig, wichtige Anwendungsdaten in solchen Systemen persistent zu speichern, da kein Prozess des Systems ausreichend lange und funktionsfähig zur Verfügung steht. Wichtige Daten müssen daher so repliziert und verwaltet werden, dass zu jeder Zeit ein "Kern" – eine Teilmenge der Prozesse – existiert, der die Datenzugriffe für eine bestimmte Anwendung konsistent erbringen kann. Dieses Problem ist wichtig für sensornetzwerk-spezifische Anwendungen, wie z.B. bei der akkumulierten Sensorwertzwischen-speicherung in einem autonomen Sensornetzwerk. Die bisher bekannten Lösungen für dieses Problem gehen jedoch von unrealistischen Modellannahmen aus, die sie für den erfolgreichen realen Einsatz disqualifizieren. Insbesondere sind diese Lösungen nicht in der Lage einer, Skalierbarkeitsanforderung adäquat

Rechnung zu tragen. Durch eine Kombination von speziellem Epochenmanagement und geeigneten Quorensystemen aus dem Bereich der Datenreplikation sowie der missionsangemessenen Wahl des Konsistenzgrades für die Daten des Persistent Core vermuten wir, deutlich vorteilhaftere Lösungen erarbeiten zu können.

### Demaskieren von Fehlertoleranz

Projektdauer: seit 2007

Projektpartner: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Finanziert durch: Graduiertenkolleg Vertrauenswürdige Software-Systeme “TrustSoft” – Deutsche Forschungsgemeinschaft

Fehlertoleranz kann in maskierende und nichtmaskierende Fehlertoleranz unterteilt werden. Während maskierende Fehlertoleranz die Effekte auftretender transienter Fehler vor einem Beobachter verbergen kann, der Benutzer von einem auftretenden Fehler also nichts mitbekommt und vor seinen Auswirkungen verschont bleibt, setzt nichtmaskierende Fehlertoleranz den Benutzer den Effekten von Fehlern aus. Das Erreichen maskierender Fehlertoleranz bedingt den Einsatz von Redundanz in Zeit oder Raum, sodass etwaig defekte Komponenten oder Fehler entdeckt und durch vorgehaltene Ressourcen kompensiert werden können. Dieses Vorhalten von Ressourcen bedingt jedoch teils immense Kosten.

Ziel dieser Arbeit ist es, günstige Lösungen in Bezug auf den Trade-off zwischen Grad der Maskierung und Kosten zu finden. Dazu werden die Fehler klassifiziert und die einzelnen Klassen mit den entsprechenden Kosten verglichen. Es zeigt sich, dass verschiedene Klassen unterschiedliche Kosten aufweisen. Diese Methode wurde in Bezug auf zeitliche Redundanz untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass es auf der Zeitachse einen Bereich gibt, in dem der korrespondierende Zuwachs an Systemverfügbarkeit konkret besser ist als in allen anderen Bereichen. Dies bedeutet, dass, je nach Systemgröße und -struktur, Fehlermodell, Scheduler und Algorithmus, eine konkrete Zeitspanne bestimmt werden kann, für die es sinnvoll ist, dem System Zeit zur Fehlerbehebung zu geben. Sowohl weniger Zeit als auch mehr Zeit erscheint nicht sinnvoll. In einem weiteren Schritt soll über den Grad der Maskierung, der sowohl für zeitlich als auch räumlich redundante Systeme unabhängig ermittelt werden kann, die Effizienz der zeitlichen Redundanz zu dem Nutzen der räumlichen Redundanz in Bezug gesetzt werden. Damit lässt sich eindeutig ermitteln, für welchen avisierten Grad der maskierenden Fehlertoleranz welcher Trade-off zwischen räumlicher und zeitlicher Redundanz einem System zu geben ist.

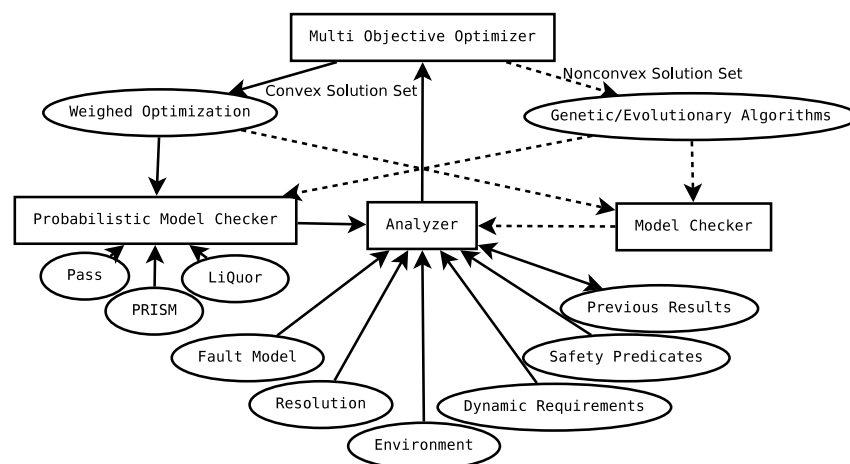


Abbildung 3.4: Struktur eines Rahmenwerks zur iterativen Herleitung möglicher Lösungen

Im Folgenden soll nun ein Rahmenwerk entwickelt werden, dass mögliche optimale Zwi-

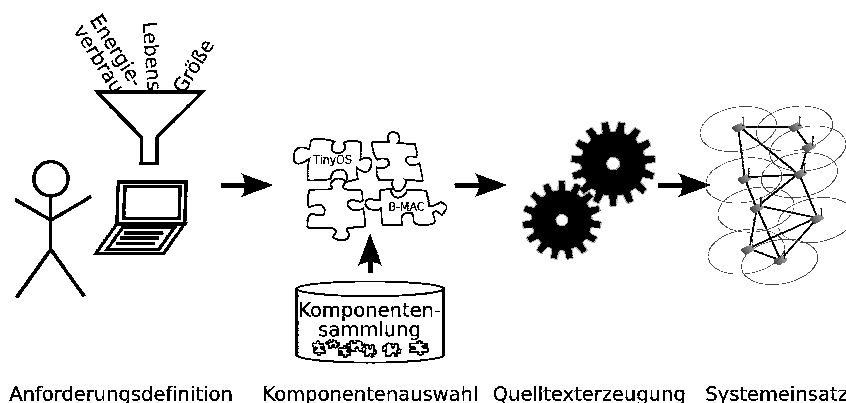


Abbildung 3.5: Anforderungsgetriebener Sensornetzwerk-Entwurf

schenlösungen automatisch ermittelt. Da zwischen verschiedenen Zielen wie niedrigen Kosten und hohem Grad der maskierenden Fehlertoleranz, die gegeneinander nicht gewichtet werden können, optimiert werden soll, verwendet das Rahmenwerk Methoden aus dem Bereich der Multi-objective Optimization. Systeme werden als Markov Modelle abstrahiert, (probabilistische) Anforderungen spezifiziert und mögliche Parameterwerte aus einem vorgegebenen Raum iterativ auf ihre resultierenden Qualitäten untersucht. Die Lösungsmenge bildet einen konvexen Raum, weswegen auf genetische Algorithmen verzichtet werden kann. Als Modellevaluatoren können sowohl Simulationswerkzeuge, etwa SiSSDA, oder auch generische Modellprüfer wie etwa Prism eingesetzt werden. Auf diese Weise lassen sich Kosten und Nutzen, in diesem Fall Grad der temporalen oder spatialen Redundanz, und Grad der Maskierung der Fehlertoleranz, gegeneinander abwägen.

### Anforderungsgetriebener Entwurf und Einsatz von drahtlosen Sensornetzwerken

Projektdauer: seit 2008

Projektpartner: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Finanziert durch: Graduiertenkolleg Vertrauenswürdige Software-Systeme "TrustSoft" – Deutsche Forschungsgemeinschaft

Sensornetzwerke stellen eine neue Technologie zur verteilten, robusten und kostengünstigen Überwachung von Umgebungsparametern in einem größeren Areal dar. Ein Sensornetzwerk besteht aus einer großen Zahl unabhängiger, mit Sensoren ausgestatteter Knoten. Neben den Sensoren verfügt jeder Sensorknoten über einen Mikrocontroller, Speicher und eine drahtlose Kommunikationsvorrichtung. Um einen flexiblen Einsatz zu ermöglichen, erfolgt die Stromversorgung in der Regel ebenfalls netzunabhängig. Mit Hilfe des Mikrocontrollers kann jeder Sensorknoten bereits selbst eine begrenzte Verarbeitung der Daten vornehmen. Die vorverarbeiteten Daten werden dann über die Vernetzung zu einem Netzübergang weitergeleitet, an dem sie durch den Nutzer abgerufen werden können.

Die besonderen Eigenschaften von Sensornetzwerken verhindern oft den Einsatz bewährter Lösungen aus anderen Bereichen. Bisher existieren zudem noch keine einheitliche Struktur und keine allgemeingültigen Standards für Sensornetzwerke. Verschiedene Anwendungen werden voraussichtlich auch in Zukunft sehr unterschiedliche Anforderungen an das verwendete Sensornetzwerk stellen, so dass eine starke Heterogenität bestehen bleibt. Als Folge setzen Sensornetzwerke ein sehr spezifisches Wissen voraus und in der Regel kann nicht vorausgesetzt werden, dass die späteren Endanwender über dieses verfügen. Für den Anwender ist es daher schwer, beim Entwurf und Einsatz eines Sensornetzes die richtigen Entscheidungen zu treffen. Fehlentscheidungen in der Planung können jedoch später die Leistungsfähigkeit und Zuverlässig-

keit des Sensornetzwerks stark einschränken. Trotz eines großen wissenschaftlichen Interesses an Sensornetzwerken werden diese daher bisher nur selten zur Lösung realer Probleme eingesetzt. Ihre Anwendung beschränkt sich meist noch auf reine Forschungsprojekte.

Um den Einsatz von Sensornetzwerken auch für ungeschulte Anwender zu vereinfachen, ist somit eine Methodik notwendig, die es erlaubt, aus den gegebenen Anforderungen und Einschränkungen eines bestimmten Anwendungsszenarios zielgerichtet eine Netzstruktur und Komponentenauswahl zu synthetisieren. Ein solches Rahmenwerk erleichtert die Entwicklungsentscheidungen, die für den Einsatz eines Sensornetzwerks notwendig sind. Zudem sollte es auch weniger spezialisierten Anwendern ermöglichen, ein passendes Sensornetz zur Lösung eines gegebenen Problems zu ermitteln. Das ultimative Ziel ist es, den Endanwender mit einem Werkzeug auszustatten, das „per Knopfdruck“ eine geeignete Auswahl aus den verfügbaren Hard- und Software-Komponenten erzeugt. Als Grundlage müssen zunächst die Anforderungen verschiedener möglicher Einsatzszenarios und der Einfluss unterschiedlicher Komponenten und Algorithmen auf die Anforderungen bestimmt und analysiert werden. Schließlich soll die Anwendbarkeit der neu entwickelten Methodik durch ihren praktischen Einsatz demonstriert werden.

### **Adaptiv-Dynamische Datenreplikationsverfahren**

Projektdauer: Seit 2006

Projektpartner: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Finanziert durch: Graduiertenkolleg Vertrauenswürdige Software-Systeme “TrustSoft” – Deutsche Forschungsgemeinschaft

Datenreplikationstechniken werden eingesetzt, um die Verfügbarkeit kritischer Datenobjekte im Vergleich zur zentralisierten Datenspeicherung zu erhöhen. Dazu wird eine Kopie des Datenobjekts auf verschiedene, unabhängig voneinander operierende aber verbundene Rechner eines Netzwerkes platziert. Diese Redundanz erlaubt den Zugriff auf das Datenobjekt auch dann, wenn einige Rechner ausgefallen oder nicht erreichbar sind. Das Replikationsverfahren definiert die Modalität des Zugriffs auf das replizierte Datenobjekt, d.h. welche und wie viele Rechner an einer Zugriffsoperation beteiligt sind, und bestimmt somit die obere Grenze tolerierbarer ausgefallener oder nicht erreichbarer Rechner jenseits derer die Zugriffsoperation nicht mehr verfügbar ist.

Viele Einsatzszenarios für Replikationsverfahren verlangen, dass die Ausführung von Zugriffsoperationen auf einem replizierten Datenobjekt äquivalent zu der Ausführung derselben Zugriffsoperationen auf einem nicht repliziertem Datenobjekt ist. Diese Eigenschaft wird Einkopien-Äquivalenz genannt und wird meistens durch die Verwendung sog. Quorensysteme sichergestellt, da Quorensysteme aufgrund ihrer Flexibilität einerseits Rechner- bzw. Netzwerkverbindungsausfälle und andererseits Netzwerkpartitionierung tolerieren können.

Da es kein einzelnes Replikationsverfahren gibt, das für alle Einsatzszenarios gleichermaßen gut geeignet ist, muss spezifisch für jedes Einsatzszenario das jeweils optimale Replikationsverfahren ermittelt werden. Wenn sich das Einsatzszenario zur Laufzeit z.B. durch den Ausfall eines Rechners ändert, so ist ein zeitintensiver manueller Eingriff zur Anpassung des Replikationsverfahrens nötig. Währenddessen ist die Zugriffsoperation nicht verfügbar. Das Ziel ist die Entwicklung eines adaptiv-dynamischen Replikationsverfahrens, das sich automatisch den zur Laufzeit wechselnden Anforderungen des Einsatzszenarios unter Berücksichtigung vorgegebener Ziele, wie z.B. der minimalen Zugriffsoperationsverfügbarkeit, anpasst und das jeweils optimale Replikationsverfahren automatisch identifiziert und anwendet.

### **Strukturelle Fehlermodelle für fehlertolerantes verteiltes Rechnen**

Projektdauer: seit 2005

Projektpartner: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Finanziert durch: Landesmittel

Die Entwicklung und Bewertung von fehlertoleranten, verteilten Systemen setzen die Spezifikation von Annahmen über erwartete Komponentenausfälle voraus. Solche Annahmen werden mit Fehlermodellen formuliert, die wir in funktionale und strukturelle Fehlermodelle unterteilen. Ein funktionales Fehlermodell spezifiziert wie sich Komponenten verhalten wenn sie ausfallen; ein strukturelles Fehlermodell spezifiziert den möglichen Umfang von Ausfällen.

Für die Entwicklung von fehlertoleranten Algorithmen werden meist Schwellwertmodelle als strukturelle Fehlermodelle verwendet. Diese Modelle erleichtern die Entwicklung und Bewertung von Algorithmen, stellen aber eine starke Abstraktion von der Wirklichkeit dar. So enthalten diese Modelle zum Beispiel keine Informationen über stochastische Abhängigkeiten von Ausfällen.

Der Beitrag der Dissertation liegt in der Identifikation und Evaluation von verschiedenen Klassen von strukturellen Fehlermodellen, die weniger stark von der Realität abstrahieren, aber einfach in der Handhabung bleiben. Insbesondere berücksichtigen die identifizierten Modelle stochastische Abhängigkeiten von Ausfällen und Fehlerpropagation. Die Arbeit schliesst dabei eine Untersuchung der Ausdrucksmächtigkeit verschiedener bestehender Klassen von Fehlermodellen ein. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist in Abb. 3.6 zu sehen. Insbesondere sind die neuen Klassen der mengen- und sequenzbasierten Modelle echt ausdrucksmächtiger als bisherige Klassen. Zusätzlich umfasst die Dissertation Untersuchungen, wie aus probabilistischen Modellen und Beobachtungsdaten strukturelle Fehlermodelle mit hoher Annahmenüberdeckung abgeleitet werden können.

Zur Evaluation der identifizierten Klassen von strukturellen Fehlermodellen werden Standardprobleme in verteilten Systemen, wie das Consensus-Problem oder hoch-verfügbare Quorensysteme, als Benchmarks herangezogen. Neben der grundsätzlichen Lösbarkeit wird gezeigt, wie weniger abstrakte strukturelle Fehlermodelle effizientere Lösungen ermöglichen. Obwohl der Aufwand für die Entwicklung und Bewertung von Algorithmen mit weniger abstrakten Modellen steigt, zeigen wir durch Transformationen von bestehenden Lösungen, dass die Modelle handhabbar sind.

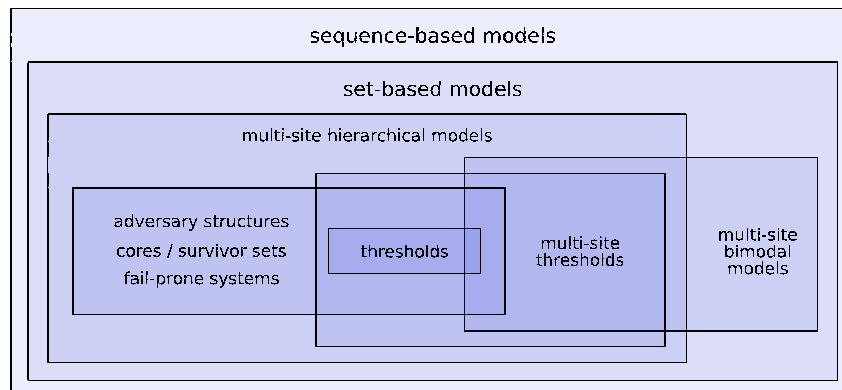


Abbildung 3.6: Ausdrucksmächtigkeit struktureller Fehlermodellklassen

### 3.4.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Vorträge

- Jens Oehlerking, *Automated Stability Proofs for Hybrid Systems using Lyapunov Functions*, AVACS Virtual Seminar, Oldenburg, 23.03.2007
- Jens Oehlerking, *Fully Automated Stability Verification for Piecewise Affine Systems*, 10th IEEE International Conference on Hybrid Systems: Computations and Control (HSCC'07),



Pisa, Italien, 02.04.2007

- Henning Burchardt, *Fully Automated Stability Verification for Piecewise Affine Systems*, 3rd German Verification Day, Berlin, 01.07.2007
- Henning Burchardt, *Estimating the region of attraction of ordinary differential equations by quantified constraint solving.[1]*, 3rd WSEAS International Conference on Dynamical Systems and Control, Archachon, France, 15.10.2007
- Christian Storm, *Availability Analysis of General Dynamic Data Replication Schemes [15]*, 16th Euromicro International Conference on Parallel, Distributed and network-based Processing (PDP'08), Toulouse, Frankreich, 15.02.2008
- Nils Müllner, *Derivation of Fault Tolerance Measures of Self-Stabilizing Algorithms by Simulation [8]*, 41st Annual Simulation Symposium (AnSS-08), Ottawa, ON, Canada, 15.04.2008
- Christian Storm, *Deriving Highly Available Quorum Systems from Structural Failure Models [16]*, 7th European Dependable Computing Conference (EDCC-7), Kaunas, Litauen, 07.05.2008
- Timo Warns, *Verlässlichkeit in global verteilten Systemen - Eine empirische Studie*, Diskussionskreis Fehlertoleranz, Lübeck, 30.05.2008
- Kinga Kiss Iakab, *Dependable Data Management in Dynamic Distributed Systems*, Internes TrustSoft Seminar, Oldenburg, Deutschland, 29.01.2008
- Kinga Kiss Iakab, *Dependable Data Management in Dynamic Distributed Systems [5]*, Workshops der Graduiertenkollegs 2008, Dagstuhl, Deutschland, 20.05.2008
- Kinga Kiss Iakab, *Dependable Data Management in Dynamic Distributed Systems*, Summer School on Dependable Computer Systems, Lugano, Schweiz, 03.07.2008

### 3.4.4 Weitere Aktivitäten

#### Gutachtertätigkeiten

- Oliver Theel
  - 8th International Symposium on Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems (IEEE SSS 2006)
  - 2nd International Conference on Availability, Reliability and Security (ARES 2007)
  - ARES 2007 Workshop on Foundations of Fault-tolerant Distributed Computing (FOFDC 2007)
  - 17th International Conference on Computer-Aided Verification (CAV 2007)
  - 3rd International Conference on Availability, Reliability and Security (ARES 2008)
  - 4th International Conference on Availability, Reliability and Security (ARES 2009)
- Christian Storm
  - The 3rd International Conference on Availability, Reliability and Security (IEEE ARES 2008)
  - Workshop Foundations of Fault-tolerant Distributed Computing (FOFDC 2007) in Verbindung mit ARES 2007 Konferenz
- Timo Warns

- The 3rd International Conference on Availability, Reliability and Security (IEEE ARES 2008)
- Workshop Foundations of Fault-tolerant Distributed Computing (FOFDC 2007) in Verbindung mit ARES 2007 Konferenz

### Konferenzorganisation

- Christian Storm
  - Programmkomiteemitglied und Ko-Organisator Workshop *Foundations of Fault-tolerant Distributed Computing* in Verbindung mit ARES 2007 Konferenz
  - Ko-Organisator des gemeinsamen Workshops der Graduiertenkollegs 2008
- Timo Warns
  - Programmkomiteemitglied und Ko-Organisator Workshop *Foundations of Fault-tolerant Distributed Computing* in Verbindung mit ARES 2007 Konferenz

### Akademische Positionen

- Oliver Theel
  - Direktor des Department für Informatik, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
  - Programmkomiteemitglied *8th International Symposium on Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems* (IEEE SSS 2006), November 2006
  - Programmkomiteemitglied *2nd International Conference on Availability, Reliability and Security* (ARES 2007), April 2007
  - Programmkomiteemitglied *ARES 2007 Workshop on Foundations of Fault-tolerant Distributed Computing* (FOFDC 2007)
  - Programmkomiteemitglied *3rd International Conference on Availability, Reliability and Security* (ARES 2008), March 2008
  - Programmkomiteemitglied *4th International Conference on Availability, Reliability and Security*, (ARES 2009), March 2009

### 3.4.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] BURCHARDT, Henning; RATSCHAN, Stefan: Estimating the Region of Attraction of Ordinary Differential Equations by Quantified Constraint Solving. In: *3rd WSEAS International Conference on Dynamical Systems and Control (CONTROL'07)*, 2007
- [2] DAMM, Werner; MIKSCHL, Alfred; OEHLERKING, Jens; OLDEROG, Ernst-Rüdiger; PANG, Jun; PLATZER, André; SEGELKEN, Marc ; WIRTZ, Boris: Automating Verification of Cooperation, Control, and Design in Traffic Applications. In: *Formal Methods and Hybrid Real-Time Systems* Bd. 4700, Springer, 2007 (Lecture Notes in Computer Science), S. 115–169
- [3] IACOB, Paul; MARINESCU, Daniela ; KISS IAKAB, Kinga: A Decomposition Problem of a Natural Number for a Rectangular Cutting-Stock-Covering Model. In: *Proceedings of the 11th WSEAS International Conference on COMPUTERS*. Agios Nikolaos, Crete Island, Greece : WSEAS Press, July 2007, S. 76–81
- [4] IACOB, Paul; MARINESCU, Daniela ; KISS IAKAB, Kinga: Some Algorithms for Generating Receipts in the Cutting-Covering Problem. In: *International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences* 1 (2007), Nr. 3, S. 182–187
- [5] KISS IAKAB, Kinga: Dependable Data Management in Dynamic Distributed Systems. In: DIEHL, Malte (Hrsg.); LIPSKOCH, Henrik (Hrsg.); MEYER, Roland (Hrsg.) ; STORM, Christian (Hrsg.): *Proceedings des gemeinsamen Workshops der Graduiertenkollegs 2008*. Dagstuhl, Germany : GITO, May 2008 (Trustworthy Software Systems), S. 32–33

- [6] MARINESCU, Daniela; IACOB, Paul ; KISS IAKAB, Kinga: A Topological Order for a Rectangular Covering Problem. In: *Proceedings of the 11th WSEAS International Conference on COMPUTERS*. Agios Nikolaos, Crete Island, Greece : WSEAS Press, July 2007, S. 82–85
- [7] MÜLLNER, Nils: Masking Fault Tolerance. In: DIEHL, Malte (Hrsg.); LIPSKOCH, Henrik (Hrsg.); MEYER, Roland (Hrsg.) ; STORM, Christian (Hrsg.): *Proceedings des gemeinsamen Workshops der Graduiertenkollegs 2008*. Dagstuhl, Germany : GITO, May 2008 (Trustworthy Software Systems), S. 27–28
- [8] MÜLLNER, Nils; DHAMA, Abhishek ; THEEL, Oliver: Derivation of Fault Tolerance Measures of Self-Stabilizing Algorithms by Simulation. In: *AnSS '08: Proceedings of the 41st Annual Symposium on Simulation*. Ottawa, Ontario, Canada : IEEE Computer Society Press, April 2008
- [9] OEHLERKING, Jens; BURCHARDT, Henning ; THEEL, Oliver: Fully Automated Stability Verification for Piecewise Affine Systems. In: BEMPORAD, Alberto (Hrsg.); BICCHI, Antonio (Hrsg.) ; BUTTAZZO, Giorgio (Hrsg.): *10th IEEE International Conference on Hybrid Systems: Computations and Control* Bd. 4416, Springer, 2007 (Lecture Notes in Computer Science)
- [10] OPPERMANN, Felix J.: Deployment of Wireless Sensor Networks. In: DIEHL, Malte (Hrsg.); LIPSKOCH, Henrik (Hrsg.); MEYER, Roland (Hrsg.) ; STORM, Christian (Hrsg.): *Proceedings des gemeinsamen Workshops der Graduiertenkollegs 2008*. Dagstuhl, Germany : GITO, Mai 2008 (Trustworthy Software Systems). – ISBN 978–3–940019–39–4, S. 28–29
- [11] SANGEORZAN, Livia; BURADA, Marinela ; KISS IAKAB, Kinga: Aspects of Dictionary Making Developing an In-House Text Parsing Tool. In: *WSEAS Transactions on Computers* 7 (2008), October, Nr. 10, S. 1731–1741
- [12] SANGEORZAN, Livia; BURADA, Marinela ; KISS IAKAB, Kinga: Designing a Text Parsing Programme for a Specialized Bilingual Online Dictionary. In: MASTORAKIS, Nikos E. (Hrsg.); DEMIRALP, Metin (Hrsg.); MLADENOV, Valeri (Hrsg.) ; BOJKOVIC, Zoran (Hrsg.): *Proceedings of the 8th International Conference on Applied Informatics and Communication (AIC'08)*. Rhodes, Greece : WSEAS Press, August 2008, S. 110–114
- [13] SANGEORZAN, Livia; KINGA, Kiss I. ; MARICICA, Sirbu: Comparison of 3 implementations of the A\* algorithm. In: *Creative Mathematics and Informatics* 16 (2007), March, S. 135–142
- [14] SANGEORZAN, Livia; KINGA, Kiss I. ; MIRCEA, Parpalea: Runtimes for Parallel Fractals. In: DOVAL, Elena (Hrsg.); HELEREA, Elena (Hrsg.); The American Romanian Academy of Arts and Sciences (Veranst.): *Proceedings On the 31st Annual Congress of the American Romanian Academy of Arts and Sciences*. Brasov, Romania : Presses Internationales Polytechnique, July-August 2007 (Pro-Active Partnership in Creativity for the Next Generation), S. 549–552
- [15] STORM, Christian; THEEL, Oliver: Availability Analysis of General Dynamic Data Replication Schemes. In: GROSSPIETSCH, Erwin (Hrsg.); KLİ̇I, Konrad (Hrsg.); EUROMICRO (Veranst.): *Proceedings of the Work-in-Progress Session of the 16th Euromicro International Conference on Parallel, Distributed and network-based Processing (PDP'08)* EUROMICRO, Institute for Systems Engineering and Automation, Johannes Kepler University Linz, Austria, Februar 2008 (SEA Publications SEA-SR-18), S. 9–10. – ISBN 978-3-902457-18-9
- [16] STORM, Christian; WARNS, Timo: Deriving Highly Available Quorum Systems from Structural Failure Models. In: *Proceedings of the 7th European Dependable Computing Conference (EDCC-7)*, IEEE Computer Society Press, Mai 2008. – ISBN 978–0–7695–3138–0, S. 56–65
- [17] STORM, Christian; WARNS, Timo ; THEEL, Oliver: Flexible Heterogeneous Strict Quorum-based Dynamic Data Replication Schemes. In: *Proceedings of the 14th Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (PRDC '08)*, IEEE Computer Society Press, Dezember 2008. – ISBN 978–0–7695–3448–0, S. 200–207
- [18] WARNS, Timo; STORM, Christian ; HASSELBRING, Wilhelm: Availability of Globally Distributed Nodes: An Empirical Evaluation. In: *Proceedings of the 27th Symposium on Reliable Distributed Systems (SRDS '08)*, IEEE Computer Society Press, 2008. – ISBN 978–0–7695–3410–7, S. 279–284

## 3.5 Abteilung Datenbank- und Internettechnologien

Leitung: Prof. Dr. Daniela Nicklas  
 Sekretariat: Claudia Martsfeld (IS)

### 3.5.1 Profil der Abteilung

Die Abteilung Datenbank- und Internettechnologien gehört zur gleichnamigen Juniorprofessur. Der Forschungsschwerpunkt liegt in der Integration von dynamischen Daten aus der physischen Welt in (häufig auch web-basierte) Informationssysteme. Dies spiegelt sich in den aktuellen behandelten Themen wieder: datenstrombasierte Verarbeitung (in Kooperation mit der Abteilung IS im Projekt ODYSSEUS), Drahtlose und drahtgebundene Sensoren (in Kooperation mit OFFIS, Gruppe Kooperierende und Mobile Systeme), sowie kontextbezogene Systeme, speziell Pervasive Computing-Anwendungen und kontextbezogene Workflows (in Kooperation mit dem SFB 627 „Nexus“ der Universität Stuttgart).

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter  
<http://dbit.informatik.uni-oldenburg.de>

### 3.5.2 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

- Daniela Nicklas, *Ubiquitous Computing - Big Brother oder Alice im Wunderland?*, Schülerinformationstag, Oldenburg, 12.2.2009
- Daniela Nicklas, *Challenges in Wireless Sensor Network Deployment*, Informatik-Kolloquium, Friedrich-Schiller-Universität Jena, 2.2.2009
- Daniela Nicklas, *Das Studium*, Orientierungswoche, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 7.10.2008
- Daniela Nicklas, *Engineering Issues for the Web 2.0 (Panel)*, 9th International Conference on Web Information Systems Engineering (WISE 2009), Auckland, Neuseeland, 2.9.2008
- Daniela Nicklas, *Quo Vadis, Data Stream?*, Kolloquium des Sonderforschungsbereichs 627, Universität Stuttgart, 10.7.2008
- Daniela Nicklas, *Quo vadis, Datenstrom?*, Antrittsvorlesung, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 23.6.2008

### 3.5.3 Weitere Aktivitäten

#### Programmkomitees

- Daniela Nicklas
  - Seventh Annual IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom 2009)
  - 3rd ACM International Workshop on Context-Awareness for Self-Managing Systems (CASEMANS 2009) @Pervasive'09, Nara, Japan
  - 13. GI-Fachtagung Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web (BTW 2009), Münster, Deutschland
  - 4. Konferenz Mobilität und mobile Informationssysteme (MMS 2009), Münster, Deutschland
  - 2nd Workshop on Mashups, Enterprise Mashups and Lightweight Composition on the Web (MEM 2009), held in conjunction with 18th International World Wide Web Conference (WWW 2009), Madrid, Spain

- 1st International Workshop on Context-Aware Middleware and Services (CAMS 2009) @ COMSWARE, Dublin, Ireland
- 6th Annual IEEE Consumer Communications & Networking Conference (CCNC 2009)
- 2nd ACM International Workshop on Context-Awareness for Self-managing Systems (CASEMANS 2008) @Pervasive'08, Sydney
- 6th International Conference on Pervasive Computing 2008 (Pervasive 2008)

### Gutachtertätigkeiten

- Daniela Nicklas
  - Gutachten für die Christian Doppler Forschungsgesellschaft, Wien
  - Elsevier Pervasive and Mobile Computing Journal (PMC)

### Herausgeber- und Verlagstätigkeiten

- Daniela Nicklas
  - Proceedings of the 3rd ACM Workshop on Human-Centered Computing, HCC 2008, Vancouver, British Columbia, Canada, October 31, 2008

### Preise und Auszeichnungen

- Daniela Nicklas
  - IBM Exploratory Stream Analytics Innovation Award

### 3.5.4 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] BRODT, Andreas; NICKLAS, Daniela: The TELAR Mobile Mashup Platform for Nokia Internet Tablets. In: *Advances in Database Technology - EDBT 2008, 11th International Conference on Extending Database Technology (Demonstrations), Nantes, France, 2008*
- [2] BRODT, Andreas; NICKLAS, Daniela; SATHISH, Sailesh ; MITSCHANG, Bernhard: Context-aware Mashups for Mobile Devices. In: *Ninth International Conference on Web Information Systems Engineering, 2008*
- [3] GROSSMANN, Matthias; HÖNLE, Nicola; NICKLAS, Daniela ; MITSCHANG, Bernhard: Reference Management in a Loosely Coupled, Distributed Information System. In: *12th East-European Conference on Advances in Databases and Information Systems, 2008*
- [4] JAIMES, Alejandro (Hrsg.); NICKLAS, Daniela (Hrsg.) ; SEBE, Nicu (Hrsg.): *Proceedings of the 3rd ACM Workshop on Human-Centered Computing, HCC 2008, Vancouver, British Columbia, Canada, October 31, 2008*. ACM, 2008. – ISBN 978-1-60558-320-4
- [5] NICKLAS, Daniela; GROSSMANN, Matthias; MINGUEZ, Jorge ; WIELAND, Matthias: Adding High-level Reasoning to Efficient Low-level Context Management: a Hybrid Approach. In: *Proceedings of 5th IEEE PerCom Workshop on Context Modeling and Reasoning (CoMoRea)(at PerCom'08)*, IEEE Computer Society, 2008
- [6] NICKLAS, Daniela; NEUMANN, Carsten: NexusEditor: A Schema-Aware Graphical User Interface for Managing Spatial Context Models. In: *Proceedings of the 9th International Conference on Mobile Data Management (Demonstrations), 2008*, S. 237–238
- [7] WIELAND, Matthias; NICKLAS, Daniela ; LEYMANN, Frank: Managing Technical Processes Using Smart Workflows. In: *Towards a Service-Based Internet, First European Conference, ServiceWave 2008, Madrid, Spain, December 10-13, 2008. Proceedings Bd. 5377*, Springer, 2008 (Lecture Notes in Computer Science). – ISBN 978-3-540-89896-2, S. 287–298
- [8] ZHANG, Yanchun; DANIEL, Florian; MELIÁ, Santiago; TANAKA, Katsumi; BOUGUETTAYA, Athman ; NICKLAS, Daniela: Engineering Issues for the Web 2.0. In: *WISE Workshops, 2008*, S. 183–184

## 3.6 Abteilung Medieninformatik und Multimedia-Systeme

Leitung:	Prof. Dr. Susanne Boll
Sekretariat:	Claudia Martsfeld
Wiss. Personal:	Thomas Schlömer (Universität, bis August 2008) Niels Henze (Universität, ab September 2008) Nils Krüger (OFFIS / Universität) Wilko Heuten (OFFIS) Tobias Hesselmann (OFFIS) Eike-Michael Meyer (OFFIS) Martin Pielot (OFFIS) Philipp Sandhaus (OFFIS) Daniel Wichmann (OFFIS)
Gäste:	Dr. Cheng Cai, Northwest A&F University, China

### 3.6.1 Profil der Abteilung

Die Abteilung arbeitet in den Schwerpunkten Semantische Multimedia Information Retrieval, Mobile Multimedia-Systeme, und im Gebiet intelligenter Nutzungsschnittstellen.

**Semantisches Retrieval digitaler Medien:** Die Menge an Daten, mit denen der Nutzer alltäglich umgeht, liegt heute längst im Gigabytebereich und steigt weiter. Speziell mediale Daten wie Photos, Filme, Audiodateien, aber auch webbasierte Datenbestände, wie sie nicht zuletzt durch Web2.0-Anwendungen aufgebaut werden, tragen zu dieser Datenmenge bei. Heute fehlen jedoch Methoden und Werkzeuge um diese Informationen effektiv und intuitiv nutzbar zu machen, und aus Mediensammlungen multimediale Wissensbasen zu machen. Bisherige, bibliothekarisch orientierte Erschließungsverfahren auf Basis von manueller Verschlagwortung sind bei diesen Datenmengen nicht mehr anwendbar. Ziel muss es vielmehr sein, eine bestmögliche automatische semantische Erschließung grosser, unstrukturierter Daten zu ermöglichen. Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass Daten zukünftig mehr und mehr ungeordnet abgelegt werden und daher intelligent durchsucht, gefunden und dargestellt werden. Hierfür müssen hochwertige Metadaten zur Verfügung stehen, die nicht nur eine einfache Verschlagwortung leisten, sondern Inhalte über semantisch reiche Konzepte beschreiben. Der verfolgte Ansatz hat daher zum Ziel, durch eine gleichzeitige, multimodale Analyse der Inhalte, des Kontextes und der Einbeziehung externer Quellen eine verbesserte Anreicherung mit semantisch hochwertigen Metadaten zu erreichen. Die so erschlossenen Datenbestände können beispielsweise für eine multimediale Publikationskette genutzt werden, aber auch zu einer semantischen Mediensuche beitragen. Ergebnisse in diesem Forschungsgebiet sind umfangreiche Publikationen in dementsprechenden Feldern sowie prototypische Systeme und Demonstratoren.

**Mobile Multimedia-Systeme:** Durch neue mobile Endgeräte, ambiente Umgebungen und durch immer leistungsfähigere, flächendeckend verfügbare drahtlose Kommunikationsinfrastrukturen bieten sich unzählige neue Anwendungsmöglichkeiten. Beispielsweise beginnen ortsbasierte mobile Dienste gerade erst, diese Potentiale zu nutzen und zu erschliessen. Insbesondere durch die Verknüpfung verschiedener innovativer Technologien lassen sich völlig neue Anwendungskonzepte entwickeln. Die Integration von Sensornetzwerken in Verbindung mit der Vernetzung heterogener Datenquellen ermöglicht beispielsweise kontextsensitive Anwendungen, die sich dynamisch an den Bedarf des Nutzers, an die jeweilige Situation und Umgebung anpassen und die ihre Dienste endgeräteübergreifend anbieten. Die Arbeiten des Bereiches MI haben zum Ziel, neuartige Anwendungskonzepte zu entwickeln und zu erproben, die sich aus diesen vielfältigen technischen Möglichkeiten ergeben. Dabei müssen Architektur- und Softwarekonzepte entwickelt werden, die nicht nur die Vielfalt der Anwendungsbereiche unterstützen, sondern auch der Heterogenität von Endgeräten, Infrastrukturen, Bedienkonzepten und Umgebungen gerecht werden.

**Intelligente Nutzungsschnittstellen:** Neuartige Anwendungen, wie sie durch mobile, ambiente oder ubiquitäre Rechner entstehen, verlangen intelligente Bedienkonzepte. Die Nutzungsschnittstelle wandelt sich von einem Bedienterminal für Softwaresysteme hin zu einem Verknüpfungspunkt zwischen der virtuellen und der realen Welt. Hier spielen Fragen der situationsbezogenen Informationsaufbereitung und -visualisierung eine grosse Rolle. Heute vorherrschende grafisch-interaktive Bedienkonzepte für Rechner und Software orientieren sich ganz überwiegend an den Bedürfnissen eines durchschnittlichen Nutzers bei der Bedienung eines Personal Computers und werden diesen Anforderungen nicht mehr gerecht. Oft sind die der Aufgabe und den Fähigkeiten der Nutzer nicht angepasst. Hinzu kommt, dass sie von Menschen mit besonderen Anforderungen, wie beispielsweise Blinden und Sehbehinderten, nicht bedient werden können. Die Arbeitsgruppe erforscht daher die Nutzung anderer Interaktionsmodalitäten wie beispielsweise Akustik, Haptik und Tangible User-Interfaces. Durch sie entstehen neue, verbesserte Interaktionsmöglichkeiten.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter  
<http://medieninformatik.uni-oldenburg.de>

### 3.6.2 Projekte der Abteilung

#### **ENABLED - Enhanced Network Accessibility for the Blind and Visually Impaired (OFFIS)**

Projektdauer: 2004-2007

Projektpartner: Queen's University of Belfast (GB), Fundacion LABEIN (E), Lunds Universitet (S), VirTouch Ltd (IL), Commissariat a l'Energie Atomique (F), Omicron Technology Ltd (GB), Tekever, LDA (PT), NetUnion (CH), British Telecommunications Plc (GB), SOLUZIONA TELECOMUNICACIONES, S.A. (E), ALVA B. V. (NL), CAS Software AG (D), Siemens AG (D)

Finanziert durch: EU, Integrated Project

Das Projekt ENABLED wurde von der Europäischen Union im Rahmen der eInclusion-Initiative, zur Sicherstellung des Zugangs zur Informationsgesellschaft für alle, im zweiten Call des 6. Forschungsrahmenprogramms 'Information Society Technologies' gefördert. ENABLED steht für 'Enhanced Network Accessibility for the Blind and Visually Impaired'. Ziel des Projekts war die Überwindung von Barrieren bei der Informationssuche und -aufnahme über das Internet für blinde und sehbehinderte Menschen. Die Zugangsmöglichkeiten sollen verbessert werden, um so allen Benutzergruppen gleiche Chance zu ermöglichen. In ENABLED werden Anwendungen und Technologien entwickelt, um dieser Benutzergruppe die Informationen mobil an verschiedenen Orten und in verschiedenen Situationen zugänglich zu machen.

#### **InterMedia - Interactive Media with Personal Networked Devices (OFFIS)**

Projektdauer: 2006-2010

Projektpartner: 16 Partner aus zehn europäischen und aussereuropäischen Ländern

Finanziert durch: EU, Network of Excellence

Das Projekt InterMedia ist ein Network of Excellence, das von der Europäischen Union im Rahmen des 6. Forschungsrahmenprogramms 'Information Society Technologies' gefördert wird. Der Name des Projektes steht für 'Interactive Media with Personal Networked Devices'. Ziel des Projektes ist die nutzerzentrierte Konvergenz von Multimediadiensten und Geräten. Der Benutzer wird damit zum Zentrum des multimedialen Erlebnisses. Er ist der Punkt, an dem Dienste und Interaktionen zu einer Einheit konvergieren. Kernelement der Vision ist es, dem Benutzer eine personalisierte Nutzungsschnittstelle und personalisierte Inhalte anzubieten. Dabei soll ein nahtloser Übergang über Gerätegrenzen hinaus erreicht werden. Der Benutzer bleibt

somit unabhängig von den physikalisch zur Verfügung stehenden Geräten.

### **McLaw-Rechtliche insbesondere Verbraucherschutzrechtliche und technischen Lösungen zur Realisierung von Vertragsabschlüssen über mobile Endgeräte**

Projektdauer: 2006-2009

Projektpartner: Lehrstuhl für Bürgerliches Recht, Handels- und Wirtschaftsrecht sowie Rechtsinformatik

Finanziert durch: DFG

Das von der DFG geförderte Forschungsprojekt 'Mobile Commerce and Law' (McLaw) untersucht Möglichkeiten, beim M-Commerce die Belange des Verbraucherschutzes mit den Interessen des Handels in Einklang zu bringen. Das Projekt wird von der Universität Oldenburg in Kooperation mit OFFIS Institut für Informatik durchgeführt und ist ein interdisziplinäres Forschungsprojekt zwischen der Informatik und den Rechtswissenschaften. Allein die enge interdisziplinäre Verkopplung der technischen und rechtlichen Forschungsarbeiten hat die bisherigen Projektergebnisse ermöglicht.

### **Loccata - Location-based and context-aware mobile multimodal hiking guide application**

Projektdauer: 2006-2007

Projektpartner: Telesis Entwicklungs- und Management GmbH, Schruns Tschagguns Tourismus, Stand Montafon

Finanziert durch: EU, Galileo Joint Undertaking

Der zukünftig auf Hemingways Spuren durch das Montafon wandert, kann sich über einen neuen Weggefährten freuen: Ein elektronischer Wanderführer, kennt nicht nur zahlreiche attraktive Wanderwege, sondern verrät auch allerlei Wissenswertes über Land und Leute. Möglich macht es eine mobile Anwendung, der SmartGuide. Entstanden ist der SmartGuide in dem Projekt LOC-CATA in einer Kooperation von OFFIS mit mehreren österreichischen Partnern u.a. aus dem Tourismusbereich. Mit Förderung der Galileo Supervisory Authority wurde hier eine attraktive und anschauliche Anwendung für das im Entstehen begriffene europäische Satellitennavigationssystem Galileo entwickelt. Noch nutzt der SmartGuide zwar das amerikanische GPS-System, aber er ist bereits auf die Einführung von Galileo vorbereitet.

### **C3World - Connected Cars in a Connected World (OFFIS)**

Projektdauer: 2007-2012

Projektpartner: Institut für Nachrichtentechnik der TU Braunschweig, Institut für Kommunikationstechnik der Universität Hannover, Volkswagen AG

Finanziert durch: Land Niedersachsen, MWK

Das niedersächsische Kompetenzzentrum Informationssysteme für die mobile Nutzung (Nicci-mon) und die Volkswagen Konzernforschung haben mit Förderung durch das Nds. Ministerium für Wissenschaft und Kultur die Forschergruppe 'C3World — Connected Cars in a Connected World' gegründet um diesen Fragen nachzugehen. Drei Themenbereiche stehen hierbei im Mittelpunkt von C3World: Erstens soll eine solide Basis für die Kommunikation eines Fahrzeuges mit anderen Automobilen sowie mit der unbeweglichen Umgebung erarbeitet werden — die so genannte Car-to-Car- bzw. Car-to-Infrastructure-Kommunikation. Zweitens sollen neue ortsbasierte Dienste das World Wide Web ins Auto bringen und dazu beitragen, dass zukünftige Navigationsgeräte zu einem umfassenden Informationsterminal für Fahrer und Insassen erweitert werden. Drittens werden neueste Breitbandfunktechnologien (UWB) auf ihre Anwendbarkeit in



und um das Kraftfahrzeug prototypisch untersucht.

### **HaptiMap - Haptic, Audio and Visual Interfaces for Maps and Location-Based Services (OFFIS)**

Projektdauer: 2008-2012

Projektpartner: Universität Lund, Navteq, Siemens, BMT Group, CEA, ONCE, Finnish Geodetic Institute, University of Glasgow, Queen's University, Fundacion Robotiker, Kreis Soest und die Stadt Lund.

Finanziert durch: EU, Integrated Project

Im von der EU im 7. Rahmenprogramm mit 6.7 Mio. EUR geförderten Projekt HaptiMap werden in einer Laufzeit von 4 Jahren geographische Informationen und ortsbasierte Dienste für alle Menschen zugänglicher gemacht. Dazu werden neben den üblichen visuellen Darstellungsformen von Karten und Stadtplänen insbesondere auch nicht-visuelle Interaktionsmethoden, z.B. das Fühlen und Hören räumlicher Daten untersucht. Ziel ist es, den Anwendungsentwicklern durch Toolkits und Guidelines so zu unterstützen, dass unabhängig von der jeweiligen Situation des späteren Nutzers der Anwendung (z.B. bei etwaigen Sinneseinschränkungen oder in mobilen Situationen) ein einfacher Zugriff auf die angebotenen ortsbezogenen Dienste ermöglicht wird. Die Schwerpunkte von OFFIS in dem Projekt liegen bei der Konzeption intelligenter multimodaler Nutzungsschnittstellen für den Zugriff auf geographische Daten als auch bei der Entwicklung von Best-Practice Beispielen, welche die Anwendung der Tools demonstrieren.

### **PickEasy - next generation digital photo services (OFFIS)**

Projektdauer: seit 2003

Projektpartner: CeWe Color AG

Finanziert durch: Industriekooperation

Als zentrales Hindernis für eine stärkere Nutzung digitaler Fotodienste wie den Online Photo Service wird zur Zeit die Schwierigkeit gesehen aus einer Vielzahl einfach und intuitiv die besten Bilder für eine Bestellung auszuwählen. Für eine gute Auswahl von Bildern fehlen jedoch heute die geeigneten Mittel. Digitale Bilder werden üblicherweise mit minimalen beschreibenden Daten erzeugt und gespeichert. Als Ansatz wird hierzu eine Architektur entwickelt, die durch content- und kontext-basierte Analysen die Bilder mit Metadaten anreichert und durch intelligente Filter relevante Bilder auswählt. Diese Auswahl kann dann für Abzüge oder aber auch für ein Fotobuch vorgeschlagen werden. Mit der Integration einer solchen Technologie in den kommenden Jahren in das Front End zum Benutzer, etwa den Home Photo Service von CeWe Color, kann eine deutliche Steigerung des Umsatzes auch im digitalen Bereich, insbesondere durch Abzüge auch von digitalen Bildern bzw. die Erstellung von Fun-Produkten erwartet werden.

### **Analyse und Retrieval von Produktmetadaten für die Erstellung von Produktzusammenstellungen (OFFIS)**

Projektdauer: 2008-2009

Projektpartner: Nanu Nana

Finanziert durch: Industriekooperation

Für den Verkauf von Produkten mit kurzen Lebenszyklen wie Geschenkartikeln, ist die Präsentation des Sortiments in Filialen als Eye-Catcher von grosser Bedeutung. Die heute vorhandenen Metadaten zu den Artikel sind typischerweise auf die Auftragsabwicklung und Logistik ausgelegt, vernachlässigen aber Thematiken oder Designaspekte. Gerade diese fehlenden Metadaten machen die Auswahl und Zusammenstellung von Artikeln zu lockenden Aufbauten sehr zeit-

aufwendig. In der Forschungskooperation entwickeln wir einen Ansatz der Multimediaanalyse- und -retrievaltechniken einsetzt um die Metadaten der Geschenkartikel anzureichern sowie eine Anwendung, die die Erstellung von thematisch harmonischen Artikelaufbauten unterstützt.

### Studie zu Context-Aware Technology and Systems (OFFIS)

Projektdauer: 2008-2009

Projektpartner: T-Systems

Finanziert durch: Industriekooperation

Erstellung einer Studie zu aktuellen Technologien zu Kontext und kontextsensitiven Systemen

### 3.6.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Eingeladene Vorträge

- *Susanne Boll*, C3World – Connected Cars in a Connected World, CeBIT in Motion, Hannover 7.3.2008
- *Susanne Boll*, Smart Multimedia , Smart Graphics Konferenz 2008, Rennes, Frankreich 28.8.2008
- *Susanne Boll*, Medieninformatik-ein Bild sagt mehr als 1000 Pixel, Mittagstisch des Präsidenten der Universität Oldenburg, Oldenburg 2.3.2007
- *Susanne Boll*, Neue Chancen im äneuenÓ Web, 4. Nordwestdeutscher Unternehmerinnenkongress, Oldenburg 5.4.2008
- *Susanne Boll*, Non-visual Exploration of City Maps, Informatik-Kolloquium, Universität Bremen 26.01.2007
- *Susanne Boll*, Multimodale kontextspezifische Nutzungsschnittstellen, Informatik-Kolloquium, Universität Klagenfurt 30.11.2007
- *Nils Krüger*, Automatischer Abgleich von Allgemeinen Geschäftsbedingungen, McLaw Workshop, Oldenburg Februar 2008
- *Nils Krüger*, Gehe in das Gefängnis. Begib dich direkt dorthin! - Rechtsfolgen bei mangelhafter IT-Security, Software Quality Day 2008, Oldenburg Mai 2008

#### Vorträge auf Konferenzen und Workshop

- *Susanne Boll*, *A Web more Geospatial: Insights into the Location Inside*, Workshop on Understanding Web Evolution: A Prerequisite for Web Science (WebEvolve2008), Beijing, 2008
- *Susanne Boll*, *Ortsbasierte Suche im Fahrzeug*, Automotive User Interfaces Workshop auf der Mensch und Computer 2007, Lübeck, 4.9.2007
- *Dirk Ahlers*, *Geographisch Fokussierte Websuche*, Fachgruppentreffen Retrieval und Datenbanken der GI, Bamberg, 2008
- *Dirk Ahlers*, *Oh Web image, where art thou?*, International Conference on Multimedia Modeling 2008, Kyoto, 2008
- *Dirk Ahlers*, *Retrieving Address-based Locations from the Web*, GIR08: 5th ACM Workshop on Geographic Information Retrieval, Napa, CA, USA, 2008

- Dirk Ahlers, *Urban Web Crawling*, First International Workshop on Location and the Web (LocWeb2008) at WWW 2008, Beijing, 2008
- Dirk Ahlers, *Ortsbasierte Websuche im Automobil*, IMA2008, Braunschweig, 2008
- Dirk Ahlers, *Virtual signposts for location-based storytelling*, 6th Geographic Information Days GI-Days, Münster, 2008
- Dirk Ahlers, *GNSS quality in pedestrian applications: a developer perspective*, 5th Workshop on Positioning, Navigation and Communication WPNC 08, Hannover, 2008
- Amna Asif, *Applying Tactile Displays to Automotive User Interfaces*, Automotive User Interfaces and Interactive Applications (AUIIA2008), Lund, Schweden, September 2008
- Niels Henze, *Services Surround You: Physical-Virtual Linkage with Contextual Bookmarks*, Computer Graphics International Conference (CGI 2008) , Istanbul, Türkei, Juni 2008
- Niels Henze, *Snap and Share Your Photobooks*, ACM International Conference on Multimedia (ACMMM 2008) , Vancouver, Kanada, Oktober 2008
- Niels Henze, *AuditoryPong - Playing PONG in the Dark*, Audio Mostly 2007 - 2nd Conference on Interaction with Sound , Ilmenau, Deutschland, September 2007
- Wilko Heuten, *Ambient Spatial Sound for Assistive Homes*, First German Congress and Exhibition on Ambient Assisted Living (AAL), Berlin, Deutschland, Januar 2008
- Wilko Heuten, *Interactive Exploration of City Maps with Auditory Torches*, CHI 07: Human factors in computing systems, San Jose, USA, April 2007
- Philipp Sandhaus, *Employing a photo's life cycle for multimedia retrieval*, ACM Workshop on The Many Faces of Multimedia Semantics 2008, Vancouver, Kanada, November 1, 2008
- Nils Krüger, *Anwendungen des M-Commerce - Grenzen in Recht und Technik*, D-A-CH Security 2007, Klagenfurt, Juni 2007
- Nils Krüger, *Kleingedrucktes im Handy-Display - Standardisierte AGB als Grundlage einer automatisierten Vertragseinbeziehung*, DSRI Herbstakademie 2007, Potsdam, September 2007
- Eike Michael Meyer, *POPEYE - Professional Peer Environment Beyond Edge Computing*, Open Collaborative Architecture Working Group Workshop , Czech University of Life Sciences, Prague, Mai 2007
- Eike Michael Meyer, *Location-based mapping services to support collaboration in spatially distributed workgroups*, International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing (CollaborateCom 2008) , Orlando, Florida, USA, November 2008
- Martin Pielot, *Tangible User Interface for the Exploration of Auditory City Maps*, Haptic and Audio Interaction Design (HAID2007), Seoul, Südkorea, November 2007
- Martin Pielot, *Sensing you Social Net at Night*, Night and Darkness: Interaction after Dark Workshop in conjunction with CHI2008 , Florenz, Italien, April 2008
- Martin Pielot, *Evaluation of Camera Phone Based Interaction to Access Information Related to Posters*, Mobile Interaction with the Real World Workshop (MIRW2008), in conjunction with MobileHCI2008, Amsterdam, Niederlande, September 2008

- Martin Pielot, *Evaluation of Continuous Direction Encoding with Tactile Belts*, Haptic and Audio Interaction Design (HAID2008), Jyväskylä, Finnland, September 2008
- Martin Pielot, *Tactile Wayfinder - A Non-Visual Support System for Wayfinding*, Nordic Conference on Human-Computer Interaction (NordiCHI2008), Lund, Schweden, October 2008
- Philipp Sandhaus, *Semantics, Content, and Structure of Many for the Creation of Personal Photo Albums*, ACM Multimedia 2007, Augsburg, Deutschland, September 24 - 29, 2007
- Philipp Sandhaus, *MetaXa—Context- and content-driven metadata enhancement for personal photo albums*, International MultiMedia Modeling Conference 2007, Singapore, Januar 9-12, 2007
- Thomas Schlömer, *Gesture Recognition with a Wii Controller*, Conference on Tangible and Embedded Interaction (TEI 2008) , Bonn, Deutschland, Februar 2008

### 3.6.4 Weitere Aktivitäten

#### Tagungsorganisation

- Susanne Boll
  - GI-Dagstuhl-Seminar: 'Software Development Methodologies for Mobile Applications' im Februar 2007. Organisatoren: Susanne Boll, Birgitta König-Ries, Daniela Nicklas (<http://www.dagstuhl.de/07072> )
  - Dagstuhl Seminar: Contextual and Social Media Understanding and Usage im Juni 2008. Organisatoren: Susanne Boll, Mohan Kankanhalli, Gopal Pingali, Svetha Venkatesh (<http://www.dagstuhl.de/08251>)
  - First International Workshop on Location and the Web (Beijing, China, April 22 - 22, 2008). Organisatoren: Susanne Boll, Mor Naaman, Ross Purves, Arno Scharl, Christopher Jones, Erik Wilde, Eric Kansaa, Puneet Kishor (<http://medien.informatik.uni-oldenburg.de/LocWeb2008/>)
  - Panel 'The role of multimedia metadata standards in a (Semantic) Web 3.0' auf der World Wide Web Conference im Mai 2007. Organisatoren: Susanne Boll, Raphael Troncy. (<http://www2007.org/panel4.php>)
- Niels Henze
  - International Workshop on Mobile Interaction with the Real World, Amsterdam, The Netherlands, September 2, 2008 Organisatoren: Niels Henze, Gregor Broll, Enrico Rukzio, Michael Rohs, Andreas Zimmermann, Susanne Boll (<http://mirw08.offis.de/>)

#### Programmkomitees

- Susanne Boll
  - ACM International Multimedia Conference (MM) 2007
  - Workshop on Positioning, Navigation and Communication (WPNC) 2007, 2008
  - International Workshop on Blending Physical and Digital Spaces on the Internet (OneSpace) 2008
  - Cyberworlds 2007
  - Geographic Information Retrieval (GIR) 2008
  - Workshop on Adaptivity and User Modeling in Interactive Systems (ABIS) 2008
  - Workshop on computational models of place (PLACE) 2008
  - Trends in Pervasive and Ubiquitous Geotechnology and Geoinformation (TIBUGG) 2008

- Automotive User Interfaces and Interactive Applications (AUIIA) 2008
- Semantics and Multimedia Technology (SAMT) 2008
- Workshop on Adaptive Multimedia Retrieval (AMR) 2007, 2008
- Mobile and Embedded Interactive Systems (MEIS) 2008
- Conference on New Media Technology (I-Media), 2007, 2008
- Workshop on Image Analysis for Multimedia Interactive Services (WIAMIS) 2008
- Multimedia Modeling Conference (MMM) 2008
- Workshop on Positioning, Navigation and Communication (WPNC) 2007, 2008
- Joint Conference on Digital Libraries (JC DL) 2008
- Conference on Electronic Commerce and Web Technologies (EC-Web) 2007, 2008
- Metadata Mining for Image Understanding (MMIU) 2008
- Mobile Response 2008
- Workshop of the Multimedia Metadata Community 2007, 2008
- Workshop on Collective Semantics: Collective Intelligence and the Semantic Web (CIS-Web) 2008
- Mobile Interaction with the Real World Workshop (MIRW 2008)
- IEEE Workshop on Multimedia Technologies for E-Learning (MTEL) 2008
- Conference on Electronic Commerce and Web Technologies (EC-Web) 2007, 2008
- International Conference on Data Engineering (ICDE), Temporal, Spatial and Multimedia DB Track 2007
- European Conference on Ambient Intelligence (Ami) 2007
- Workshop on Multimedia Annotation and Retrieval enabled by Shared Ontologies (MARESO 2007)
- Workshop Automotive User Interfaces (AutomotiveUI) 2007
- Computer Vision meets Databases (CVDB) 2007
- Workshop on Adaptive Multimedia Retrieval (AMR) 2007
- Workshop on Educational Multimedia and Multimedia Education (EMME) 2007
- Workshop on Multimedia Content Analysis and Mining (MCAM) 2007
- Workshop Multimedia Semantics - The Role of Metadata (MS) 2007
- GI Days, 2007
- Techniques and Applications for Mobile Commerce (TaMoCo) 2007
- Mobilität und Mobile Informationssysteme (MMS) 2007

### **Begutachtung von Beiträgen in Konferenzen und Workshops**

- Susanne Boll
  - Digital Sparks 2008
  - Computer Human Interaction (CHI) 2007, 2008
  - International Conference on Multimedia and Expor (ICME) 2008
  - Pervasive 2008
  - NordiCHI 2008

### **Begutachtung von Beiträgen in Zeitschriften**

- Susanne Boll
  - International Journal of Human-Computer Studies, 2007, 2008
  - Springer Multimedia Systems Journal, 2007, 2008
  - IEEE Transactions on Multimedia, 2007, 2008
  - IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, 2007
  - IEEE Multimedia Magazine, 2007, 2008
  - IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2007

- International Journal Pervasive and Mobile Computing; Context Modeling Special Issue, 2008
- Journal of Location Based Services, 2008
- Springer Multimedia Tools and Applications Journal, 2007
- Journal of Virtual Reality and Broadcasting, 2007
- Signal Processing Image Communication, 2007
- Journal of Web Semantics, 2007
- World Wide Web Journal, 2007

### Gutachtertätigkeiten

- Susanne Boll
  - Fachgutachterin für die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG
  - Fachgutachterin für die Innovationsstiftung Hamburg
  - Mitglied im Kuratorium der Stiftung Zukunfts- und Innovationsfonds Niedersachsen
  - Externe Gutachterin für Dissertationen an der Universität Klagenfurt, an der Dublin City University

### Herausgeber- und Verlagstätigkeiten

- Susanne Boll
  - Mitglied im Editorial Board, IEEE Multimedia Magazine
  - Associate Editor der ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications and Applications (ACM TOMCCAP)
  - Gastherausgeberin Special Issue 'User centered Multimedia', Springer Multimedia Systems
  - Mitherausgeberin der Oldenburg Computer Science Series im Oldenburger Verlag für Wirtschaft, Informatik und Recht (OIWIR)

### Akademische Positionen

- Susanne Boll
  - Studiendekanin der Fakultät II seit April 2007
  - Frauenbeauftragte des Department für Informatik

### 3.6.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] AHLERS, Dirk; BOLL, Susanne: Geospatially Focused Web Crawling. In: *Datenbank-Spektrum* (2007)
- [2] AHLERS, Dirk; BOLL, Susanne: Location-based Web search. Version: 2007. <http://www.geospatialweb.com/>. In: SCHARL, Arno (Hrsg.); TOCHTERMAN, Klaus (Hrsg.): *The Geospatial Web. How Geo-Browsers, Social Software and the Web 2.0 are Shaping the Network Society*. London : Springer, 2007. – ISBN 1-84628-826-6
- [3] AHLERS, Dirk; BOLL, Susanne: Oh Web image, where art thou? In: *International Conference on Multimedia Modeling 2008*. Kyoto, Japan, 2008
- [4] AHLERS, Dirk; BOLL, Susanne: Retrieving Address-based Locations from the Web. In: *GIR08: 5th ACM Workshop on Geographic Information Retrieval*, ACM, 2008. – ISBN 978-1-60558-253-5
- [5] AHLERS, Dirk; BOLL, Susanne: Urban Web Crawling. In: BOLL, Susanne (Hrsg.); WILDE, Erik (Hrsg.): *First International Workshop on Location and the Web (LocWeb2008) at WWW 2008*, ACM, 2008 (ACM International Conference Proceeding Series 300). – ISBN 978-1-60558-160-6
- [6] AHLERS, Dirk; BOLL, Susanne; EBERT, Andreas; ER, Jens F. ; HOFMANN, Martin: Ortsbasierte Websuche im Automobil. In: *IMA2008*, 2008

- [7] AHLERS, Dirk; BOLL, Susanne ; WICHMANN, Daniel: Virtual signposts for location-based storytelling. In: *6th Geographic Information Days GI-Days 2008*, 2008
- [8] AHLERS, Dirk; PIELOT, Martin; WICHMANN, Daniel ; BOLL, Susanne: GNSS quality in pedestrian applications: a developer perspective. In: KAISER, Thomas (Hrsg.); JOBMANN, Klaus (Hrsg.) ; KYAMAKYA, Kyandoghere (Hrsg.): *5th Workshop on Positioning, Navigation and Communication WPNC 08*, Shaker, 2008 (Hannoversche Beiträge zur Nachrichtentechnik). – ISBN 1-4244-1798-8, S. 45–54
- [9] BOLL, Susanne: MultiTube—Where Web 2.0 and Multimedia Could Meet. In: *IEEE Multimedia* (2007), Nr. 1, S. 9–13
- [10] BOLL, Susanne: Share It, Reveal It, Reuse It, and Push Multimedia into a New Decade. In: *IEEE MultiMedia* 14 (2007), Nr. 4, S. 14–19. <http://dx.doi.org/http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/MMUL.2007.83>. – DOI <http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/MMUL.2007.83>. – ISSN 1070–986X
- [11] BOLL, Susanne; AHLERS, Dirk: A Web more Geospatial: Insights into the Location Inside. In: DE ROURE, David (Hrsg.); HALL, Wendy (Hrsg.): *Understanding Web Evolution: A Prerequisite for Web Science (WebEvolve2008)*, Web Science Research Initiative, 2008. – ISBN 978-085432885-7, S. 40–43
- [12] BOLL, Susanne; SANDHAUS, Philipp; SCHERP, Ansgar ; THIEME, Sabine: MetaXa - Context- and content-driven metadata enhancement for personal photo albums. In: *International Multimedia Modeling Conference (MMM 2007)*, 2007
- [13] BOLL, Susanne; WESTERMANN, Utz: Guest Editors' Note. In: *Multimedia Systems* 12 (2007), mar, 285-287. <http://www.springerlink.com/content/nn2866781w18603r>
- [14] BRUCKE, Matthias; BUSEMANN, Claas; HEUTEN, Wilko; KAMENIK, Jens; LÜNSDORF, Ontje ; SOBEC, Ann-Kathrin: Gesellschaftlicher Nutzen der Heimvernetzung. In: *Studienreihe zur Heimvernetzung 2* (2008), nov
- [15] DUONG, Hoa Dung H.; MELCHIORRE, Christian; MEYER, Eike M.; NIETO, Ignacio; PARIS, Gerard; PELLICCIONE, Patrizio ; TASTET-CHEREL, Frederique: POPEYE: a simple and reliable collaborative working environment over mobile ad-hoc networks. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing, White Plains, New York, USA, November 12-15, 2007*. IEEE, 2007. – ISBN 1-4244-1317-6
- [16] DUONG, Hoa Dung H.; MELCHIORRE, Christian; MEYER, Eike M.; NIETO, Ignacio; PARIS, Gerard; PELLICCIONE, Patrizio ; TASTET-CHEREL, Frederique: A Software Architecture for Reliable Collaborative Working Environments. In: *Proceedings of the 16th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises*, IEEE Computer Society, 2007. – ISBN 0-7695-2879-1, 176-177
- [17] EIDENBERGER, Horst; BOLL, Susanne; CHRISTODOULAKIS, Stavros; DIVOTKEY, Doris; LEOPOLD, Klaus; MARTIN, Alessandro; PEREGO, Andrea; SCHERP, Ansgar ; TSINARAKI, Chrisa: Towards Integrated Authoring, Annotation, Retrieval, Adaptation, Personalization and Delivery of Multimedia Content. In: *Proceedings of DELOS Conference 2007*, 2007. – Tirrenia, Italy
- [18] FAGETH, Reiner; BOLL, Susanne ; SANDHAUS, Philipp: Image selection: no longer a dilemma. In: *Proceedings of the IS&T/ SPIE 20th Annual Symposium Electronic Imaging Science and Technology*, 2008
- [19] HAUX, Reinhold; APPELL, Jens-E.; APPELLRATH, Hans-Jürgen; BOLL, Susanne; EICHELBERG, Marco; FACHINGER, Uwe; GÖVERCIN, Mehmet; HEIN, Andreas; HEUTEN, Wilko; HOHMANN, Volker; HUBER, Rainer; HÜLSKEN-GIESLER, Manfred; KIY, Matthias; KÜNEMUND, Harald; MARSCHOLLEK, Michael; MEYER, Markus M.; NEBEL, Wolfgang; NEYER, Franz J.; PLISCHKE, Maik; REMMERS, Hartmut; SCHILLING, Meinhard; SCHULZE, Gisela C.; STEINHAGEN-THIESSEN, Elisabeth; TEGT-BUR, Uwe; THOBEN, Wilfried; WAHL, Friedrich M.; WINKELBACH, Simon; WITTROCK, Manfred; WOLF, Klaus-Hendrik ; WOLF, Lars: Niedersächsischer Forschungsverbund Gestaltung altersgerechter Lebenswelten (GAL) - Informations- und Kommunikationstechnik zur Gewinnung und Aufrechterhaltung von Lebensqualität, Gesundheit und Selbstbestimmung in der zweiten Lebenshälfte:

- Zielsetzung und Arbeitsprogramm. In: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 41 (2008), Nr. Supplement 1, S. I/19
- [20] HENZE, Niels; BOLL, Susanne: Snap and Share Your Photobooks. In: *Proceedings of ACM Multimedia*, ACM Press, 2008
- [21] HENZE, Niels (Hrsg.); BROLL, Gregor (Hrsg.); RUKZIO, Enrico (Hrsg.); ROHS, Michael (Hrsg.); ZIMMERMANN, Andreas (Hrsg.); BOLL, Susanne (Hrsg.): *Proceedings of the Workshop Mobile Interaction with the Real World*. Oldenburg : BIS-Verlag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 2008. – ISBN 978-3-8142-2134-2
- [22] HENZE, Niels; LIM, Mingyu; LORENZ, Andreas; MUELLER, Michael; RIGHETTI, Xavier; RUKZIO, Enrico; ZIMMERMANN, Andreas; MAGNENAT-THALMANN, Nadia; BOLL, Susanne ; THALMANN, Daniel: Contextual Bookmarks. In: *Mobile Interaction with the Real World*, 2007
- [23] HENZE, Niels; REINERS, Rene; RIGHETTI, Xavier; RUKZIO, Enrico ; BOLL, Susanne: Services Surround You: Physical-Virtual Linkage with Contextual Bookmarks. In: *The Visual Computer* (2008). – ISSN 0178-2789
- [24] HENZE, Niels; RUKZIO, Enrico; LORENZ, Andreas; GHETTI, Xavier R. ; BOLL, Susanne: Physical-Virtual Linkage with Contextual Bookmarks. In: *Supplementary conference proceedings of MobileHCI*, 2008
- [25] HEUTEN, Wilko: *Non-Visual Support for Navigation in Urban Environments*. Oldenburger Verlag für Wirtschaft, Informatik und Recht, Carl von Ossietzky University of Oldenburg, Department of Computing Science, Diss., 2008. – 326 S
- [26] HEUTEN, Wilko; HENZE, Niels ; BOLL, Susanne: Interactive Exploration of City Maps with Auditory Torches. In: *CHI 07: Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM Press, 2007. – ISBN 978-1-59593-642-4, S. 1959-1964
- [27] HEUTEN, Wilko; HENZE, Niels; BOLL, Susanne ; KLANTE, Palle: AuditoryPong - Playing PONG in the Dark. In: *Audio Mostly 2007 - 2nd Conference on Interaction with Sound*, 2007. – ISBN 978-3-00-022823-0
- [28] HEUTEN, Wilko; HENZE, Niels; PIELOT, Martin ; BOLL, Susanne: Tactile Wayfinder: A Non-Visual Support System for Wayfinding. In: *Proceedings of NordiCHI*, ACM Press, 2008
- [29] HEUTEN, Wilko; HORSTMANN, Mirko; BOLL, Susanne ; MIENE, Andrea: Geographic Information Modeling for Multimodal Interaction. In: *eMinds, International Journal on Human-Computer Interaction* (2007)
- [30] HEUTEN, Wilko; MEYER, Jochen ; BOLL, Susanne: Ambient Spatial Sound for Assistive Homes. In: *Proceedings of the First German Congress and Exhibition on Ambient Assisted Living (AAL)*, 2008
- [31] HOPPE, Uwe; KLOSTERMEIER, Felix; BOLL, Susanne; MERTENS, Robert ; KLEINEFELD, Norbert: Wirtschaftlichkeit von Geschäftsmodellen für universitäre Lehrkooperationen - eine Fallstudie. In: *Zeitschrift für E-Learning* (2007), März
- [32] KAMENIK, Jens; NEE, Oliver; PIELOT, Martin; MARTENS, Birger ; BRUCKE, Matthias: ideAAL - an integrated development environment for AAL. In: *Tagungsband Ambient Assisted Living*, VDE Verlag, jan 2008. – ISBN 9783800730766
- [33] KAMENIK, Jens; NEE, Oliver; PIELOT, Martin; MARTENS, Birger; HEUTEN, Wilko; BETH, Carsten; BRUCKE, Matthias ; BOLL, Susanne: IDEAAL- Technological aspects of AAL. In: MAIER, E. (Hrsg.); ROUX, P. (Hrsg.): *Uday VI - Seniorengerechte Schnittstellen zur Technik*, Pabst, apr 2008. – ISBN 9783899674675
- [34] KRÜGER, Nils; BOLL, Susanne: Anwendungen des M-Commerce - Grenzen in Recht und Technik. In: *DACH Security 2007*, IT Verlag Sauerlach, 2007. – ISBN 978-3-00-021600-8
- [35] KRÜGER, Nils; ROSE, Edgar: Kleingedrucktes im Handy-Display - Standardisierte AGB als Grundlage einer automatisierten Vertragseinbeziehung. In: *Tagungsband Herbstakademie 2007 - Aktuelle Entwicklungen im Informationstechnologierecht*, Oldenburger Verlag für Wirtschaft, Informatik und Recht, 2007. – ISBN 3-939704-21-0



- [36] MEYER, Eike M.; WICHMANN, Daniel; BÜSCH, Henning ; BOLL, Susanne: Location-based mapping services to support collaboration in spatially distributed workgroups. In: *4th International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing, Orlando, Florida, USA, November 13-16, 2008.*, 2008
- [37] MEYER, Jochen; WICHMANN, Daniel: Mobiler, multimedialer Alpenwanderführer basierend auf GNSS. In: *Der Alpenraum und seine Herausforderungen an Orientierung, Navigation und Informationsaustausch, AHORN, Innsbruck, November 24-25.*, 2008
- [38] PIELOT, Martin; AHLERS, Dirk; ASIF, Amna; HEUTEN, Wilko ; BOLL, Susanne: Applying Tactile Displays to Automotive User Interfaces. In: *Workshop on Automotive User Interfaces and Interactive Applications (AUIIA 08) held at Mensch & Computer 2008*, 2008
- [39] PIELOT, Martin; HENZE, Niels ; BOLL, Susanne: FriendSense: Sensing your Social Net at Night. In: *Night and darkness: Interaction after dark Workshop@CHI08*, 2008
- [40] PIELOT, Martin; HENZE, Niels; HEUTEN, Wilko ; BOLL, Susanne: Tangible User Interface for the Exploration of Auditory City Maps. In: *2nd International Workshop on Haptic and Audio Interaction Design*, 2007
- [41] PIELOT, Martin; HENZE, Niels; HEUTEN, Wilko ; BOLL, Susanne: Evaluation of Continuous Direction Encoding with Tactile Belts. In: *3rd International Workshop on Haptic and Audio Interaction Design*, Springer Berlin / Heidelberg, 2008 (Lecture Notes in Computer Science)
- [42] PIELOT, Martin; HENZE, Niels; NICKEL, Christian; MENKE, Christian; SAMADI, Sören ; BOLL, Susanne: Evaluation of Camera Phone Based Interaction to Access Information Related to Posters. In: *Workshop on Mobile Interaction with the Real World 2008*, 2008
- [43] SANDHAUS, Philipp; FAGETH, Reiner ; BOLL, Susanne: Employing a Photo's Life Cycle for Multimedia Retrieval. In: *Proceeding of the 2nd ACM workshop on Multimedia semantics*, 2008. – ISBN 978-1-60558-303-7
- [44] SANDHAUS, Philipp; SCHERP, Ansgar; BOLL, Susanne ; WESTERMANN, Utz: Semantics, Content, and Structure of Many for the Creation of Personal Photo Albums. In: *Proceedings of ACM MM'07*. New York, NY, USA : ACM Press, sep 2007. – ISBN 978-1-59593-702-5
- [45] SANDHAUS, Philipp; THIEME, Sabine ; BOLL, Susanne: Processes of photo book production. In: *Multimedia Systems* 6 (2008), Nr. 14. <http://www.springerlink.com/content/b3876217274683p1/>. – ISSN 0942-4962
- [46] SCHERP, Ansgar: *A Component Framework for Personalized Multimedia Applications*. Oldenburger Verlag für Wirtschaft, Informatik und Recht, Carl von Ossietzky University of Oldenburg, Department of Computing Science, Diss., feb 2007. – 356 S
- [47] SCHERP, Ansgar: Canonical Processes for Creating Personalized Semantically-rich Multimedia Presentations. In: *Special Issue of Multimedia Systems Journal on Canonical Processes of Media Production* (2008)
- [48] SCHERP, Ansgar: Semantics Support for Personalized Multimedia Content. In: *Proceedings of the International Conference on Internet and Multimedia Systems and Applications*, 2008
- [49] SCHERP, Ansgar; AGARAM, Srikanth ; JAIN, Ramesh: Event-centric media management. In: *Proceedings of the IS&T/ SPIE 20th Annual Symposium Electronic Imaging Science and Technology*, 2008
- [50] SCHERP, Ansgar; BOLL, Susanne ; CREMER, Holger: Emergent Semantics in Personalized Multimedia Content. In: *Journal of Digital Information Management* (2007), apr, Nr. 2
- [51] SCHERP, Ansgar; JAIN, Ramesh: Towards an ecosystem for semantics. In: *MS 07: Workshop on multimedia information retrieval on The many faces of multimedia semantics*. New York, USA : ACM, sep 2007. – ISBN 978-1-59593-782-7, S. 3-12

- [52] SCHERP, Ansgar; NACK, Frank; NAHRSTEDT, Klara; INOUE, Masashi; GIRGENSOHN, Andreas; HENRICH, Andreas; SANDHAUS, Philipp; THIEME, Sabine ; ZHOU, Michelle: Interaction and user experiences with multimedia technologies: challenges and future topics. In: *Proceedings of the 3rd ACM Workshop on Human-Centered Computing, HCC 2008, Vancouver, British Columbia, Canada, October 31, 2008*, S. 1–6
- [53] SCHLÖMER, Thomas; POPPINGA, Benjamin; BOLL, Susanne ; HENZE, Niels: Gesture Recognition with a Wii Controller. In: *Tangible and Embedded Interaction 2008*, 2008

# Kapitel 4

## Berichte aus der Angewandten Informatik

### 4.1 Abteilung Umweltinformatik

Leitung:	Prof. Dr. Michael Sonnenschein
Sekretariat:	Elke Daniels, Meike Burke (z.Zt. beurlaubt), Marion Schubert
Wiss. Personal:	Dr. Jens Finke (bis 02/2008) Dr. Ute Vogel Jörg Bremer Barbara Rapp Dr. Michael Stadler (OFFIS, bis 01/2008) Ontje Lünsdorf (OFFIS, seit 02/2008)

#### 4.1.1 Profil der Abteilung

Das grundlegende Forschungsinteresse der Abteilung Umweltinformatik liegt in der Unterstützung einer langfristig intakten Umweltentwicklung und einer effizienteren Nutzung von Ressourcen mit Hilfe von Software-Werkzeugen. Diese Werkzeuge können sowohl für Szenarienvergleiche und Prognosen als auch zur Entscheidungsunterstützung oder für Steuerungsaufgaben eingesetzt werden. Den methodischen Schwerpunkt der Arbeiten bildet eine kombinierte Anwendung der diskreten Modellierung und der heuristischen Optimierung. Das zugrunde liegende System kann vielfach durch ein Netzwerk angemessen modelliert werden, in dem eine optimale Netzstruktur zu bestimmen ist. Anwendungsbereiche dieser Methodik sind derzeit sowohl ökologische Systeme, etwa Habitatverbundsysteme, als auch Energieversorgungssysteme unter dem Aspekt der optimierten Nutzung regenerativer Energieträger.

Im Themenbereich der Modellbildung untersuchen und realisieren wir neben individuenorientierten bzw. agentenorientierten Modellen auch raumbasierte, diskrete Modelle auf der Grundlage verallgemeinerter zellularer Automaten. Hierzu wurden eigene Modellierungsframeworks und spezifische Simulatoren entwickelt. Als Optimierungstechniken für komplexe Probleme werden beispielsweise Tabu-Search-Verfahren, Ant-Colony-Optimization oder genetische Algorithmen anwendungsbezogen adaptiert und bezüglich ihrer Performanz analysiert. Die Optimierungsmethoden werden je nach Anwendung sowohl zur automatischen Anpassung der Modellstrukturen - etwa zur Berechnung einer optimalen Verbindungsstruktur von Habitaten - als auch zur Anpassung des Verhaltens einzelner Modellkomponenten - etwa der zeitlichen Verteilung des Stromverbrauchs einzelner Haushalte - unter übergeordneten Zielen eingesetzt.

Projekte im Bereich des Energiemanagements führen wir auch im Institut OFFIS durch. Die Abteilung Umweltinformatik ist Mitglied des CEM (Centre for Environmental Modelling) der

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.

Im Rahmen der Lehre bietet die Abteilung neben einer Beteiligung an den Vorlesungen zu „Algorithmen und Datenstrukturen“ und (in traditionsbedingter Kontinuität) „Compilerbau“ regelmäßig Hauptstudiumsveranstaltungen zu den Themen „Modellbildung und Simulation ökologischer Systeme“ und „Umweltinformationssysteme“ sowie Projektgruppen und weitere Veranstaltungen zu Themen aus der Umweltinformatik an. Hiermit erfolgt insbesondere eine Unterstützung des Studienschwerpunkts Umweltinformatik für den Diplom- und BSc-Studiengang Informatik. Weitere Informationen finden Sie im WWW unter <http://www-ui.informatik.uni-oldenburg.de>

#### 4.1.2 Projekte der Abteilung

##### **Adaptive Consumers for Dynamic Cost Models**

Projektdauer: 1.11.2005 bis 31.12.2007

Finanziert durch: EWE AG

Durch Liberalisierungen im Strom- und Gasmarkt und den zunehmenden Einsatz regenerativer Energiequellen wie beispielsweise Wind, Brennstoffzellen oder Photovoltaik vollzieht sich ein Strukturwandel in der Energieversorgung. Die hierbei zunehmende Dezentralisierung der Strom- und Wärmeerzeugung stellt neue Anforderungen an die Energieversorgung und das Energiemanagement.

Die sich hier ergebenden Herausforderungen und Möglichkeiten auf der Seite der privaten Verbraucher, sowie kleinerer Einheiten, wie etwa Bürohäuser untersucht das Projekt „Adaptive Verbraucher“. Ziel des Projektes ist die modellbasierte Untersuchung, wie Stromverbraucher über dynamische Tarife so geregelt werden können, dass Schwankungen im Verbrauch reduziert werden und ggf. eine Anpassung an Schwankungen in der Einspeisung erfolgt. OFFIS entwickelte hierzu einen spezifischen, agenten-basierten Simulator und führte Messungen bei den Geräten konkreter Verbraucher durch. Darüber hinaus wurde eine Akzeptanz-Studie bei privaten Verbrauchern durch die AG Absatz und Marketing der Universität Oldenburg durchgeführt. Das Projekt adressiert damit das Energiemanagement auf der Verbraucherseite, also das beispielsweise durch die Gebäudeautomation gestützte Energiemanagement privater Haushalte (kurz In-Haus Energiemanagement) und kleinerer lokaler Einheiten, wie etwa Bürogebäude.

Das Projekt wurde im Auftrag der EWE AG durchgeführt.

##### **Lehrveranstaltungsmodul “Dezentrale Energiesysteme“**

Projektdauer: 1.7.2007 bis 30.6.2009

Projektpartner: Universität Clausthal, Universität Braunschweig

Finanziert durch: Land Niedersachsen

Die Abteilungen Informationssysteme und Umweltinformatik des Department für Informatik in Oldenburg bauen zusammen mit dem Institut für Hochspannungstechnik und Elektrische Energieanlagen der TU Braunschweig und dem Institut für Elektrische Energietechnik der TU Clausthal ein neues Studienmodul ”Dezentrale Energiesysteme” auf. Das Modul wird ab dem dem WS 2007/2008 als eLearning-Modul an allen drei Standorten angeboten wird. Das Projekt wird im Rahmen der ELAN-Initiative des Landes Niedersachsen durchgeführt. Weiter Informationen - auch für Studierende - finden sich auf der Elan-Projekt-Seite <http://www.elan-niedersachsen.de/index.php?id=731> des Landes sowie auf den “Lehre“-Seiten der Abteilung Umweltinformatik.

### **VPP 2.0 – Konzeption des Datenaustauschs zwischen Anlagencontrollern und Fahrplanmanager**

Projektdauer: 1.6.2008 bis 31.12.2009

Finanziert durch: EWE AG

Ziel des Projekts ist die Entwicklung formaler Methoden zur Repräsentation und Kompression von Mengen realisierbarer und zu realisierender Lastgänge bzw. Einspeisungsverläufe für die effiziente Übertragung zwischen dezentralen Erzeugern – beispielsweise KWK-Anlagen – sowie dezentralen, steuerbaren Verbrauchern – beispielsweise Kühlhäusern – auf der einen Seite und einem zentralen Fahrplanmanager auf der anderen Seite. Hierbei ist eine bidirektionale Transformation vorzusehen, in der die dezentralen Anlagen in möglichst kompakter Form ihre möglichen Lastgänge für ein vorgegebenes Zeitintervall beschreiben, so dass die Auswahl eines konkreten, zu realisierenden Lastgangs aus diesem Raum in Abstimmung mit einem Fahrplanmanager nach zentralen Optimierungskriterien erfolgen kann.

Das Projekt wird im Auftrag der EWE AG durchgeführt.

### **Simulative Bewertung und Optimierung von zerschnittenen Landschaftsräumen**

Projektdauer: 2004 bis Anfang 2008

Finanziert durch: Landesmittel

Die heutige Landschaft ist durch eine Vielzahl von menschlichen Eingriffen in viele kleine Teile zerschnitten. Die durchschnittliche Größe unzerschnittener und natürlicher Flächen ist seit Jahren rückläufig. Insbesondere Straßen tragen einen erheblichen Teil zu diesem Trend bei, wodurch für viele wildlebende Tierarten der Aktionsradius deutlich eingeschränkt wird. Das entwickelte Simulationsframework SimapD (Simulation of anthropogenic Disturbances) versucht, in Bezug auf die Durchlässigkeit für wandernde Tiere, eine Bewertung von Landschaften vorzunehmen. Dazu wird ein individuen-orientierter Simulationsansatz verwendet, der auf einem abstrakten Graphmodell arbeitet. Ausgehend von dieser Bewertung lassen sich verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung der Durchlässigkeit der Landschaft durch Szenarien modellieren. Mögliche Gegenmaßnahmen für die Zerschneidung von Straßen sind z.B. Tempolimits, Straßenrückbau oder die Errichtung von Grünbrücken. Für die Beschreibung der Eingriffe innerhalb des Simulationsframeworks werden neben klassischen numerischen Modellen auch Fuzzy-Modelle unterstützt, die vermehrt bei der ökologischen Modellierung eingesetzt werden. Auf der Basis von Wildunfall-Daten der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) wurde zur Validierung des Ansatzes ein Modell entwickelt, das die Auswirkungen von Straßenverkehr auf die Wanderungsbewegung von Wildtieren bewertet.

### **Modellierung mehrskaliger raum-/zeitlicher Prozesse in ökologischen und sozio-ökonomischen Systemen durch erweiterte zellulare Automaten**

Projektdauer: seit 2001

Finanziert durch: Landesmittel

Die Dynamik ökologischer und sozio-ökonomischer Systeme kann vielfach nur durch Prozesse auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Skalen beschrieben werden. Beispiele sind etwa die Ausbreitung von Pflanzen oder auch von Städten in räumlich heterogenen Landschaften. Um eine strukturierte und übersichtliche Modellierung solcher Systeme zu ermöglichen, schlagen wir mit dem Konzept Hierarchischer Asymmetrischer Zellularer Automaten (HAZA) eine formale Trennung der Skalen im Modell vor. Diese Erweiterung klassischer Zellularer Automaten erlaubt es, verschiedene Aggregationsniveaus räumlicher Strukturen zu definieren und innerhalb dieser

Niveaus Zustandsübergänge auf unterschiedlichen Zeitskalen zu definieren. Auf der Grundlage eines Programmierframeworks, das in Java sowie in C++ vorliegt, wurden erste Ansätze zur Erkennung von Mustern in den Zustandsfolgen von Automaten untersucht.

### **CarPooling**

Projektdauer: 2001 bis Mitte 2008

Projektpartner: Fachhochschule Oldenburg, Ostfriesland Wilhelmshaven  
EWE AG  
EWE Tel  
Nordwest-Zeitung

Finanziert durch: ASTA der Universität Oldenburg, Universität Oldenburg

Das ursprünglich aus einer studentischen Projektgruppe hervorgegangene und von der DBU geförderte Projekt ist zum 31.12.2004 erfolgreich zu Ende gegangen. In einem Abschlussbericht, der auf der Homepage des Projektes verfügbar ist, wurden die Ergebnisse zu dem Forschungsprojekt über den Aufbau, die Vermarktung und das Nutzerverhalten des CarPooling-Systems zusammengefasst. Dank der Weiterfinanzierung des Betriebs durch die Universität Oldenburg und den ASTA der Universität stand CarPooling bis Mitte 2008 allen Studenten und Mitarbeitern der Kooperationspartner zur Verfügung.

### **4.1.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen**

#### **Eingeladene Vorträge**

- M. Sonnenschein, U. Vogel, *Organisieren lernen von Fischen und Ameisen?*, Kinderuniversität, Oldenburg, 12.03.2007

### **4.1.4 Weitere Aktivitäten**

#### **Organisierte Tagungen und Workshops**

- J. Marx Gómez, M. Sonnenschein, M. Müller, U. Vogel, H. Welsch, C. Rautenstrauch  
- ITEE 2007 – Third International ICSC Symposium, Oldenburg, 29.–30. März 2007

#### **Programmkomitees**

- Michael Sonnenschein  
- ITEE 2007  
- MKWI 2008
- Ute Vogel  
- ITEE 2007

#### **Gutachtertätigkeiten**

- Michael Sonnenschein  
- Environmental Modelling and Software  
- Wirtschaftsinformatik  
- eJournal on Information Technologies in Environmental Engineering
- Ute Vogel  
- eJournal on Information Technologies in Environmental Engineering

## Preise und Auszeichnungen

- Projektgruppe DIEM
  - 2008 Environmental Informatics Prize for Students by the TC “Informatics for Environmental Protection“ of the German Informatics Society

### 4.1.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] BREMER, J.; ANDRESSEN, St.; RAPP, B.; SONNENSCHNEIN, M. ; STADLER, M.: A modelling tool for interaction and correlation in demand-side market behaviour. In: D. MÖST, M. Ragwitz D. V. W. Fichtner F. W. Fichtner (Hrsg.): *Proceedings of the 1st European Workshop on Energy Market Modelling using Agent Based Computational Economics*, Universitätsverlag Karlsruhe, 2008, S. 77–92. – ISBN 978-3-86644-238-2
- [2] BREMER, J.; RAPP, B.; VOGEL, U. ; SONNENSCHNEIN, M.: Metadata Driven Acquisition, Search and Procurement of Secondary Materials within an Internet-based Marketplace. In: HILTY, L. M. (Hrsg.); EDELMANN, X. (Hrsg.) ; RUF, A. (Hrsg.): *Proceedings of the 8th World Congress on Integrated Resources Management, Davos (Switzerland) 3.-5.9.2007*, CD-ROM, 2007. – ISBN 978-3-905594-49-2
- [3] EYSHOLDT, M.; DENECKE, U.; BELASUS, M.; BLEY, Ch.; EILERS, M.; ERLMANN, M.; HINRICHS, Ch.; HURRELMANN, M.; BREMER, J.; RAPP, B.; SONNENSCHNEIN, M. ; VOGEL, U.: A Tool for Modeling and Optimization of Residential Electricity Consumption. In: A. MÖLLER, M. S. B. Page P. B. Page (Hrsg.): *Environmental Informatics and Industrial Ecology - 22th International Conference on Informatics for Environmental Protection*, Shaker Verlag, 2008, S. 319–326. – ISBN 978-3-8322-7313-2
- [4] FINKE, J.: Ein Simulationsframework zur Bewertung von großräumigen Habitatnetzen. In: GNAUCK, A. (Hrsg.): *Modellierung und Simulation von Ökosystemen - Workshop Kölpinsee 2006*, Shaker Verlag, 2007 (ASIM Mitteilung AMB 107), S. 67–77. – ISBN 978-3-8322-6058-3
- [5] FINKE, J.; BROCK, T.; LÜNSDORF, O. ; SONNENSCHNEIN, M.: Ein Softwarewerkzeug zur Modellierung, Simulation und Analyse der Durchlässigkeit einer Landschaft. In: WITTMANN, J. (Hrsg.); WOHLGEMUTH, V. (Hrsg.): *Simulation in den Umwelt- und Geowissenschaften - Workshop Berlin 2007*, Shaker Verlag, 2007 (ASIM Mitteilung AM 110), S. pp. 127–136. – ISBN 978-3-8322-6337-9
- [6] FINKE, J.; SONNENSCHNEIN, M.: Simulation and Optimization of Habitat Network Permeability. In: J. MARX GOMEZ, M. Müller H. Welsch C. R. M. Sonnenschein S. M. Sonnenschein (Hrsg.): *Information Technologies in Environmental Engineering - ITEE 2007, Third International ICSC Symposium, Oldenburg*, Springer Verlag, 2007, S. 433–444. – ISBN 978-3-540-71334-0
- [7] FINKE, J.; SONNENSCHNEIN, M.: Simulation and Optimization of Habitat Network Permeability. In: *eJournal on Information Technologies in Environmental Engineering* 1 (2008), January, Nr. 1, S. 12–18. – ISSN 1916-3983
- [8] FINKE, J.; STREIN, M. ; SONNENSCHNEIN, M.: A Simulation Framework for Modelling Anthropogenic Disturbances in Habitat Networks. In: *Ecological Informatics - Special Issue 3: Bioinspired Computation and Hybrid Modelling of Aquatic and Terrestrial Ecosystems* 3 (2008), Nr. 1, S. 26–34
- [9] KLEYER, M.; BEKKER, R.M.; KNEVEL, I.C.; BAKKER, J.P.; THOMPSON, K.; SONNENSCHNEIN, M.; POSCHLOD, P.; VAN GROENENDAEL, J.M.; KLIMEŠ, L.; KLIMEŠOVÁ, J.; KLOTZ, S.; RUSCH, G.M.; HERMY, M.; ADRIAENS, D.; BOEDELTEJE, G.; BOSSUYT, B.; DANNEMANN, A.; ENDELS, P.; GÖTZENBERGER, L.; HODGSON, J.G.; JACKEL, A-K.; KÜHN, I.; KUNZMANN, D.; OZINGA, W.A.; RÖRMERMANN, C.; STADLER, M.; SCHLEGELMILCH, J.; STEENDAM, H.J.; TACKENBERG, O.; WILMANN, B.; CORNELISSEN, J.H.C.; ERIKSSON, O.; GARNIER, E. ; PECO, B.: The LEDA Traitbase: A database of life-history traits of Northwest European flora. In: *Journal of Ecology* 96 (2008), Nr. -, S. 1266–1274
- [10] LÜNSDORF, O.; FINKE, J.: Neuronale Netze für die Approximation ökologischer Simulationen - Ein Vergleich anhand von SimapD. In: GNAUCK, A. (Hrsg.): *Modellierung und Simulation von Ökosystemen - Workshop Kölpinsee 2007*, Shaker Verlag, 2008 (ASIM Mitteilung AMB 114), S. 50–63. – ISBN 978-3-8322-7686-7

- [11] MARX GÓMEZ, J. (Hrsg.); SONNENSCHNEIN, M. (Hrsg.); MÜLLER, M. (Hrsg.); WELSCH, H. (Hrsg.) ; RAUTENSTRAUCH, C. (Hrsg.): *Information Technologies in Environmental Engineering - ITEE 2007, Third International ICSC Symposium, Oldenburg*. Springer Verlag, 2007 . – ISBN 978-3-540-71334-0
- [12] NEBEL, W.; SONNENSCHNEIN, M. ; APPEL, J.-E.: Informations- und Kommunikationstechnik zum effizienten Stromverbrauch. In: *Einblicke – Carl von Ossietzky Universität Oldenburg 47 - Frühjahr 2008* (2008), Nr. 1, S. 28–30
- [13] STADLER, M.; KRAUSE, W.; SONNENSCHNEIN, M. ; VOGEL, U.: The Adaptive Fridge – Comparing different control schemes for enhancing load shifting of electricity demand. In: HRYNIEWICZ, O. (Hrsg.); STUDZINSKI, J. (Hrsg.) ; ROMANIUK, M. (Hrsg.): *21st Conference on Informatics for Environmental Protection - Enviroinfo Warsaw 2007*, Shaker Verlag, 2007, S. 199–206. – ISBN 978-3-8322-6397-3
- [14] VOGEL, U.; SONNENSCHNEIN, M.: Optimization of adaptive consumers to a time-varying electricity supply. In: J. MARX GOMEZ, M. Müller H. Welsch C. R. M. Sonnenschein S. M. Sonnenschein (Hrsg.): *Information Technologies in Environmental Engineering - ITEE 2007, Third International ICSC Symposium, Oldenburg*, Springer Verlag, 2007, S. 119–131. – ISBN 978-3-540-71334-0
- [15] WARNER, L.; VOGEL, U.: Optimization of Energy Supply Networks using Ant Colony Optimization. In: MÖLLER, A. (Hrsg.); PAGE, B. (Hrsg.) ; SCHREIBER, M. (Hrsg.): *Environmental Informatics and Industrial Ecology - 22th International Conference on Informatics for Environmental Protection*, Shaker Verlag, 2008, S. 327–334. – ISBN: 978-3-8322-7313-2



## 4.2 Abteilung Wirtschaftsinformatik 1 – Very Large Business Applications

Leitung:	Prof. Dr.-Ing. Jorge Marx Gómez (seit 01.10.2005)
Sekretariat:	Marion Schubert (01.01.2007-30.04.2008) Julia Franke (seit 01.05.2007)
Wiss. Personal:	Nabil Allam (01.10.2007-31.07.2008 und seit 01.10.2008) Nico Brehm (01.10.2005-30.11.2008) Nils Giesen (seit 01.11.2008) Dr. Liane Haak (seit 21.03.2007) Nils Heyer (01.01.2006-31.05.2008) Tariq Mahmoud (seit 23.11.2007) Ammar Memari (seit 23.11.2007) Andreas Solsbach (seit 01.09.2007) Daniel Stüpke (16.10.2007-31.07.2008)
Stipendiaten:	Mahmoud Amer (Stipendium der Konrad Adenauer Stiftung) Nashida Barakat (Stipendium der syrischen Regierung) Lama Balloul (DAAD Stipendium) Tabassom Hashemi Farzad (Privates Stipendium) Alberto Morell (DAAD Stipendium) Miada Naana (Stipendium der syrischen Regierung) Dania Perez Armayor (DAAD Stipendium) Roberto Perez Lopez de Castro (DAAD Stipendium) Ariel Racet Valdes (DAAD Stipendium) Daniel Stüpke (Stipendium Bundesumweltstiftung)
Gastwissenschaftler:	Prof. Dr. Gulnara Baldoquin, Technische Universität (Cujae) Havanna , Kuba Prof. Dr. Rafael Bello Perez, Marta Abreu Universität (UCLV) Santa Clara, Kuba Prof. Dr. Rafael Espin Andrade, Technische Universität (Cujae) Havanna , Kuba Prof. Dr. Maria Ines Lecich, Universidad National de San Juan, Argentinien Prof. Dr. Carlos Perez Risquet, Marta Abreu Universität (UCLV) Santa Clara, Kuba Prof. Dr. Richard Weber, Universidad de Chile, Chile Kenia Acosta Sanchez, Technische Universität (Cujae) Havanna , Kuba Dr. Leticia Arco Garcia, Marta Abreu Universität (UCLV) Santa Clara, Kuba Enrique Caldaso Quero, Marta Abreu Universität (UCLV) Santa Clara, Kuba Yaima Yiri Antello Gonzales, Technische Universität (Cujae) Havanna , Kuba Paulina Golinska, Poznan University of Technology, Polen Dr. Inty Saez Mosquera, Marta Abreu Universität (UCLV) Santa Clara, Kuba Roberto Perez Lopez de Castro, Marta Abreu Universität (UCLV) Santa Clara, Kuba Katia Viera, Technische Universität (Cujae) Havanna , Kuba

### 4.2.1 Profil der Abteilung

Very Large Business Applications (VLBA) sind per Definition ndernehmensweite betriebliche und zwischenbetriebliche Informationssysteme. Sie unterstützen die Ausführung der Geschäftsprozesse entlang der Wertschöpfungskette und sind nicht beschränkt auf einzelne Unternehmensgrenzen. Beispiele für VLBA sind ERP-Systeme, Systeme für Computer Integrated Manufacturing und zwischenbetriebliche Informationssysteme, wie z.B. Customer Relationship Management (CRM) oder Supply Chain Management (SCM). Aus technischer Sicht handelt es sich bei diesen Systemen um verteilte, föderierte und integrierte betriebliche Anwendungssysteme. Die Implementierung basiert auf modernen Architekturkonzepten, wie z.B. Service-orientierte Architekturen (SOA), Komponentenframeworks, Peer-to-Peer-Netze, Grid-Architekturen oder auch Mediatoren. Very Large Business Applications sind geprägt durch ihre strategische Bedeutsamkeit, sowohl für einzelne Unternehmen als auch für Unternehmensverbände. Sie sind so groß, dass sie über einen Unternehmensbereich oder Unternehmen hinweggehen, sowohl technisch

als auch von der Funktionalität bzw. dem Funktionsumfang.

Die Forschungsarbeiten der Abteilung umfassen hierbei die Entwicklung betrieblicher Anwendungssysteme, die Betrieblichen und zwischenbetrieblichen Umweltinformationssysteme, die Produktionsplanung und -steuerung und Business Intelligence. Insbesondere lassen sich hier die Forschungsschwerpunkte Very Large Business Applications (VLBA), Föderierte ERP-Systeme (FERP-Systeme), Produktionsnahe Betriebliche Umweltinformationssysteme (BUI), Business Intelligence und Nachhaltigkeitsberichterstattung (Sustainability Reporting) benennen.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter  
<http://vlba.wi-ol.de>

#### 4.2.2 Projekte der Abteilung

##### WIU – Wadi International University, Syria

Projektdauer: 01.01.2006–31.07.2008  
 Projektpartner: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
 Ruhr-Universität Bochum  
 Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig  
 Brandenburgische Technische Universität Cottbus  
 Universität Leipzig  
 Wadi International University, Syrien

Finanziert durch: DAAD und Drittmittel der WGSU

Ziel des Projektes ist es, eine private Universität in Homs, Syrien, aufzubauen. Dazu wurde vom DAAD eine umfangreiche Unterstützung für die verschiedenen Koordinationstätigkeiten des Projektes gewährt. Die Studiengänge, der Lehrbetrieb sowie die Verwaltung der WGSU werden nach deutschem Vorbild aufgebaut. Die Projektpartner (Uni Magdeburg, Uni Bochum, TU Braunschweig, BTU Cottbus, Uni Leipzig) steuern Kompetenzen zum Aufbau weiterer Fakultäten bei. So arbeiten z. B. die Uni Magdeburg und die Uni Oldenburg am Aufbau der Engineering und der Management Science Fakultäten. Die TU Braunschweig und die BTU Cottbus arbeiten zusammen an einem Gesamtkonzept zum Aufbau einer Architekturfakultät. Der Lehrbetrieb wurde an der WGSU bereits aufgenommen. Schon jetzt immatrikulieren sich nicht nur Studenten aus Syrien, sondern auch aus den umliegenden Ländern. Aktuell werden Studiengänge in der Wirtschaftsinformatik, Informatik, Betriebswissenschaft und der Architektur angeboten.

##### BI – Export Masterstudiengang Business Informatics nach Kuba

Projektdauer: 01.10.2005–31.12.2007  
 Projektpartner: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
 Technischen Universität von Havanna (CUJAE), Kuba  
 Universidad Autónoma de Barcelona, Spanien  
 Universität „Marta Abreu“ von Las Villas (UCLV), Kuba

Finanziert durch: DAAD

Seit Januar 2002 wird in der Universität Marta Abreu von Las Villas (UCLV), der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, der Technischen Universität von Havanna (CUJAE) und der Universität Oldenburg (seit 2005) an der Weiterentwicklung der Zusammenarbeit der Institutionen auf dem Gebiet der Informatik und Wirtschaftsinformatik gearbeitet. Ergebnis dieser Arbeit war das Informatik Fortbildungsseminar 2003 in Santa Clara, das in der Zeit Februar bis März und Oktober bis November 2003 mit der Unterstützung verschiedener Professoren der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Universität Oldenburg, der Technischen Universität Clausthal und der Universidad Autónoma de Barcelona (Spanien) durchgeführt wurde. Ausgehend von dieser Kooperation entstand für die Jahre 2004 bis 2007 die Möglichkeit zur Weiterentwicklung der

Zusammenarbeit durch die Einführung des Masterstudiengangs in Business Informatics in Kuba nach deutschem Vorbild. Die erforderlichen Kurse im Rahmen des Studiengangs werden von Professoren aller beteiligten Universitäten gehalten und die Studenten im Masterstudiengang werden gemeinsam betreut. Der Zusammenschluss der beteiligten Universitäten basiert auf vier geschlossenen Universitätspartnerschaften, die in Form von Kooperationsvereinbarungen vertraglich geregelt sind. Neben dem primären Ziel der Einführung des Masterstudiengangs wird aber auch der wissenschaftliche Austausch (Studenten und Dozenten) und die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der „Angewandten Informatik“, zu dem auch die Wirtschaftsinformatik zählt, gefördert werden. Hierbei sollen gemeinsame Forschungsprojekte definiert, bearbeitet und deren Ergebnisse veröffentlicht werden. Entstehende Promotionsvorhaben und deren Betreuung werden im Sandwichverfahren durchgeführt, d. h. ein Betreuer in Kuba und einer in Deutschland. Nach erfolgreicher Einführung des Masterstudiengangs und dessen Prüfung und Genehmigung durch das zuständige kubanische Hochschulministerium, sollen die kubanischen Partneruniversitäten in die Lage versetzt werden, den Studiengang selbstständig zu betreiben und auch eigene kubanische Diplome auszustellen. Im Jahr 2007 konnten die ersten Absolventen dieses Studiengangs erfolgreich ihren Abschluss machen. Seit 2008 ist es ein etablierter Studiengang in Kuba.

### **BUIS – Export Masterstudiengang Betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIS) nach Lateinamerika**

Projektdauer: 01.04.2008–31.12.2010  
 Projektpartner: Technischen Universität von Havanna (CUJAE), Kuba  
 Universität Marta Abreu von Las Villas (UCLV), Kuba  
 Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
 La Universidad de Quintana Roo, Mexiko  
 Leuphana Universität Lüneburg  
 Universität Osnabrück  
 Universidad de Chile, Chile  
 Universidad National de San Juan, Argentinien

Finanziert durch: DAAD

Seit April 2008 arbeitet die Universität Oldenburg zusammen mit ihren Kooperationspartnern an der Einführung des Masterstudiengangs in Betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIS) Informatics in Kuba nach deutschem Vorbild. Die erforderlichen Kurse im Rahmen des Studiengangs werden von Professoren aller beteiligten Universitäten gehalten und die Studenten im Masterstudiengang werden gemeinsam betreut. Der Zusammenschluss der beteiligten Universitäten basiert auf vertraglichen Kooperationsvereinbarungen. Neben dem primären Ziel der Einführung des Masterstudiengangs wird aber auch der wissenschaftliche Austausch (Studenten und Dozenten) und die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der „Angewandten Informatik“, mit besonderem Fokus auf die Betriebliche Umweltinformatik gefördert werden. Hierbei sollen gemeinsame Forschungsprojekte definiert, bearbeitet und deren Ergebnisse veröffentlicht werden. Nach erfolgreicher Einführung des Masterstudiengangs und dessen Prüfung und Genehmigung durch die zuständigen Ministerien, sollen die lateinamerikanischen Partneruniversitäten in die Lage versetzt werden, den Studiengang selbstständig zu betreiben und auch eigene eigene Abschlüsse zu erteilen.

### **Zero Emmission Park**

Projektdauer: 01.01.2008-30.09.2009

Projektpartner: Technische Universität Kaiserslautern  
 Universität Bremen  
 IfaS Institut für angewandtes Stoffstrommanagement, FH Trier  
 Universität Duisburg-Essen, IAQ Institut Arbeit und Qualifikation  
 Universität Duisburg-Essen, Institut für Stadtplanung und Städtebau

Finanziert durch: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) sowie durch das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)

Das Projekt Zero Emission Park ist ein Projekt zur nachhaltigen Entwicklung von Gewerbe- und Industriegebieten zum Schutz des Klimas durch Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Aufgabe ist es, ein praktikables Zero-Emission-Konzept zu entwickeln und in Zusammenarbeit mit Gewerbe- und Industrieparks und Kommunen in vier Bundesländern umzusetzen. Zero Emission bedeutet hier, die schädliche CO<sub>2</sub>-Emissionen von Gewerbe-/Industrieparks zu vermeiden und langfristig zu versuchen, diese auf Null zu senken, und zwar nicht nur durch Senkung des Energie-Verbrauches oder Einsatz erneuerbarer Energien, sondern durch eine nachhaltige Neuorientierung der exemplarischen Industrie- und Gewerbegebiete. Dazu gehört auch eine Optimierung des Flächenmanagements, der Gebäudebewirtschaftung, der betrieblichen Produktion, der Arbeitsleistung, des Transports, der Einbindung in die Stadtkultur u.v.a. - und dadurch Schaffung und Erhaltung von Investitionssicherheit und Arbeitsplätzen - unter gleichzeitiger Schonung der Lebensgrundlagen. Dazu wird in 4 Industriegebieten exemplarisch im Rahmen des Projektes ein Umwandlungsprozess eingeleitet, innerhalb dessen Strategien und Tools zur Optimierung der Gebiete entwickelt werden. Das betrifft die Emissionssituationen in Luft-, Wasser, Abfall, Boden, die Optimierung der baulichen und infrastrukturellen Auswirkungen auf den CO<sub>2</sub>-Gehalt sowie die Einführung nachhaltiger Produktionsweisen zur Ressourcenschonung.

### **DEEBIS-Net**

Projektdauer: 01.08.2009-31.12.2010

Projektpartner: Technischen Universität von Havanna (CUJAE), Kuba  
 Universität Marta Abreu von Las Villas (UCLV), Kuba  
 Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Finanziert durch: DAAD

Der DAAD fördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung die Zusammenarbeit deutscher und ausländischer Hochschulen auf dem Gebiet der Doktorandenausbildung. Zum 01. August 2008 konnte für die Universität Oldenburg in der Wirtschaftsinformatik das PhD-Net DEEBIS-Net mit einer Laufzeit von zunächst 3 Jahren (2008 bis 2010) eingeworben werden. Ziel des Programms bi-nationales Promotionsnetzwerk (PhD-Net) ist es, in- und ausländischen Doktoranden grenzüberschreitende, bi-nationale Promotionen zu ermöglichen und hochqualifizierte in- und ausländische Nachwuchswissenschaftler für eine wissenschaftliche Karriere in Deutschland und/oder für den Aufbau wissenschaftlicher Kooperationsbeziehungen mit Deutschland zu gewinnen. Im Rahmen des DEEBIS-Net (Doctoral Education in Environmental and Business Information Systems) wird ein bi-nationales Promotionsprogramm im Bereich der Wirtschaftsinformatik und Betrieblichen Umweltinformatik zwischen der Universität Oldenburg (Abteilung Wirtschaftsinformatik) und den kubanischen Partneruniversitäten Technische Universität Havanna (CUJAE) und der Universität von Santa Clara (UCLV) entwickelt und implementiert. Weiterer Projektpartner ist die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik). Das Promotionsprogramm ist international ausgerichtet und richtet sich sowohl an deutschsprachige als auch an englischsprachige Doktoranden.

### **enerCOAST**

Projektdauer: 01.07. 2008-30.06.2012

Projektpartner: COAST - Zentrum für Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung, Universität Oldenburg  
 Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Oldenburg/Nordwest-Region  
 Ryfylkekommunane iks, Ryfylke (Norwegen)  
 Innovatum Technology Park, Fyrbodal (Schweden)  
 Northumberland College, Northumberland (Großbritannien)  
 CBMI Innovation Centre for Environmental Technology, Central Region (Dänemark)

Finanziert durch: EU

Bei enerCOAST arbeiten Gruppen in England, Norwegen, Schweden, den Niederlanden und Deutschland an standortspezifischen regionalen Netzwerken zur Erzeugung und Nutzung von Bio-Energie. Verbindendes Moment ist die Arbeit an einem umfassenden Wirtschaftsmodell, das von den natürlichen Standortbedingungen ausgeht und die Kooperation von Energieproduzenten und -nutzern verbessert. Dabei werden u.a. etablierte und neuartige Elemente der Biomassenutzung untersucht. So sollen energie-autonome und energie-effiziente Strukturen in Küstengemeinschaften optimiert werden. Handlungsfeld sind die Förderung von erneuerbaren Energien. Die Ziele des Projekts sind der Einsatz eines „Sustainable Supply Chain Management“ Business-Modells zur Steigerung der regionalen Bionergie-Produktion und des Markterfolges, die Erschließung neuer Bionergiequellen, die Reduzierung der regionalen Abhängigkeit von Energieimporten (Energie-Autarkie), die Entwicklung von belastbaren Investitionsplänen und die Nachhaltige Einkommenssicherung der regionalen Energiewirte.

### **Umwelttechnologienetzwerk Oldenburg UNO**

Projektdauer: Start in 2008  
 Projektpartner: alphacon GmbH  
 AquaEcology GbR  
 GPB Umweltanalytisches Labor GmbH  
 Groundsolution GmbH  
 TriOS Mess- und Datentechnik GmbH  
 Fachhochschule Oldenburg / Ostfriesland/ Wilhelmshaven  
 Finanziert durch: Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)

UNO ist ein Netzwerk von Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen aus dem Bereich der Umwelttechnologien in der Region um Oldenburg (Oldb.) in Niedersachsen. Das Netzwerk wird unterstützt vom China Desk, der Wirtschaftsförderung und dem Referat für Wissenschaftliche Angelegenheiten der Stadt Oldenburg. Das Umwelttechnologienetzwerk Oldenburg (UNO) ist als eines von bundesweit 10 Netzwerken in das Programm Research in Germany Land of Ideas des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) aufgenommen worden.

Im Rahmen dieses Programms werden Aktivitäten zum Thema Internationales Wissenschaftsmarketing unterstützt. Neben den wissenschaftlichen Aspekten liegt ein weiterer Schwerpunkt auf der Nähe zur Anwendung der von der Wissenschaft erarbeiteten Ergebnisse.

Aus diesem Grund sind im UNO neben den beiden Hochschulen am Standort Oldenburg (der Carl von Ossietzky Universität und der Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven) eine Reihe privater Unternehmen im UNO zusammengeschlossen.

Die Kernkompetenzen des Umwelttechnologienetzwerkes Oldenburg (UNO) umfassen Untersuchungen auf krebserregende Substanzen in Umweltproben, Wasserbehandlung (kommunales und industrielles Abwasser), Sanierung von Oberflächengewässern, Sanierung kontaminierter Böden/Behandlung von kontaminiertem Grundwasser, Umweltinformationssysteme, Consulting, Bildung und Training im Umweltbereich, Geoinformatik, Software und Datenbankentwicklung.

### 4.2.3 Weitere Aktivitäten

#### Programmkomitees

- Prof. Dr.-Ing. J. Marx Gómez
  - Mitglied im Programmkomitee der European Conference of the Czech Presidency of the Council of the EU - TOWARDS eENVIRONMENT 2008 - Challenges of SEIS and SISE: Integrating Environmental Knowledge in Europe in Prague (Czech Republic)
  - Mitglied des Programmkomitees und Track-Chair Business Intelligence des XIV Latin-Ibero-American Congress on Operations Research (CLAIO 2008) in Cartagena de Indias (Columbia)
  - Mitglied im Programmkomitee der 3rd International Conference on Interactive Mobile and Computer Aided Learning (IMCL 2008), Amman, (Jordan)
  - Mitglied im Programmkomitee der GI 2008 Jahrestagung, Workshop Betriebliche Informationssysteme vor dem Hintergrund des Klimawandels (GI 2008) in München
  - Mitglied im Programmkomitee des 3. Workshops Bewertungsaspekte Serviceorientierter Architekturen (BSOA 2008)
  - Mitglied des Programmkomitees des Workshops Service Oriented Architecture (SEM-SOA 2008) in Innsbruck
  - Mitglied des Programmkomitees der International Conference on Information and Communication Technologies: from Theory to Applications - ICTTA'08) in Damascus (Syria)
  - Mitglied des Programmkomitees der 22nd International Conference Informatics for Environmental Protection (EnviroInfo 2008) in Lüneburg
  - Mitglied des Programmkomitees der Internationalen Multikonferenz für Wirtschaftsinformatik (MKWI 2008) in München
  - Mitglied des Programmkomitees und Co-Chair des 3th International ICSC Symposiums on Information Technologies on Environmental Engineering (ITEE'2009) in Oldenburg (Germany)
  - Mitglied des Programmkomitees der Internationalen Konferenz Business Information Systems (BIS 2008) in Innsbruck
  - Mitglied des Editorial Review Boards des International Journal of Information Privacy and Security (JIPS) 2007

#### Gutachtertätigkeiten

- Prof. Dr.-Ing. J. Marx Gómez
  - Gutachter von Dissertationen am Institut für Informatik der Technischen Universität Clausthal
  - Gutachter von Dissertationen an der Fakultät für Informatik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
  - Gutachter von Dissertationen an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universidad Central de las Villas, Santa Clara, Kuba
  - Gutachter von Dissertationen an der Fakultät für Informatik der Technischen Universität Havanna (CUJAE), Havanna, Kuba

#### Herausgeber- und Verlagstätigkeiten

- Prof. Dr.-Ing. J. Marx Gómez
  - Gastherausgeberschaft International Journals Management of Environmental Quality (IJMEQ) - Information Technologies in Environmental Engineering
  - Mitglied des Editorial Advisory Board der Buchreihe Enterprise Information Systems and Implementing IT Infrastructures - Challenges and Issues 2008

- Mitglied des Editorial Review Board des International Journal of Information and Communication Technologies for the Advanced Enterprise (ICT'AE), 2008

#### 4.2.4 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] A., Burmann.; MARX GÓMEZ, J.: Data Warehousing with Environmental Data. In: MARX GÓMEZ, J. (Hrsg.); SONNENSCHNEIN, M. (Hrsg.); MÜLLER, M. (Hrsg.); WELSCH, H. (Hrsg.) ; RAUTENSTRAUCH, C. (Hrsg.): *Proceedings of the 3rd Conference on Information Technologies in Environmental Engineering (ITEE'2007)*. Oldenburg, (Germany), 2007, S. 153–160
- [2] ALLAM, N.; SÜPKE, D. ; MARX GÓMEZ, J.: Solving environmental management and public relation issues by combining Industrial Environmental Information Systems with automated environmental reporting. In: *Proceedings of 22nd International Conference on Informatics for Environmental Protection (EnviroInfo-2008)*. Lüneburg, 2008, S. 28–31
- [3] ALMIR, A.; MARX GÓMEZ, J.; GHANIM, A.; HAJ ISLAM, R. ; RAUTENSTRAUCH, C.: Implementation of Accreditation Procedure at Wadi German Syrian University (WGSU). In: *Proceedings of Syrian Computer Society (SCS) Annual Workshop 2007 – Organizing Informatics field/Sector in Syria*. Damascus University, 2007. – CD Proceedings
- [4] AMELUNG, M.; MARX GÓMEZ, J.: Softwaregestützte und automatisierte Umweltberichterstattung – Fallstudie Hasseröder Brauerei. In: ISENMANN, R. (Hrsg.); MARX GÓMEZ, J. (Hrsg.): *Internetbasierte Nachhaltigkeitsberichterstattung – Maßgeschneiderte Stakeholder-Kommunikation mit IT*, Erich Schmidt, Berlin et al., 2008, S. 389–403
- [5] ARCO GARCÍA, L.; BELLO PEREZ, R. ; MARX GÓMEZ, J.: Rough Set Theory Measures for evaluating decision systems. In: PERNER, P. (Hrsg.): *Proceedings of the International Conference on Machine Learning and Data Mining MLDM '2007*. Leipzig, (Germany), 2007, S. 63–70. – CD Proceedings
- [6] ASFOURA, E.; KASSEM, G.; RAUTENSTRAUCH, C. ; MARX GÓMEZ, J.: The classification of business model for the exchange of distributed components of Federated ERP Systems on the basis of web services. In: *IEEE Proceedings 3rd International Conference on Information & Communication Technologies: from Theory to Applications (ICTTA-2008) – Teilkonferenz Very Large Business Applications*. Damaskus, 2008, S. 949–950
- [7] BISKUP, B.; HEYER, N. ; MARX GÓMEZ, J.: Building Sound Semantic Web Frameworks for Scalable and Fault-Tolerant Systems. In: SUGUMARAN, V. (Hrsg.); Idea Group Publishing Hershey (PA) (Veranst.): *Application of Agents and Intelligent Information Technologies*. London, 2007, S. 153–181
- [8] BISKUP, B.; HEYER, N. ; MARX GÓMEZ, J.: Conceptual Model Driven Software Development (CMDSD) as a Catalyst Methodology for Building Sound Semantic Web Frameworks. In: RA-DAIDEH, M. (Hrsg.); Idea Group Publishing Hershey (PA) (Veranst.): *Architecture of Reliable Web Applications Software*. London, 2007, S. 194–221
- [9] BREHM, N.; HAAK, L. ; MARX GÓMEZ, J.: Evaluation von Konzepten zur Integration von UDDI-Registries unter Berücksichtigung von Marktaspekten. In: *Proceedings DW 2008 Konferenz, Synergien durch Integration und Informationslogistik (Informationslogistik, Integration und Serviceorientierung), GI-Edition Lecturer Notes in Informatics*. Amsterdam, (Holland), 2008. – CD Proceedings
- [10] BREHM, N.; MAHMOUD, T.; MARX GÓMEZ, J. ; MEMARI, A.: Towards Intelligent Discovery of Enterprise Architecture Services. In: *IDEAS – Journal of Enterprise Architecture (JEA) 4* (2008), Nr. 3, S. 26–36
- [11] BREHM, N.; MARX GÓMEZ, J.: Sicherheitsprotokoll zur Bewertung von Diensten in SOA-basierten Anwendungssystemen. In: *Tagungsband 1. Workshop „Bewertungsaspekte Serviceorientierter Architekturen“ der GI Fachgruppe „Software-Messung und -Bewertung“*. Berlin, (Germany), 2007, S. 31–42
- [12] BREHM, N.; MARX GÓMEZ, J.: Web Service-based architecture of integrated business application systems. In: *Proceedings of 8th Annual Global Information Technology Management Association World Conference, (GITMA '2007)*. Naples, (Italy), 2007, S. 90–93

- [13] BREHM, N.; MARX GÓMEZ, J.: The Web Service-based combination of data and logic integration in Federated ERP systems. In: *Proceedings of 18th IRMA International Conference – Managing Worldwide Operations and Communications with Information Technology, (IRMA'2007)*. Vancouver, (Canada), 2007. – CD Proceedings
- [14] BREHM, N.; MARX GÓMEZ, J.: Web Service-based specification and implementation of functional components in Federated ERP-Systems. In: *Proceedings of 10th International Conference on Business Information Systems (BIS 2007)*. Poznan, (Poland), 2007, S. 133–146
- [15] BREHM, N.; MARX GÓMEZ, J. ; LÜBKE, D.: Federated Enterprise Resource Planning (FERP) Systems. In: SAHA, P. (Hrsg.); Idea Group Publishing Hershey (PA) (Veranst.): *Handbook of Enterprise Systems Architecture in Practice*. London, 2007, S. 290–305
- [16] BREHM, N.; MARX GÓMEZ, J. ; RICHTER, B.: Das ERP-KMU-Dilemma und Verbesserungspotentiale durch den Einsatz von SOA. In: *Tagungsband Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2008) – Teilkonferenz Very Large Business Applications*. München, (Germany), 2008, S. 1865–1875. – CD Proceedings
- [17] BREHM, N.; MARX GÓMEZ, J. ; STRACK, H.: Request-Response-Evaluation Infrastructure for Trusted Web Service-based ERP Systems. In: RAUTENSTRAUCH, C. (Hrsg.): *Die Zukunft der Anwendungssoftware – die Anwendungssoftware der Zukunft*, Shaker, Aachen, 2007, S. 83–93
- [18] BREHM, N.; MARX GÓMEZ, J. ; ZIESENITZ, A.: Toolunterstützung bei der vermarktungsorientierten Entwicklung von Web Services als Bausteine komplexer betrieblicher Anwendungssysteme. In: *Tagungsband Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2008) – Teilkonferenz Very Large Business Applications*. München, (Germany), 2008, S. 1853–1864. – CD Proceedings
- [19] CABALLERO, Y.; ARCO GARCÍA, L.; BELLO PEREZ, R. ; MARX GÓMEZ, J.: New Measures for Evaluating Decision Systems using Rough Set Theory. In: MARX GÓMEZ, J. (Hrsg.); SONNENSCHNEIN, M. (Hrsg.); MÜLLER, M. (Hrsg.); WELSCH, H. (Hrsg.) ; RAUTENSTRAUCH, C. (Hrsg.): *Proceedings of the 3rd Conference on Information Technologies in Environmental Engineering (ITEE'2007)*. Oldenburg, (Germany), 2007, S. 161–174
- [20] ESPÍN ANDRADE, R.; ROSETE SUAREZ, A. ; MARX GÓMEZ, J.: A General Approach for Knowledge Discovery Based on Compensatory Logic. In: *Proceedings of International Conference on IADIS European Conference on Data Mining 2008 (ECDM 2008)*. St. Gallen, (Swiss), 2008, S. 491–508
- [21] GOLINSKA, P.; FERTSCH, M.; MARX GÓMEZ, J.; OLESKOW, J. ; PAWLEWSKI, P.: Agent-based solution for supporting Master Production Scheduling in ERP systems. In: *Proceedings of 8th Annual Global Information Technology Management Association World Conference, (GITMA'2007)*. Naples, (Italy), 2007, S. 94–97
- [22] GOLINSKA, P.; FERTSCH, M. T. ; MARX GÓMEZ, J.: The Concept of Closed-loop Supply Chain Integration Through Agents-based System. In: MARX GÓMEZ, J. (Hrsg.); SONNENSCHNEIN, M. (Hrsg.); MÜLLER, M. (Hrsg.); WELSCH, H. (Hrsg.) ; RAUTENSTRAUCH, C. (Hrsg.): *Proceedings of the 3rd Conference on Information Technologies in Environmental Engineering (ITEE'2007)*. Oldenburg, (Germany), 2007, S. 189–202
- [23] GOLINSKA, P.; GARCÍA ARCO, L.; SAEZ MOSQUERA, I. ; MARX GÓMEZ, J.: A new approach to reduce uncertainty in decision making in supply chain by application of Artificial Intelligent Techniques. In: *Proceedings of HAAMAHA 2007 Conference – Managing Enterprise of the Future*. Poznan, (Poland), 2007, S. 209–217
- [24] GOLINSKA, P.; MARX GÓMEZ, J.: Agent-based solution for supporting Master Production Scheduling in ERP systems. In: *Proceedings of 19th International Conference on Production Research, (ICPR19)*. Valparaiso, (Chile), 2007. – CD Proceedings
- [25] GOLINSKA, P.; MARX GÓMEZ, J. ; SOLSBACH, A.: The concept of an agent-based system for integrated production planning in supply chain. In: *Proceedings of HAAMAHA 2007 Conference – Managing Enterprise of the Future*. Poznan, (Poland), 2007, S. 127–138
- [26] GROHMANN, M.; MARX GÓMEZ, J.: Fachkonzept zur automatisierten Überführung von Stoffstromnetzen in PPS-Systeme. In: *Tagungsband 1. Berliner BUIS-Tage – Anwendungen von BUIS, Konzepte, Anwendungen, Realisierungen und Entwicklungstendenzen betrieblicher Umweltinformationssysteme (BUIS)*. Berlin, (Germany), 2008, S. 57–66



- [27] GRÜNWARD, C.; MARX GÓMEZ, J.: Conception of System Supported Generation of Sustainability Reports in a Large Scale Enterprise. In: MARX GÓMEZ, J. (Hrsg.); SONNENSCHNEIN, M. (Hrsg.); MÜLLER, M. (Hrsg.); WELSCH, H. (Hrsg.); RAUTENSTRAUCH, C. (Hrsg.): *Proceedings of the 3rd Conference on Information Technologies in Environmental Engineering (ITEE'2007)*. Oldenburg, (Germany), 2007, S. 61–68
- [28] GRÜNWARD, C.; MARX GÓMEZ, J.: Integrating Environmental Information with Systems of Factory Planning. In: MARX GÓMEZ, J. (Hrsg.); SONNENSCHNEIN, M. (Hrsg.); MÜLLER, M. (Hrsg.); WELSCH, H. (Hrsg.); RAUTENSTRAUCH, C. (Hrsg.): *Proceedings of the 3rd Conference on Information Technologies in Environmental Engineering (ITEE'2007)*. Oldenburg, (Germany), 2007, S. 203–210
- [29] GRÜNWARD, C.; MARX GÓMEZ, J.: Factory planning with regard to Environmental Information. In: *Special Issue of International e-Journal „Information Technologies on Environmental Engineering – ITEE“ 1/2008* (2008). – <http://www.iteejournal.com>
- [30] HAAK, L.: *Semantische Integration von Data Warehousing und Wissensmanagement*. Dissertation.de, Berlin, 2008
- [31] HAAK, L.; BREHM, N.: Using Ontologies in VLBA. In: *IEEE Proceedings 3rd International Conference on Information & Communication Technologies: from Theory to Applications (ICTTA-2008) – Teilkonferenz Very Large Business Applications*. Damaskus, 2008, S. 947–948
- [32] HEYER, N.; SOLSBACH, A.: The Challenges of Technical Convergence instancing Portals. In: *IEEE Proceedings 3rd International Conference on Information & Communication Technologies: from Theory to Applications (ICTTA-2008) – Teilkonferenz Very Large Business Applications*. Damaskus, 2008, S. 945–946
- [33] ISENMANN, R.; ARNDT, H.-K.; BEY, C.; MARX GÓMEZ, J.; SOLSBACH, A.: XBRL-Taxonomie für Nachhaltigkeitsberichte – Vorschlag einer harmonisierten Dokumentstruktur zur Online-Unternehmenskommunikation. In: *Tagungsband Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2008) – Teilkonferenz IKT-gestützte Unternehmenskommunikation*. München, (Germany), 2008, S. 601–612. – CD Proceedings
- [34] ISENMANN, R.; ARNDT, H.-K.; BROSOWSKI, J. Marx G. Marx Gómez ; SCHAPPERT, M.: Using Internet Technologies and Web Services for Sustainability Reporting: Research Initiative, Agenda, Early Results. In: *Proceedings of 21st International Conference on Informatics for Environmental Protection (EnviroInfo-2007)*. Warsaw, (Poland), 2007, S. 63–70
- [35] ISENMANN, R.; BROSOWSKI, J.; SCHAPPERT, M.; MARX GÓMEZ, J.: Standardisierte Dokumentstrukturen als Instrumente zur internetgestützten Nachhaltigkeitsberichterstattung. In: ISENMANN, R. (Hrsg.); MARX GÓMEZ, J. (Hrsg.): *Internetbasierte Nachhaltigkeitsberichterstattung – Maßgeschneiderte Stakeholder-Kommunikation mit IT*, Erich Schmidt, Berlin et al., 2008, S. 299–317
- [36] ISENMANN, R.; J., Marx G.: Software-Werkzeuge für CSR – Effizientes Informationsmanagement und maßgeschneiderte Stakeholder-Kommunikation. In: *Forum Nachhaltig Wirtschaften 2/2008* (2008), S. 94–96
- [37] ISENMANN, R.; MARX GÓMEZ, J.: Moving beyond orthodox methods: how to benefit from online reporting for communicating sustainability issues. In: *Proceedings of International Conference Environmental Accounting Sustainable Development Indicators 2007 (EA-SDI'2007)*. Prague (Czech Republic), 2007, S. 163–190
- [38] ISENMANN, R.; MARX GÓMEZ, J.: XBRL Taxonomy for Sustainability Reporting – Interdisciplinary Challenge for Document Engineering and its Relevance for Voluntary Reporting at an International Level. In: *Umweltwirtschaft – international, interdisziplinär und innovativ; Tagungsband Tagung der Kommission Umweltwirtschaft im Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V.* Wien (Austria), 2007. – CD Proceedings
- [39] ISENMANN, R.; MARX GÓMEZ, J.: Einführung in die Nachhaltigkeitsberichterstattung. In: ISENMANN, R. (Hrsg.); MARX GÓMEZ, J. (Hrsg.): *Internetbasierte Nachhaltigkeitsberichterstattung – Maßgeschneiderte Stakeholder-Kommunikation mit IT*, Erich Schmidt, Berlin et al., 2008, S. 13–34

- [40] ISENMANN, R. (Hrsg.); MARX GÓMEZ, J. (Hrsg.): *Internetbasierte Nachhaltigkeitsberichterstattung – Maßgeschneiderte Stakeholder-Kommunikation mit IT*. Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2008
- [41] ISENMANN, R.; MARX GÓMEZ, J.: Internetbibliothek für Nachhaltigkeitsberichte zur Archivierung und Auswertung. In: ISENMANN, R. (Hrsg.); MARX GÓMEZ, J. (Hrsg.): *Internetbasierte Nachhaltigkeitsberichterstattung – Maßgeschneiderte Stakeholder-Kommunikation mit IT*, Erich Schmidt, Berlin et al., 2008, S. 269–279
- [42] ISENMANN, R.; MARX GÓMEZ, J.: Software-Werkzeug zur automatisierten und maßgeschneiderten Nachhaltigkeitsberichterstattung. In: ISENMANN, R. (Hrsg.); MARX GÓMEZ, J. (Hrsg.): *Internetbasierte Nachhaltigkeitsberichterstattung – Maßgeschneiderte Stakeholder-Kommunikation mit IT*, Erich Schmidt, Berlin et al., 2008, S. 337–354
- [43] ISENMANN, R.; MARX GÓMEZ, J. ; SÜPKE, D.: Sustainability reporting à la carte – concept and implementation of a software tool with shopping cart functionality. In: *Proceedings of 22nd International Conference on Informatics for Environmental Protection (EnviroInfo-2008)*. Lüneburg, 2008, S. 36–44
- [44] LÜBKE, D.; LÜECKE, T.; SCHNEIDER, K. ; MARX GÓMEZ, J.: Using Event-Driven Process Chains for Model-Driven Development of Business Applications. In: *International Journal of Business Process Integration and Management (IJBPIIM)* (2008), S. 109–117
- [45] LÜBKE, D.; MARX GÓMEZ, J.: Designing a Foundation for Mobile Agents in Peer-to-Peer Networks. In: HONG, L. (Hrsg.); Idea Group Publishing Hershey (PA) (Veranst.): *Architectural Design of Multi-Agent Systems: Technologies and Techniques*. London, 2007, S. 115–124
- [46] MAHMOUD, T.; MARX GÓMEZ, J.: Integration of Semantic Web Service principles in SOA to solve EAI & ERP scenarios. In: *IEEE Proceedings 3rd International Conference on Information & Communication Technologies: from Theory to Applications (ICTTA-2008) – Teilkonferenz Very Large Business Applications*. Damaskus, 2008, S. 957–958
- [47] MAHMOUD, T.; MARX GÓMEZ, J.: Semantic Web Services Process Mediation using WSMX Concepts. In: *Proceedings 20th International Conference on Systems Research, Informatics and Cybernetics (InterSymp-2008) – Teilkonferenz Engineering and Management of IT-based Organizational Systems: A Systems Approach*. Baden-Baden, 2008, S. 28–32
- [48] MARX GÓMEZ, J.; BREHM, N.: Web Service-basierte Referenzarchitektur für Föderierte ERP-Systeme. In: PIETSCH, T. (Hrsg.); LANG, C. (Hrsg.): *Ressourcenmanagement in der Wirtschafts- und Umweltinformatik*, Erich Schmidt, Berlin, 2007, S. 125–142
- [49] MARX GÓMEZ, J.; BREHM, N. ; HEYER, N.: Combination of data and logic integration in Federated ERP systems. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Interactive Mobile and Computer Aided Learning (IMCL 2008)*. Amman, (Jordan), 2008. – CD Proceedings
- [50] MARX GÓMEZ, J. (Hrsg.); ESPÍN ANDRADE, R. (Hrsg.): *XIII CLAIO Latin-Iberian-American Congress on Operations Research – Applications in Information Management, Business Intelligence and Soft Computing – Selected Papers, Schriftenreihe der Oldenburger Wirtschaftsinformatik*. Magdeburg : Shaker, Aachen, 2008
- [51] MARX GÓMEZ, J.; GHNIM, A.; HAJ ISLAM, R.; BREHM, N. ; ABELS, S.: Requirements and Possible Solutions for Change Management in Federated ERP-Systems. In: *Proceedings of Syrian Computer Society (SCS) Annual Workshop 2007 – Open Source Applications and Implementations*. Aleppo University, 2007. – CD Proceedings
- [52] MARX GÓMEZ, J.; ISENMANN, R.; ILÁN, T.; MEYER, J.; PATH, T. ; SCHORLING, R.: Cerebral – a web based sustainability reporting software. In: *Proceedings of International Conference Environmental Accounting Sustainable Development Indicators 2007 (EA-SDI'2007)*. Prague (Czech Republic), 2007, S. 191–203
- [53] MARX GÓMEZ, J.; ISENMANN, R. ; SÜPKE, D.: Warenkorbfunktionalität zur Erstellung personalisierter Nachhaltigkeitsberichte. In: *Modellierung und Simulation von Ökosystemen — Workshop Kölpinsee*. Kölpinsee, 2007

- [54] MARX GÓMEZ, J.; LÜBKE, D.: Automatic Creation of GUIs for Web-based ERP Systems. In: BRANDON, D. (Hrsg.); Idea Group Publishing Hershey (PA) (Veranst.): *Software Engineering for Modern Web Applications*. London, 2008, S. 180–192
- [55] MARX GÓMEZ, J.; LÜBKE, D.: Konzept und Support für das Testen von Services und Service-Kompositionen. In: *ERP Management – Zeitschrift für unternehmensweite Anwendungssysteme, Sonderheft Schwerpunktthema Serviceorientierte Architekturen 1/2008* (2008), S. 29–31
- [56] MARX GÓMEZ, J.; RAUTENSTRAUCH, C.: Shared ERP Architecture – Sherpa. In: *IEEE Proceedings 3rd International Conference on Information & Communication Technologies: from Theory to Applications (ICTTA-2008) – Teilkonferenz Very Large Business Applications*. Damaskus, 2008, S. 961–962
- [57] MARX GÓMEZ, J.; RAUTENSTRAUCH, C. ; CISSEK, P.: *Einführung in Business Intelligence mit SAP Netweaver 7.0*. Springer, Berlin, 2008
- [58] MARX GÓMEZ, J.; SCHNEIDER, K.; LÜBKE, D.; INTAS, S. ; BREHM, N.: Einbindung und Ausführung von Webservices in Ereignisgesteuerte Prozessketten. In: *ERP Management – Zeitschrift für unternehmensweite Anwendungssysteme 2/2007* (2007), S. 46–50
- [59] MARX GÓMEZ, J.; SÜPKE, D.: A flexible approach for web-based, personalized sustainability reporting. In: *GI 2008 Jahrestagung, Workshop Betriebliche Informationssysteme vor dem Hintergrund des Klimawandels, GI-Edition Lecture Notes in Informatics* Bd. INFORMATIK 2008 Beherrschbare Systeme dank Informatik. München, 2008 (Lecture Notes in Informatics 134 (Band 2)), S. 897–902
- [60] MEMARI, A.; MARX GÓMEZ, J.: A Model for Adaptive Applications on the Semantic Web. In: *IEEE Proceedings 3rd International Conference on Information & Communication Technologies: from Theory to Applications (ICTTA-2008) – Teilkonferenz Very Large Business Applications*. Damaskus, 2008, S. 941–942
- [61] SAEZ MOSQUERA, I.; MARX GÓMEZ, J. ; HERNÁNDEZ PÉREZ, G.: Decision Making Support in Supply Chains through Modified Petri Nets and Case-based Reasoning. In: *Proceedings of 8th Annual Global Information Technology Management Association World Conference, (GITMA'2007)*. Naples, (Italy), 2007, S. 98–101
- [62] SAEZ MOSQUERA, I.; MARX GÓMEZ, J. ; HERNÁNDEZ PÉREZ, G.: An Information System to Support the Decision Making Process in Supply Chain Management. In: *Proceedings of HAAMAH 2007 Conference – Managing Enterprise of the Future*. Poznan, (Poland), 2007, S. 150–158
- [63] SCHLÜTER, J.; NOVY, B.; MARX GÓMEZ, J. ; TEUFEL, S.: Automatisierte Erstellung von Wissensbilanzen. In: *Tagungsband Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2008) – Teilkonferenz IKT-gestützte Unternehmenskommunikation*. München, (Germany), 2008, S. 557–564. – CD Proceedings
- [64] SOLSBACH, A.; MARX GÓMEZ, J.: Corporate sustainability reporting towards sustainability network. In: *Proceedings of 22nd International Conference on Informatics for Environmental Protection (EnviroInfo-2008)*. Lüneburg, 2008, S. 32–35
- [65] SÜPKE, D.; MARX GÓMEZ, J. ; ISENMANN, R.: Concept and implementation of a flexible and differentiated shopping cart functionality for creating personalized sustainability reports. In: *IEEE Proceedings 3rd International Conference on Information & Communication Technologies: from Theory to Applications (ICTTA-2008) – Teilkonferenz Very Large Business Applications*. Damaskus, 2008, S. 963–964
- [66] YIRI ANTELO, Y.; MARX GÓMEZ, J.: Integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones con la Estrategia Empresarial. In: *Proceedings of 1st Simposio Internacional de Ingeniería Industrial: Actualidad y Nuevas Tendencias 2007*. Carabobo University, Venezuela, 2007. – CD Proceedings

### 4.3 Abteilung Wirtschaftsinformatik 2 – Business Engineering

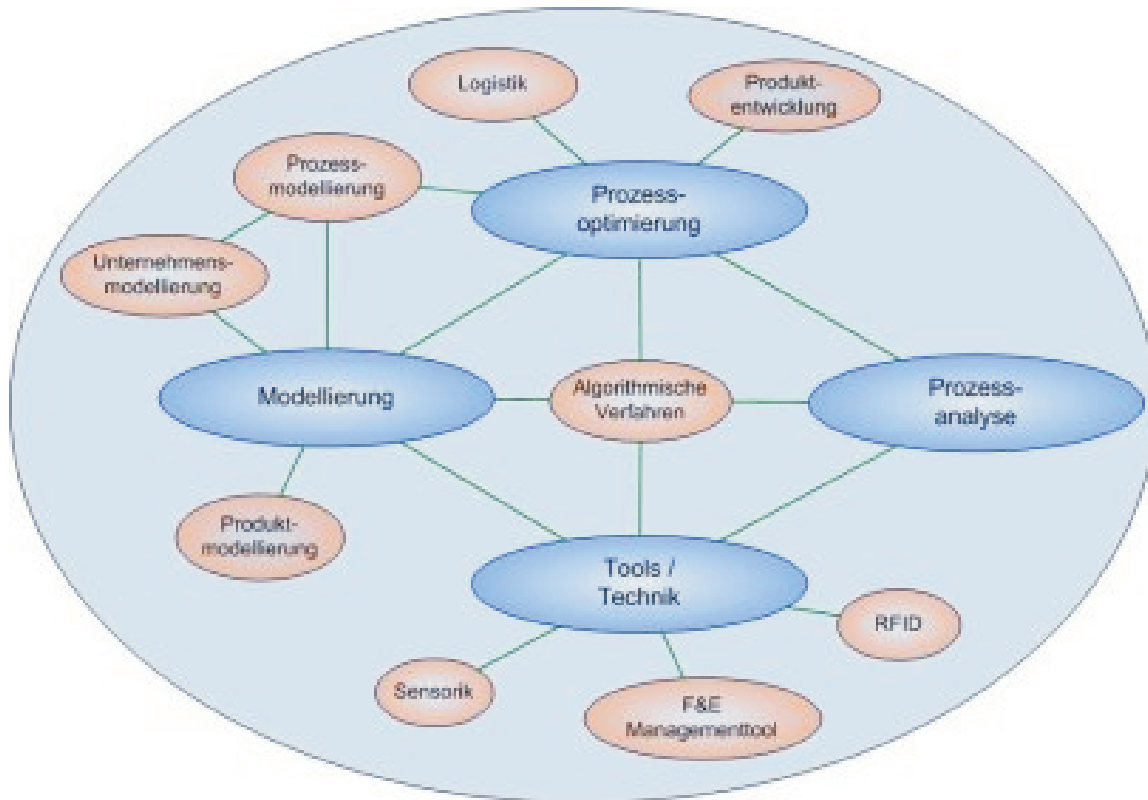
Leitung:	Prof. Dr.-Ing. Axel Hahn Apl. Prof. Dr. Jürgen Sauer (seit 01.04.06)
Sekretariat:	Heide Elsner (bis 30.09.2008) Manuela Wüstefeld (seit 1.10.2007)
Wiss. Personal:	Sven Abels (2004 – 2006 Uni) Sonja Aust (OFFIS) Jan Behrens (bis 31.07.2007 OFFIS) Carsten Beth (OFFIS) Nicolai Dahlem (seit 15.1.07 Uni) Sabina El Haoum (seit 15.12.06 Uni) Dr. Sabrina Geißler (seit 1.8.07 Uni) Stephan Große-Austing (Uni) Stefan Häusler (seit 23.08.2006 OFFIS) Philipp Hahn (seit 1.4.08 Uni) Kevin Hausmann (bis 31.10.06 Uni) Jens Kamenik (OFFIS) Türk Kliziltoprak (seit 1.11.06 - 31.10.08 OFFIS) Dennis Ohmen (seit 15.11.2006 OFFIS) Matthias Reinelt (seit 15.07.07 Uni) Rene Schumann (bis 15.08.2007 OFFIS) Dr. Jan Strickmann (bis 1.12.07 OFFIS) Thomas Suding (seit 1.4.08 OFFIS)
Gäste:	Daniela Feldkamp Birthe Gebhardt

#### 4.3.1 Profil der Abteilung

Die Arbeitsgruppe Business Engineering hat die Forschungsschwerpunkte Produktentwicklungsmanagement und Logistik. Die Gestaltung des Hauptgeschäftsprozesses Produktentwicklung ist für Unternehmen von gleicher Bedeutung wie der Auftragsabwicklungsprozess. Erfolgreiche Produktentwicklungsprozesse werden richtigerweise nach der erfolgreichen Markteinführung der entstehenden Produkte bewertet. Die steigende Produktkomplexität und Qualitätsanforderungen bedingen höhere Entwicklungskosten. Vielfältige Projektmanagementaufgaben und eine hohe informationstechnische Durchdringung kennzeichnen die Produktentwicklung. Erfolgsentscheidend ist daher eine optimale Gestaltung der Methodik, Organisation, Verfahren und informationstechnischen Unterstützung. Forschungsgegenstand sind daher die Wirkzusammenhänge, die die Produktivität der Produktentwicklung beeinflussen. Anwendung finden sich auf strategischer und taktischer (Bewertung von Methoden, Optimierung und Gestaltung) wie operativer (Qualitäts- und Fortschrittsbewertung für operatives Projektmanagement) Ebene. Im Forschungsschwerpunkt Logistik steht die Analyse und Optimierung von Logistiksystemen über mehrere hierarchische Ebenen im Mittelpunkt. Dabei werden Modellierungsmöglichkeiten mit Simulationswerkzeugen und Lösungsansätze, die intelligente Planungsverfahren auch für die reaktive Planung nutzen, untersucht und entwickelt. Anwendungsgebiete sind aktuell die Intralogistik und maritime Transportlogistik.

Gemeinsame Klammer beider Schwerpunkte sind Modellbildung und Interoperabilität zur Beschreibung und Analyse z.B. mit konzeptionellen Metriken. Engster Kooperationspartner ist das OFFIS. Mit der Arbeitsgruppe Prozessanalyse und -optimierung entsteht das Werkzeug Permeter für die Analyse von Entwicklungsprozessen. Ergänzt werden die Arbeiten der Arbeitsgruppen mit der Entwicklung von neuen Materialflusstechnologien in der Arbeitsgruppe

Kooperative Mobile Systeme des OFFIS. Ein weiterer Forschungsbereich ist die Optimierung des System Managements. Hier werden Methoden und Techniken für ein intelligentes Monitoring und Management von IT-Infrastrukturen, z.B. in Rechenzentren, untersucht. Dabei spielen Managementaspekte wie Prozessgestaltung nach ITIL ebenso eine Rolle wie technische Aspekte, z.B. die optimale Ausnutzung vorhandener Ressourcen durch Virtualisierung.



- Entwicklungsmanagement in Industrieunternehmen: Dieser Bereich erforscht die IT-Unterstützung von industriellen Produktentwicklungsprozesse durch Entwurfs- und Analysewerkzeugen.
- Logistik-, Produktions- und Supply Chain Management: Untersucht werden unter diese Fragestellung u.a. moderne Logistikkonzepte, Simulationssysteme in der Planung, Betriebsdatenerfassung (z.B. RFID) sowie intelligente Planungsalgorithmen.
- Interoperabilität: Der automatisierte Austausch von Informationen zwischen Unternehmen bildet die Grundlage für viele Geschäftsanwendungen. Wie können insbesondere Produktdaten auf Grundlage verteilter Architekturen und Modelle intelligent genutzt werden?
- Technologien: Im Rahmen unserer Forschung erforschen wir die Anwendung verschiedener Technologien in den oben genannten Anwendungsbereichen. Dazu zählen Semantic-Web-Technologien, Planungssysteme sowie das Eclipse Rich-Client-Framework.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter  
<http://be.informatik.uni-oldenburg.de>

### 4.3.2 Projekte der Abteilung

#### AlliKnow

Projektdauer: 2007

Finanziert durch:

Alliknow.net ist ein semantischer, interaktiver Reiseführer auf Ontologie-Basis. Er ist das Resultat einer Diplomarbeit mit dem Titel „Navigation in Wissensnetzwerken auf Basis von Semantic Web Technologien am Beispiel eines Reiseportals“. Im Zuge dieser Arbeit wurden neuartige Strategien zur Navigation und zur Suche in Ontologien untersucht und erprobt. Weitere Informationen unter: <http://www.alliknow.net/>

#### AmmLog: Ammerländer Logistik

Projektdauer: 2005 - 2007

Projektpartner: Bruns-Pflanzen-Export GmbH & Co.KG, H. Lüers Baumschulen, Ahlers Baumschule AG, Cornelssen KG, Helmers Baumschulen - Inhaber Helmerich Helmers, Grüßing Logistik GmbH

Finanziert durch: Stiftung Industrieforschung

KMU müssen heute in effektiven und effizienten Logistiknetzwerken zusammenarbeiten, die hoch flexibel, innovativ und dynamisch sind. Dies kann nur gelingen wenn die Logistik in ganzheitlich und strategisch geplanten Prozessen ihre volle Leistungsfähigkeit entfaltet. In besonderer Weise gilt dies in Branchen wie z.B. Pflanzenbau/Baumschulen mit sehr eingeschränkten Produktdifferenzierungsmöglichkeiten. Das Konzept eines ganzheitlichen Supply Chain Managements lässt sich aber mit dem heutigen Wissensstand nicht auf die angesprochene Branche übertragen. Ziel des Projekts ist daher die empirische und konzeptionelle Erforschung der Transfermöglichkeiten eines ganzheitlichen Logistiknetzwerks mit 4PL/LLP (Fourth Party Logistics Provider/Lead Logistics Provider) auf KMU mit großer Spezifität, um mit diesen Erkenntnissen den KMU die Möglichkeit zu geben, einen schlagkräftigen Logistikverbund aufzubauen.

#### ATLANTIS – Academic Teaching and LeArning NeTwork in Information Systems

Projektdauer: 2007 - 2009

Projektpartner: TU Braunschweig, TU Clausthal, Georg-August-Universität Göttingen, Leibniz Universität Hannover, Universität Osnabrück

Finanziert durch: ELAN

Im Projekt ATLANTIS (Academic Teaching and LeArning NeTwork in Information Systems) schließt sich die niedersächsische Wirtschaftsinformatik zu einem universitären Lehrverbund zusammen, um Nutzen aus standortübergreifender Lehre zu ziehen. Das Projekt wird im Rahmen des Förderprogramms ELAN III durch das eLearning Academic Network Niedersachsen seit Anfang 2007 zunächst für einen Zeitraum von zwei Jahren gefördert. Ziel ist die Einrichtung eines nachhaltigen Lehrverbunds, d. h. eines Netzwerks der niedersächsischen Lehrstühle für Wirtschaftsinformatik, elektronisch unterstützt durch ein Wirtschaftsinformatik-Portal. Beteiligte Partner sind die Lehrstühle für Wirtschaftsinformatik der Universitäten Braunschweig, Clausthal-Zellerfeld, Göttingen, Hannover, Oldenburg und Osnabrück. Federführende Gesamtkoordination übernimmt die Universität Osnabrück.

#### CogniLog - Cognitive Logistiknetzwerke

Projektdauer: 10. 2008 - 09. 2013

Projektpartner: FH Osnabrück - Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Finanziert durch:

Ziel des Projektes ist die durch Informationstechnik unterstützte Vernetzung der verwendeten Fördermodule zu einem kognitiven, automatisierten Logistiknetzwerk (CogniLog). Das so entstehende Netzwerk reduziert die Komplexität der Organisation, Steuerung und Überwachung der eingesetzten Fördermodule und erhöht den Automatisierungsgrad. CogniLog wird autark auf Änderungen innerhalb der aktuellen Materialfluss-Konfiguration, etwa durch neue Auftragskombinationen, reagieren; es steuert situativ, optimiert und behebt nicht vorhersagbare Störungen im intralogistischen Ablauf. Dabei werden einzelne Fördermodule „gekapselt“, d.h. in ihrer internen Realisierung verborgen, und Aufgaben ihrer Steuerung auf dezentrale intelligente Systeme verlagert.

### **EISTH-LOAW: Entwicklung und Implementierung spezieller Transponder und Herstellungsverfahren für die textile Logistikkette zur Optimierung der Abläufe und Wirtschaftlichkeit**

Projektdauer: 2005 - 2008

Projektpartner: OFFIS, BeKa Engineering GmbH, Modehaus Fischer GmbH & Co. KG, Hellmann Worldwide Logistice GmbH & Co. KG, RAKO Security-Label Produktsicherungs GmbH, Sentronik GmbH, FH Osnabrück - Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Leffers

Finanziert durch: BMBF

In den Supply Chains aller Branchen erfolgt ein starker Wandel zu komplexen, internationalen Güterflussketten, die nur noch mit modernen Ident- und Informationssystemen gesteuert und administriert werden können. Um die inländischen Unternehmen fit für die Zukunft zu machen, sind Innovationen und Verbesserungen der vorhandenen Strukturen notwendig. Hauptziel des Projekts ist es, die Schwachstellen der heutigen textilen Logistikkette zu beheben und eine die wirtschaftliche Basis für die inländischen Unternehmen zu verbessern. Hierzu ist es notwendig, die heutige textile Logistikkette mit besseren Identträgern, Datenübertragungs-, Kommunikations- und RFID-Systemen auszustatten.

### **Gestellpool Europe**

Projektdauer: 11/2006 - 12/2007

Projektpartner: Querschnitt durch die deutsche Glasindustrie

Finanziert durch: Kunden

Um eine zügige Rückführung von Gestellen zu erreichen, haben eine große Anzahl Glasbe- und Verarbeitender Betriebe unter der Leitung von OFFIS ein einheitliches Konzept zur Gestellverwaltung erarbeitet. Das Konzept enthält einen einheitlichen Prozess zur Gestellverwaltung, Regelungen zur Kennzeichnung von Gestellen, Anforderungen an die Hard- und Software sowie organisatorische Fragestellungen. Insbesondere soll ein Anreizsystem für die Kunden geschaffen werden, die Mehrwegtransportgestelle schnellstmöglich zur Abholung freizumelden. Um die Bewegungsdaten der Gestelle einheitlich und einfach erfassen zu können, werden die einzelnen Gestelle mit RFID-Tags gekennzeichnet und mittels mobiler RFID-Endgeräte bzw. RFID-Gates ausgelesen.

### **NoE INTEROP**

Projektdauer: 2006 - 2007

Finanziert durch: Europäische Kommission

INTEROP ist ein für drei Jahre gefördertes Network of Excellence der Europäischen Kommission. Das Ziel von INTEROP ist die Schaffung von Rahmenbedingungen für eine innovative

Forschung im Bereich der Interoperabilität von Unternehmensanwendungen und Softwaresystemen. Damit will INTEROP nachhaltig die European Research Area (ERA) on Interoperability strukturieren und formen. Das Projekt umfasst drei Arten von Aktivitäten:

- Integrating Activities: Infrastruktur für die gemeinsame Forschungstätigkeit der INTEROP Mitglieder
- Joint Research Activities: Gemeinsame Forschungstätigkeit
- Spreading Activities: Verbreitung der Ergebnisse innerhalb und außerhalb des Projektes Die Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik beteiligt sich an den folgenden Joint Research domänenspezifischen Aktivitäten: Ontology-based integration of Enterprise Modelling and Architecture & Platforms und Model driven and dynamic, federated enterprise interoperability architectures and interoperability for non-functional aspects.

### **Nordtrans / Nordland Papier**

Projektdauer:

Finanziert durch: FH Osnabrück, Logis.net

Für eine systematische Analyse der Logistikprozesse im Versandlager der Papierfabrik in Dörpen wurden die Bewegungsabläufe erfasst und bewertet. Auf Basis der erhobenen Kosten und Masseninformationen wurden alternative Lagerstrukturen und potentielle Automatisierungslösungen konzipiert und bewertet.

### **Permeter - Produktivitätsmessung in der Produktentwicklung**

Projektdauer: Seit 2007

Projektpartner: Wechselnde Partner aus der Industrie

Finanziert durch:

Permeter ist ein Projekt zur Messung Produktivität in der Produktentwicklung mit Hilfe von Semantic Web Technologien. Diese Arbeit wurde und wird im Bereich von Projektgruppen, Diplomarbeiten und Dissertationen weiter getrieben. Mehrere Pilotprojekte in der Wirtschaft übertragen die Konzepte in die Praxis. Weitere Informationen unter <http://www.permeter.de>

### **PRODUKTIV+ Referenzsystem zur Messung der Produktivität beim Entwurf nanoelektronischer Systeme**

Projektdauer: 2005 - 2008

Projektpartner: Infineon Technologies AG Cadence Design Systems AMD Dresden Design Center

Finanziert durch: BMBF

Das Projekt PRODUKTIV+ hat das Ziel, die Entwurfsproduktivität in der Halbleiterindustrie zu analysieren, zu messen und zu modellieren um so die Produktivität in Entwicklungsprojekten planbar zu machen. Dazu werden Kenngrößen aus dem Entwicklungsprozess abgeleitet, die die Bewertung der Produktivität durch die Abbildung auf betriebswirtschaftliche Kennzahlensysteme erlauben. Die Ergebnisse von PRODUKTIV+ sollen helfen, die Entwurfsprozesse zielgerichtet zu steuern und zu verbessern und damit den Einsatz knapper Ressourcen zu optimieren.

Weitere Informationen unter:<http://www.edacentrum.de/produktivplus/>



## STASIS: Semantische Integrationsplattform für die automatisierte Supply Chain Integration

Projektdauer: 2006 - 2009

Projektpartner: TIE, AIDIMA, Uni Sunderland, Uni Modena, Uni Tsinghua

Finanziert durch: EU

Auf europäischer wie internationaler Ebene müssen sich kleine und mittlere Unternehmen (KMU) am elektronischen Handel beteiligen. Größtes Hindernis dabei sind Sprach- und Begriffsunterschiede. Wie sieht ein kostengünstiger Weg zur Beseitigung dieses Hindernisses aus? Ein Ansatz ist die Nutzung von semantischen Informationen. Dies ist jedoch ein komplexes Unterfangen, für das derzeit keine Lösung existiert. An diesem Punkt setzt STASIS (Software for Ambient Semantic Interoperable Services) an. Ziel ist KMUs und größeren Unternehmen einfachen Zugang zum E-Business zu verschaffen, indem Anwendungen auf Basis des offenen SEEM-Netzwerks zur Verfügung gestellt werden. Diese werden einfachen und effizienten Zugriff zur Analyse und zum Vergleich von semantischen Informationen erlauben. STASIS ist eingebunden in europäische und internationale Standardisierungsorganisationen und Interoperabilitätsbemühungen: Weitere Informationen unter: <http://www.stasis-project.net>

### 4.3.3 Wissenschaftliche Vorträge

- Hahn, Axel, *Innerbetriebliche Logistik*, Logita 2007, Kompetenz Zentrum Emden, April 2007
- Hahn, Axel, *Informatik in der Logistik - Dezentrales Management autonomer Container*, Forschungsnetz Industrial Informatics, Hannover, Juli 2007
- Sauer, Jürgen, *Vertical Data Integration for Reactive Scheduling*, Invited Research Lecture, Singapore Institute of Manufacturing Technology (SIMTech), Juni 2008
- Sauer, Jürgen, *Ganzheitliche Logistikplanung mit APS*, logis.net, Oldenburg, Februar 2008
- Sauer, Jürgen, *Coordination problems in decentralized scheduling systems*, 5th Workshop on Logistics and Supply Chain Management, Berkeley, Oktober 2007
- Sauer, Jürgen, *Scheduling and Coordination in Distributed Production Networks*, Invited Research Lecture, Singapore Institute of Manufacturing Technology (SIMTech),
- Sauer, Jürgen, *Multi-site Scheduling and Planning Technology*, Asia Manufacturing Forum (AMF 07), Singapur, März 2007

### 4.3.4 Weitere Aktivitäten

#### Mitgliedschaften

- Axel Hahn
  - Institut für Informatik OFFIS e.V.
  - Deutsches Forum für Interoperabilität e.V.
  - Gesellschaft für Informatik e. V.
  - Vorstand Kommunikationskreis für Unternehmensführung und Informationstechnik e.V.
  - Wissenschaftlicher Koordinator RIS LOGIS.NET
  - Gründungsmitglied Deutsches Forum für Interoperabilität
  - AK F&E Management Schmalenbach Gesellschaft
  - Bereichsvorstand BI und HS OFFIS e.V.

- Jürgen Sauer
  - GI: Sprecher der Fachgruppe „Planen/ Scheduling und Konfigurieren/ Entwerfen“ im Fachbereich Künstliche Intelligenz, Organisation des jährlichen Workshops PuK
  - AAAI: SIGMAN (Special Interest Group in Manufacturing)
  - ACM
  - IEEE Computer Society

### Programmkomitees

- Axel Hahn
  - European Semantic Web Conference (ESWC2006), Budva, Montenegro, 2006
  - China-Europe International Symposium on Software Industry Oriented Education, CEIS-SIOE2006, Harbin, China, 2006
  - China-Europe International Symposium on Software Industry Oriented Education, CEIS-SIOE2007, Dublin, Irland, 2007
  - Workshop Facilitating Interoperability: Model Transformation and Mapping approaches at PRO-VE 2006, Helsinki, 2006
  - Tagung „PLM“ der GI-Fachgruppe Informationssysteme in Industrie und Handel, November 2006s, Siegen
  - Seminar Simulation und Optimierung in der Logistik, LOGIS.NET, OFFIS, Oldenburg, 2006
  - Seminar Lagerverwaltung und -softwaresysteme, LOGIS.NET, OFFIS, Oldenburg, 2006
  - Review 2nd International Workshop on Enterprise and Networked Enterprises Interoperability (ENEI'2006)
  - Seminar Einsatz RFID Technologie, LOGIS.NET, OFFIS, Oldenburg, 2006
  - Reviewer 16th IRMA International Conference, Washington, 2006
  - Review 12th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing, St. Etienne, 2006
  - Review International Journal of Information Systems and Change Management, 2006
  - Programmkomitee China-Europe International Symposium on Software Industry Oriented Education, CEIS-SIOE2007, Dublin, Irland, 2007
  - Reviewer HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Ausgabe Product Lifecycle Management, dpunkt Verlag, 2006
  - Reviewer Fachtagung Wirtschaftsinformatik, 2007
  - Programmkomitee ECIS, 2008
  - Programmkomitee Fachtagung Modellierung betrieblicher Informationssysteme (MobIS 2008), Saarbrücken 2008
  - Programmkomitee China-Europe International Symposium on Software Industry Oriented Education, CEIS-SIOE2007, Harbin, China, 2008
  - Programmkomitee MKWI'08 - Teilkonferenz „Informationssysteme in Industrie und Handel“, 2008
  - Programmkomitee ASWC 2008, 3rd Asian Semantic Web Conference, Bangkok, Thailand, 2008
  - Seminar Logistikcontrolling, LOGIS.NET Seminar, Oldenburg, 2008
- Jürgen Sauer
  - Artificial Intelligence and Applications (AIA) 2006, 2007, 2008
  - International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision (ICARCV) 2008

- Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2008 Hawaii International Conference on System Science (HICSS) 2008, 2009
- Information Technologies in Environmental Engineering (ITEE) 2007
- International Conference on Intelligent Systems and Control (ISC) 2007, 2008
- Workshop Planen und Konfigurieren/ PuK, 2007, 2008 Jahrestagung Künstliche Intelligenz (KI), 2007

### Gutachtertätigkeiten

- Axel Hahn
  - International Journal of Information Systems and Change Management, 2006
  - 12th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing, St. Etienne 2006
- Jürgen Sauer
  - Vorsitz im Prüfungsausschuss FASY 2 der IHK Oldenburg für den Ausbildungsberuf Fachinformatiker

### Herausgeber- und Verlagstätigkeiten

- Axel Hahn
  - International Journal of Interoperability in Business Information Systems (IBIS)
  - IHIS: „First international ACM workshop on Interoperability of Heterogeneous Information Systems“ auf der ACM Fourteenth Conference on Information and Knowledge Management (CIKM)
  - Tagung äPLMô der GI-Fachgruppe Informationssysteme in Industrie und Handel
- Jürgen Sauer
  - Gasteditor der Zeitschrift Künstliche Intelligenz, Ausgabe 1/07, Thema Planen und Konfigurieren

### Preise und Auszeichnungen

- Jürgen Sauer
  - Visiting Research Fellow des Singapore Institute of Manufacturing Technology (SIM-Tech), Juni - Dezember 2008

### 4.3.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] ABELS, S.; AHLEMANN, F.; HAHN, A.; HAUSMANN, K. ; STRICKMANN, J.: PROMONT – A Project Management Ontology as a Reference for Virtual Project Organizations. In: MEERSMAN, Robert (Hrsg.); TARI, Zahir (Hrsg.) ; HERRERO, Pila (Hrsg.): *On the Move to Meaningful Internet Systems 2006: OTM 2006 Workshop* Bd. 4277, Springer, 2006 (Lecture Notes in Computer Science). – ISBN 978-3-540-48269-7, S. 813–823
- [2] ABELS, S.; BREHM, N.; HAHN, A. ; MARX GÓMEZ, J.: Change management issues in federated ERP-systems – An approach for identifying requirements and possible solutions. In: *International Journal of Information Systems and Change Management, Inderscience Publishers, Vol. 1 (3)* 1 (2006), Nr. 3, S. 318–335. <http://dx.doi.org/1504/IJISCM.2006.011202>. – DOI 1504/IJISCM.2006.011202
- [3] ABELS, S.; HAHN, A.: Conceptualization and Realization of a Scalable P2P Based e-Business Registry under Consideration of Flexible Classification and Query Mechanisms. In: *Service Oriented Electronic Commerce*, 2006
- [4] ABELS, S.; HAHN, A.: Empirical study on usage of electronic product classification systems in e-commerce organizations in Germany. In: *Informing Science Journal* 9 (2006), S. 31–47

- [5] ABELS, S.; HAHN, A.: Reclassification of Electronic Product Catalogs. In: *Informing Science Journal* 9 (2006), S. 31–47
- [6] ABELS, S.; HAHN, A.: Product Classification Systems in E-Commerce Organizations. In: KOHSROWPOUR, M. (Hrsg.): *Web technologies for Commerce and Services Online, Information Science Reference, Hershey*. Idea Group, 2008. – ISBN 1599048221, Book 2, S. 26–39
- [7] ANDERSSON, B.; BERGHOLTZ, M.; EDIRISURIYA, A.; ILAYPERUMA, T.; JOHANNESSEN, P.; GREGOIRE, B.; SCHMITT, M.; DUBOIS, E.; ABELS, S.; HAHN, A.; GORDIJN, J.; WEIGAND, H. ; WANGLER, B.: Towards a Common Ontology for Business Models. In: EMBLEY, David W. (Hrsg.); OLIVÉ, Antoni (Hrsg.) ; RAM, Sudha (Hrsg.): *Conceptual Modeling - ER* Bd. 4215, Springer, 2006 (Lecture Notes in Computer Science). – ISBN 978-3-540-47224-7, S. 482–496
- [8] ANDERSSON, B.; M., Bergholtz; EDIRISURIYA, A.; ILAYPERUMA, T.; JOHANNESSEN, P.; GREGOIRE, B.; SCHMITT, M.; DUBOIS, E.; ABELS, S.; HAHN, A.; GORDIJN, J.; WEIGAND, H. ; WANGLER, B.: Towards a Common Ontology for Business Models. In: *EMOI-INTEROP*, 2006
- [9] ARNARSDÓTTIR, K.; BERRE, A.-J.; HAHN, A.; MISSIKOFF, M. ; TAGLINO, F.: Semantic mapping: ontology-based vs. model-based approach Alternative or complementary approaches? In: *EMOI-INTEROP*. Luxembourg, 2006
- [10] BENEVENTANO, D.; DAHLEM, N.; EL HAOU, S.; HAHN, A.; MONTANARI, D. ; REINELT, M.: Ontology-driven Semantic Mapping. In: KAI MERTINS, Keith P. Rainer Ruggaber R. Rainer Ruggaber (Hrsg.); XU, Xiaofei (Hrsg.): *Enterprise Interoperability III*, Springer, 2008. – ISBN 978-1-84800-220-3 (Print) 978-1-84800-221-0 (Online), S. 329–341. – detaillierte Beschreibung bei SpringerLink siehe <http://www.springerlink.com/content/x187u2u206p82qu6/>
- [11] BOKMA, A.; CAMPBELL, S.; EL HAOU, S.; GINTY, K. ; HINDS, M.: Improving Business Information Exchange using Semantics. In: *Expanding the Knowledge Economy: Issues, Applications, Case Studies; Proceedings of the 5th International Conference eChallenges, The Hague 2007*, 2007. – ISBN 978-1-58603-801-4
- [12] BRUCKE, Matthias; BUSEMANN, Claas; HEUTEN, Wilko; KAMENIK, Jens; LÜNSDORF, Ontje ; SOBECK, Ann-Kathrin: Gesellschaftlicher Nutzen der Heimvernetzung. In: *Studienreihe zur Heimvernetzung* 2 (2008), 25. [http://www.bitkom.org/de/themen\\_gremien/54910\\_55400.aspx](http://www.bitkom.org/de/themen_gremien/54910_55400.aspx) (PDF)
- [13] DANGELMAIER, Wilhelm; KLÖPPER, Benjamin; TIMM, Thorsten ; REINELT, Matthias: Integration von Software zur Produktionsprogrammplanung. In: *PPS Management* 12 (2007), Januar, Nr. 4, S. 12–15
- [14] EDELKAMP, S. (Hrsg.); SAUER, J. (Hrsg.) ; SCHATTEBERG, B. (Hrsg.); 30th Annual German Conference on Artificial Intelligence, Universität Osnabrück (Veranst.): *Proceedings of the 21st Workshop Planen, Scheduling und Konfigurieren, Entwerfen (PuK 2007)*. 2007
- [15] EL HAOU, Sabina; BENEVENTANO, D. ; MONTANARI, D.: Mapping of heterogeneous schemata, business structures, and terminologies. In: *Proceedings of the 18th International Workshop on Database and Expert Systems Applications*. Regensburg : IEEE Xplore, 3-7 September 2007. – ISBN 978-0-7695-2932-5, S. 412–418
- [16] GAUSEMEIER, Jürgen; HAHN, Axel ; KESPOHL, Hans D.: *Vernetzte Produktentwicklung. Der erfolgreiche Weg zum Global Engineering*. Hanser Verlag, 2006. – ISBN 9783446227255
- [17] HAHN, A.; GROSSE AUSTING, S. ; STRICKMANN, J.: Metrics – The Business Intelligence Side of PLM. In: *Product Lifecycle Management: Assessing the industrial relevance* (2007), S. 11–20. ISBN 0-907776-32-9. – Best Paper Award
- [18] HAHN, A.; HAUSMANN, K.; HÄUSLER, S. ; STRICKMANN, J.: Using Ontologies to Model and Understand Product Development, International Journal of Interoperability. In: *Business Information Systems IBIS, Vol 5* (2007), S. 21–38. – ISSN 1862-6378
- [19] HAHN, A.; STRICKMANN, J.: Integrierte Wissensbasis für Projektcontrolling und Änderungsmanagement. In: GRONAU, N.) (Hrsg.): *Proceedings 4. Konferenz Professionelles Wissensmanagement WM 2007, Erfahrungen und Visionen* Bd. 1, GITO, 2007

- [20] HAHN, A.; STRICKMANN, J.; HARTMEIER, H.D. ; MEIER, H.: Integriertes Projekt- und Änderungsmanagement. In: *Industrie Management* 22 (2006), Nr. 6. – ISSN 1434–1980
- [21] HAHN, Axel: BI-Projekt Perimeter. In: *BI-Spektrum*, 02-2007 Bd. 2-2007. Troisdorf : SIGS-Datacom, 2007
- [22] HAHN, Axel; GROSSE AUSTING, Stephan; HÄUSLER, Stefan ; REINELT, Matthias: Requirements for Ontology Based Design Project Assessment. In: MARGARIA, Tiziana (Hrsg.); STEFFEN, Bernhard (Hrsg.): *Leveraging Applications of Formal Methods, Verification and Validation* Bd. 17, Springer, 2008 (CCIS). – ISBN 978–3–540–88478–1, S. 684–692
- [23] HAHN, Axel; HAUSMANN, Kevin; PREIS, Sonja ; STRICKMANN, Jan: Ein Konzept für das Entwicklungscontrolling auf PLM-Basis. In: *Praxis der Wirtschaftsinformatik: Product Lifecycle Management* (2006), Juni, Nr. 249, S. 46–54. – ISSN 3–89864–381–6
- [24] HAHN, Axel; HAUSMANN, Kevin ; STRICKMANN, Jan: Das Zusammenwirken von Projekt- und Änderungsmanagement. In: *2. GI-Tagung: Informations- und Wissensdrehscheibe Produktdatenmanagement*, 2006
- [25] HÄUSLER, S.; HAHN, A.: Echtzeit Produktqualitätsmonitoring. In: *Industrie Management* 3 (2008)
- [26] HÄUSLER, S.; POPPEN, F.; HAUSMANN, K.; PREIS, S.; HAHN, A.; NEBEL, W.; LEPELT, P.; HASSINE, A. ; BARKE, E.: Modellierung von Komplexität und Qualität als Faktoren von Produktivität in Design-Flows für integrierte Schaltungen. In: *Tagungsband edaWorkshop07*. Berlin : VDE Verlag, 2007. – ISBN 978–3–8007–3038–4, S. 59–64
- [27] HÄUSLER, Stefan; GROSSE AUSTING, Stephan ; HAHN, Axel: A Framework for Empirical Analysis by Product Development Data Integration. In: *Proceedings of the International Product Development Management Conference* (2008), Juli. – ISSN 1998–7374
- [28] HÄUSLER, Stefan; HAHN, Axel: Echtzeit Produktqualitätsmonitoring auf Basis einer integrierten Anforderungs- und Qualitätsmodellierung. In: *Industriemanagement* 24 (2008), Nr. 3, S. 61–64
- [29] HÄUSLER, Stefan; POPPEN, Frank ; HAHN, Axel: Qualitative and Quantitative Analysis of IC Designs. In: *Proceedings of the Design, Automation, and Test in Europe Conference*, 2008. – ISBN 978–3–9810801–4–8, S. 935–936
- [30] HÄUSLER, Stefan; POPPEN, Frank ; HAHN, Axel: Real-Time Quality Estimation to Enable Process Evaluation in Integrated Circuit Development. In: *Proceedings of the IEEE International Conference on Engineering Management in Europe*, 2008. – ISBN 978–1–4244–2288–3
- [31] HILDEBRANDT, Dieter; SCHUMANN, Rene; KIZILTOPRAK, Türk ; BEHRENS, Jan: Enabling SME Logistics Networks using Lean IT Solutions – A Case Study. In: PROF. DR. THORSTEN BLECKER, Prof. Dr. oec. publ. Cornelius H. Prof. Dr. Wolfgang Kersten K. Prof. Dr. Wolfgang Kersten (Hrsg.): *Key Factors for Successful Logistics: Services, Transportation Concepts and Management Tools*. Schmidt Verlag, 2007 (VII). – ISBN 978–3–503–10600, S. 17–36
- [32] KAMENIK, Jens; BUSEMANN, Claas; OMMEN, Dennis ; BRUCKE, Matthias: Drahtlose Sensornetze in der Automatisierung. In: *Tagungsband der Deutsch-Niederländischen Automatisierungstage 2008*, 2008. – ISBN 9783000237621
- [33] KAMENIK, Jens; NEE, Oliver; PIELOT, Martin; MARTENS, Birger ; BRUCKE, Matthias: ideAAL – an integrated development environment for AAL. In: *Tagungsband Ambient Assisted Living*. Berlin, 2008. – ISBN 978–3–8007–3076–6, S. 446
- [34] KAMENIK, Jens; NEE, Oliver; PIELOT, Martin; MARTENS, Birger; HEUTEN, Wilko; BETH, Carsten; BRUCKE, Matthias ; SUSANNE, Boll: IDEAAAL- Technological aspects of AAL. In: MAIER, E. (Hrsg.); ROUX, P. (Hrsg.): *UDay VI – Seniorengerechte Schnittstellen zur Technik*. – ISBN 9783899674675
- [35] KIZILTOPRAK, T.; BEHRENS, J.; SCHUMANN, R. ; HAHN, A.: Distributed process control by smart containers. In: HANS-DIETRICH HAASIS, Bernd Scholz-Reiter von Hans-Jörg K. Hans-Jörg Kreowski (Hrsg.): *Dynamics in Logistics: First International Conference, LDIC 2007*. Bremen : Springer-Verlag GmbH; Auflage: 1, August 2007. – ISBN 978–3540768616, S. 321–328

- [36] NAUDET, Yannick; LATOUR, Thibaud; HAUSMANN, Kevin; ABELS, Sven; HAHN, Axel ; JOHANNES-SON, Paul: Describing Interoperability: the OoI Ontology. In: *EMOI-INTEROP*, 2006
- [37] OMMEN, Dennis; BEHRENS, Stefan; BUSEMANN, Claas; MARTENS, Birger; KAMENIK, Jens ; BRU-CKE, Matthias: Controlling KNX devices from an interactive 3D environment. In: *KNX Scientific Conference Contact and further information: Tagungsband KNX Scientific Conference*, 2007
- [38] SAUER, J.: Planen und Konfigurieren. In: *Künstliche Intelligenz* 7 (2007), Nr. 1, S. 5–9. – ISSN 0933–1875
- [39] SAUER, J.: Quo vadis PuK? Diskussionsbeiträge. In: *Künstliche Intelligenz* 7 (2007), Nr. 1, S. 29–36. – ISSN 0933–1875
- [40] SAUER, J.; EDELKAMP, S.: 20 Jahre PuK. In: GÜNTHER, A. (Hrsg.); Gesellschaft für Informatik (Veranst.): *20 Jahre Planen und Konfigurieren* Bd. 1/07 Gesellschaft für Informatik, IO Press, 2007 (KI), S. 5–9
- [41] SAUER, J. (Hrsg.); EDELKAMP, S. (Hrsg.) ; SCHATTENBERG, B. (Hrsg.); Workshop at KI2008, Ulm (Veranst.): *Proceedings of the 22nd Workshop Planen, Scheduling und Konfigurieren/ Entwerfen (PuK2008)*. 2008
- [42] SAUER, J.; HUANG, J. ; ZOU, L.: Nutzung von Präferenzen bei der Planung variantenreicher Pro- duktion. In: MÖNCH, L. (Hrsg.); PANKRATZ, G. (Hrsg.): *Intelligente Systeme zur Entscheidungsfin- dung, Teilkonferenz der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik München, S, SCS Publishing House*. München : SCS Publishing House, 2008. – ISBN 3–936150–53–7, S. 67–81
- [43] SAUER, J.; SCHUMANN, R.: Modelling and Solving Workforce Scheduling Problems. In: EDELKAMP, S. (Hrsg.); SAUER, J. (Hrsg.) ; SCHATTENBERG, B. (Hrsg.); Universität Osnabrück (Veranst.): *Pro- ceedings of the 21st Workshop Planen, Scheduling und Konfigurieren, Entwerfen (PuK 2007)*, 30th Annual German Conference on Artificial Intelligence Universität Osnabrück, 2007, 93–101
- [44] SAUER, J.; TIMM, I. ; SCHUMANN, R.: Planung und Simulation in logistischen Anwendungen. In: KOSCHKE, R. et a. (Hrsg.): *INFORMATIK 2007, Informatik trifft Logistik, Beiträge der 37. Jah- restagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)* Bd. 109. Bremen : GI, 24.-27. September 2007 (1). – ISBN 978–3–88579–203–1, S. 375–378
- [45] SCHUMANN, R.; SAUER, J.: Implications and Consequences of Mass Customization on Manufacturing Control. In: BLECKER, Th. et a. (Hrsg.): *Innovative Processes and Products for Mass Customization (IMCM'07)*. Berlin : GITO, 2007. – ISBN 978–3–940019–03–5, S. 365–378
- [46] SCHUMANN, R.; SAUER, J.: Planung entlang der Supply Chain. In: KOSCHKE, R. et a. (Hrsg.): *INFORMATIK 2007, Informatik trifft Logistik, Beiträge der 37. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)*, Bd. 109. Bremen : GI, September 2007 (GI Proceedings 1). – ISBN 978–3–88579–203–1, S. 420–421
- [47] SCHUMANN, Rene; BEHRENS, Jan: The Potted Plant Packing Problem: Towards a practical solution. In: *KI Zeitschrift für Künstliche Intelligenz* 1 (2007), S. 10–15
- [48] STRICKMANN, J.; HAHN, A.; HAUSMANN, K. ; HÄUSLER, S.: Performance Measurement in Innovation Processes. In: ZHAO, F. (Hrsg.): *Information Technology Entrepreneurship and Innovation*. Hershey, PA : Information Science Reference, 2008. – ISBN 978–1–59904–901–4, S. 376–395
- [49] STRICKMANN, Jan: *Analysemethoden zur Bewertung von Entwicklungsprojekten: Ein integriertes semantisches Modell von Projekt- und Produktdaten zur Bewertung der Entwicklungsleistung im Projektcontolling*, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Diss., 2008

## 4.4 Abteilung Lehr-/ Lernsysteme

Leitung:	Prof. Dr. Claus Möbus
Sekretariat:	Manuela Wüstefeld
Wiss. Personal:	Hilke Garbe (Uni) Andreas Lüdtke (OFFIS) Malte Zilinski (bis 31.08.2008 Uni ab 01.09.2008 OFFIS) Steffen Kruse (bis 31.08.2008 Uni )

### 4.4.1 Profil der Abteilung

Die Abteilung **Learning Environments and Knowledge-based Systems** befasst sich in Lehre, Forschung und Entwicklung mit der Analyse und Synthese *kognitiver Modelle, wissensbasierter Experten-, Diagnose- und Assistenzsysteme* sowie *innovativer Lehr- und Lernsysteme*. Die Arbeitsgebiete lassen sich damit in das größere Gebiet des Knowledge Modelling bzw. Engineering mit seinen Teilaspekten Wissensakquisition, -repräsentation, -anwendung und -management einordnen. Als konkrete Forschungsfelder haben sich aktuell E-Learning, Software Engineering, Cognitive Modelling und Human Centered Engineering herauskristallisiert. Sie werden in entsprechenden Projekten im OFFIS und im Department bearbeitet.

**E-Learning und Wissensmanagement** werden als zukunftssträchtige Anwendungsbereiche der Informatik mit Langzeitperspektive angesehen. Moderne e-Learningsysteme sind nicht mehr isolierte Einzelsysteme sondern offene Wissenslandschaften mit einer Reihe von Akteuren mit unterschiedlichen Rollen und Zielen. Contentprovider wie z.B. Lehrer, Dozenten, Therapeuten, Experten, Hersteller, Organisationen; Nutzer wie z.B. Schüler, Studierende, Berufstätige und Rehabilitanden; Entwickler; Evaluatoren wie Nutzer, Didaktiker, Pädagogische- bzw. Klinische Psychologen und Kognitionswissenschaftler. Sie kooperieren, um Lern- und Wissenskommunikationsplattformen zu entwickeln, die im Idealfall nutzer- und handlungsorientiert, situiert und nachweisbar effektiv sind. Durch die Webbasierung (Web 2.0) sind auch gänzlich neue Lern- und Arbeitsformen (kooperative, mobile etc.) zu erwarten. In der Abteilung wird die Konzeption klassischer Einzelplatz- und vernetzter Systeme in Form von u.a. Schulungs-, Trainings-, Therapie-, Consulting-, Assistenz- und Kooperationsystemen entwickelt, sowie deren Entwurf und Implementierung verteilt, multimedial, wissensbasiert und handlungsorientiert umgesetzt.

**Cognitive Modelling und Human Centered Engineering** Ein weiteres Forschungsbereich ist das *Human Centered Engineering (HCE)* d. h. das Reengineering von technischen Artefakten mit dem Ziel besserer Menschenverträglichkeit. Durch deren höherer Struktur- bzw. Dynamiktransparenz und Kommunikationsfähigkeit wird nicht nur deren Usability verbessert, sondern auch eine größere Funktionssicherheit in Human-in-the-Loop-Systemen erzeugt. Diese Verbesserungen kommen unmittelbar modernen Verkehrsmitteln mit Operatorassistenzsystemen (wie z.B. Flugzeugsteuerungen) zugute. Zur Simulation integrierter Operator-Artefakt-Umgebungssysteme benötigt man kognitive menschliche Operatormodelle, die die Vorhersage menschlicher Verhaltensweisen und Fehler valide ermöglichen. Durch das HCE können die Modelle der technischen Artefakte dann so abgeändert werden, dass signifikant weniger Fehler in der Realität zu erwarten sind als es ohne HCE der Fall wäre. Die Entwicklung der kognitiven Modelle erfolgt auf der Basis psychologischer Erkenntnisse zur Handlungsregulation, zum Problemlösen und Wissenserwerb, sowie empirischer Datenerhebungen und -analysen – teils in Simulatoren des Partners DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Braunschweig). Die kognitiven Modelle beschreiben den Erwerb, die Repräsentation und die Optimierung von Wissen und Handlungskontrolle. Hiermit werden zum Einen grundlagenorientierte kognitionswissenschaftliche Fragestellungen, z.B. bezüglich der Akzeptanz von Signalen, Informationen und Hilfen untersucht und zum Anderen das anwendungsorientierte Design von Assistenz- und Hilfesystemen unterstützt.

**Software Engineering** Die Aktivitäten im Bereich Software Engineering ordnen sich teils den Forschungsfragen des eLearning und teils dem HCE unter. Auch hier gilt es die Transparenz und die Sicherheit von Artefakten (hier Softwareartefakte) zu erhöhen. Ebenfalls stellt sich hier die Frage des Reengineering. So entwickelten wir ein Dialogsystem, das Entwicklern zum frühestmöglichen Zeitpunkt Empfehlungen zur Verwendung von Designpattern gibt. Die korrekte Verwendung von Mustern trägt zur Transparenz von Software erheblich bei. Sie vereinfacht und unterstützt somit das Verstehen existierender Softwaresysteme, so dass der Wartungsaufwand gesenkt werden kann. Musterbasiertes Entwerfen und Implementieren kann darüber hinaus die Langlebigkeit der Softwareprodukte durch Verringerung der Gefahr eines Qualitätsverlustes der Softwarearchitektur erhöhen. Ein anderes Projekt erhöhte die Transparenz der Fachmodelle in Softwareprodukten durch die Einführung von Wissensschablonen und Problemlösemustern. Dadurch erhoffen wir uns die einfachere Erstellung Computational Independent Modells im Rahmen des MDA-Prozesses durch nichtinformatische Fachexperten.

#### 4.4.2 Projekte der Abteilung

##### Cabin Comfort

Projektdauer: 2005 – 2006

Projektpartner: OFFIS

Finanziert durch: Airbus Industries

Das Projekt erbringt im Rahmen der Machbarkeitsstudie *Expertensystem zur Vorhersage des Kabinenkomforts* folgende Leistungen:

- Sichtung und Einordnung vorhandener empirischer Analysen
- Explorative und konfirmatorische Datenanalyse zur Ermittlung neuer relevanter Datenrelationen
- Aufbau eines exemplarischen Expertensystems mit Hilfe maschineller Lernverfahren

##### ISi-PADAS: WP DRIVER

Projektdauer: 2008 – 2011

Projektpartner: OFFIS

Finanziert durch: European Commission - 7th Framework Programme Sustainable Surface Transport

Driver Modelling is work package WP2 in EC project ISi-PADAS: Integrated Human Modelling and Simulation to support Human Error Risk Analysis of Partially Autonomous Driver Assistance Systems, EU SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME: SUSTAINABLE SURFACE TRANSPORT

The main objective of the ISi-PADAS project is to provide an innovative methodology to support risk based design and approval of Partially Autonomous Driver Assistance Systems (PADAS) focusing on elimination and mitigation of driver errors by an integrated Driver-Vehicle-Environment modelling approach. The methodology contributes to (1) halving the number of road fatalities by 2010 (respect to 2001 levels) and reducing number and severity of injuries caused by road accidents and to (2) decreasing the level of human error. These targets will be achieved through research and technology development in: (1) improved risk based design: implementation of a human error risk based approach for designing advanced control systems, such as PADAS; (2) advanced driver modelling: development of models for predicting correct and erroneous driver behaviour, based on modern approaches and algorithms, capable of capturing the key aspects of human behaviour, and retaining the fundamental characteristics of cognition



and decision making; (3) Joined Driver-Vehicle-Environment Simulation Platform: integration of the driver models into a Driver-Vehicle-Environment computerised, fast running, and simple simulation tool for predicting driver behaviour and driver errors to be integrated in a risk based approach; (4) new knowledge about driver behaviour including errors: extensive empirical studies and experiments with human drivers in real cars and car simulators will lead to new insights in sources of accidents and potential counter measures as a basis for the driver model development. A target system will be developed to demonstrate the advantage of the new risk based design methodology with regard to an improved system design, a highly effective human error risk assessment and, consequently, an increased traffic safety.

### **ISAAC (Improvement of Safety Activities on Aeronautical Complex systems)**

Projektdauer: 01.02.2004 – 31.01.2007

Projektpartner: Airbus France (France), Airbus UK Ltd. (United Kingdom), Airbus Deutschland GmbH (Germany), Saab AB (Sweden), Societa' Italiana Avionica (Italy), Istituto Trentino di Cultura (Italy), Office National d'Etudes et de Recherches Aéropatiales (France), Kuratorium OFFIS e. V. (Germany), Prover Technology AB (Sweden), Dassault Aviation (France)

Finanziert durch: European Commission - 6th Frameworkprogramme

Das Projekt ISAAC baut auf den Ergebnissen des Vorgängerprojektes ESACS (Enhanced Safety Assessment for Complex Systems) im Bereich der Analyse sicherheitskritischer Systeme auf. ESACS hat gezeigt, dass es unter Verwendung formaler Techniken gelingt, Sicherheitsanalysen direkt auf den Systemmodellen der Designabteilungen durchzuführen und so eine enge Verzahnung von Funktionalitäts- und Sicherheitsbetrachtungen zu erreichen. Ein Schwerpunkt von ISAAC ist die Unterstützung der Vorhersage potentieller Pilotenfehler im Rahmen der Human Error Analyse auf Basis formaler Modellierung und Simulation der Pilot-Cockpit-Interaktion. Die Herausforderung für die Entwickler interaktiver Sicherheitskritischer Systeme besteht darin, die Systembedienung intuitiv zu gestalten, um einen höchstmöglichen Effekt ohne zusätzliche Gefahren durch Design-induzierte Bedienungsfehler oder Automatisierungsüberraschungen zu erzielen. ISAAC liefert eine Methode zur Modellierung von Flugprozeduren (z.B. Takeoff) sowie zugehöriger Szenarien (e.g. Takeoff in Frankfurt, Marseille,) und bietet ein Werkzeug zur Simulation dieser Modelle auf Basis einer Simulationsplattform und eines kognitiven Pilotenmodells. Das Pilotenmodell fokussiert auf den kognitiven Prozess der „gelernten Sorglosigkeit“. Bei der Bedienung von Autopiloten kann Sorglosigkeit entstehen, wenn sich bestimmte Bedienabläufe, z.B. Tastenabfolgen, als Routine einschleifen und die Piloten nach gewisser Zeit „verlernen“, dass es alternative Abläufe gibt und gewisse Vorsichtsmaßnahmen unterlassen. Unter Verwendung des Pilotenmodells wird in ISAAC automatisiert analysiert, welche Pilotenfehler durch „gelernte Sorglosigkeit“ entstehen können und welche Auswirkungen sich auf die Flugsicherheit ergeben, um entsprechende Entwurfsänderungen vornehmen zu können

### **HUMAN: WP PILOT**

Projektdauer: 2008 – 2011

Projektpartner: Airbus France, Alenia aeronautica, DLR Braunschweig, Université Catholique de Louvain, OFFIS, TNO Netherlands Organisation for Applied Scientific Research

Finanziert durch: European Commission – 7th Framework Programme Transport – Aeronautics

The goal of the project HUMAN is to facilitate the consideration of pilot errors in the current design process for aeronautical systems. The project will focus on deviations from normative

pilot activities because written procedures and rules of good airmanship are a crucial element of the aeronautical safety system. However, empirical studies of pilot behaviour have shown that pilots develop an abstract and partially simplified mental model of the normative activities based on their experience during line operation. According to the SRA of ACARE the reduction of human errors and its consequences is a major challenge in the aeronautics research. The SRA suggests to tackle this challenge by building up a knowledge foundation of human performance, its application to the development of robust design and the implementation of working practices and training, the holistic approach to Safety management. The proposed project follows this approach with a focus on robust design and working practices understood as pilot activities. The industrial applicability of the error prediction methodology will be demonstrated using an Advanced Flight Management System with an Enhanced Human Interface as a common case study system.

Development and Validation of the Cognitive Model is work package WP4 in EC project HUMAN-Model-Based Analysis of Human Errors during Aircraft Cockpit System Design, SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME TRANSPORT - AERONAUTICS.

The objective of the HUMAN project is to develop a methodology with techniques and prototypical tools supporting the prediction of human errors in ways that are usable and practical for human-centred design of systems operating in complex cockpit environments. The methodology contributes to (1) reducing the accident rate by enhancing the accuracy of pilot error prediction and to (2) achieving a substantial improvement in the elimination of and recovery from human error by reducing the effort of design and test for active and passive safety measures. These targets will be achieved through research and technology development in: (1) Cognitive modelling: the challenge is to develop an integrated cognitive crew model able to predict a significant range of design relevant pilot behaviours (including errors) covering human-machine interaction and crew performance in the complex dynamic environments. (2) Virtual simulation: the challenge is to develop a high-fidelity virtual simulation platform to execute the cognitive crew model in realistic flight scenarios in order to analyse the dependencies (including the safety effect of likely pilot errors) between the pilots, a target system, the aircraft and its environment. (3) Knowledge base on human performance: the challenge is to thoroughly investigate pilot behaviour on a physical simulation platform (comprising a full-scale flight simulator) to enhance the understanding of cognitive processes leading to pilot errors and to use the resulting knowledge to validate and further develop the cognitive crew model. The human errors will be studied in relation to a target system that will be based on issues pertaining to the future Air Traffic Management context. This will permit to study pilots future activities and potential errors and to provide useful information to drive the development of active and passive safety measures for this domain.

#### **IMoST: WP HM**

Projektdauer: 2007 – 2010

Projektpartner: DLR Braunschweig, OFFIS

Finanziert durch: MWK

Bei der Entwicklung sicherheitskritischer, eingebetteter Systeme ist heute der modellbasierten Entwurf eine weithin etablierte Technik. Ein besonderer Vorteil liegt in der Möglichkeit, bereits frühzeitig Schwächen eines Entwurfskonzeptes durch Analyse der Modelle zu entdecken, was rechtzeitige Korrekturen erlaubt und so Entwicklungskosten reduziert und Qualität und Zuverlässigkeit der entwickelten Systeme erhöht. Bis dato repräsentieren die Modelle zumeist nur das System und gegebenenfalls seine technische oder physikalische Umgebung, jedoch nicht das Verhalten eines späteren Bedieners. Im Verkehrsbereich findet man zahlreiche Systeme, wo dadurch ein wesentlicher Aspekt ausgeblendet bleibt: Assistenzsysteme, welche den Bediener

unterstützen sollen, sind so in ihrer Wirkung nicht zu erfassen, und zur Beurteilung ist man auf aufwendige Tests eines Prototypen angewiesen. Hier setzt das Projekt IMoST an, indem es das Bedienerverhalten in die Modellierung mit einbezieht, und anstrebt, das komplette Systemverhalten bereits in der Entwurfsphase untersuchen zu können.

Dafür ist es nötig, die technisch-physikalischen Modelle, in denen bereits unterschiedliche Gesichtspunkte berücksichtigt sind, durch passende Komponenten zu ergänzen, welche Fahrerverhalten realistisch modellieren. Valide Modelle des relevanten Verhaltens müssen Wahrnehmung, autonome Handlungssteuerung und auch höhere geistige Prozesse abbilden. Zwar kann auf grundlegenden Arbeiten der Psychologie und Kognitionswissenschaft zu den einzelnen Aspekten aufgesetzt werden, jedoch sind die Ergebnisse nicht in konsistenten Modellen zusammengeführt. Darüber hinaus muss noch die Integration mit den technischen Modelle sowohl auf semantischer Seite wie auch zu Zwecken der simulativen Ausführbarkeit vorgenommen werden. Für die Validierung werden umfangreiche Experimente vorgenommen werden. Und um die resultierenden, komplexen Modellen aussagekräftig analysieren zu können, werden bekannte Analysetechniken beträchtlich erweitert werden müssen.

Als Anwendungsszenario wurde für IMoST ein Assistenzsystem für das Einfädeln auf der Autobahn, das den Fahrer bei der Auswahl einer geeigneten Lücke und der Durchführung des Einfädelns unterstützt, gewählt. Im Rahmen des Kompetenznetzwerkes SafeTRANS wird IMoST als ein erstes Projekt angesehen, welches die Vision angeht, die Sicherheit von Transportsystemen durch einen holistischen Ansatz, der technische und psychologische Perspektive in einer umfassenden, modellbasierten Entwicklungsmethodik vereint, zu verbessern.

### **MINT (Modellgetriebene Integration von Informationssystemen)**

Projektdauer: 01.07.2006 - 30.06.2008

Projektpartner: Universität Oldenburg, andrena objects AG, BTC Business Technology Consulting AG, Delta Software Technology GmbH, FZI Forschungszentrum Informatik, Kuratorium OFFIS e.V.

Finanziert durch: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Ziel des Projekts MINT ist die Definition und Validierung eines modellgetriebenen Entwicklungsverfahrens zur Integration bestehender heterogener betrieblicher Informationssysteme. Modellgetriebene Integrationsverfahren stellen insbesondere für KMU eine wesentliche Unterstützung dar: Zum einen ermöglicht dieses Verfahren Softwareanwendern die kosteneffiziente Anbindung bestehender Software an neue flexible Plattformen; zum anderen können Software entwickelnde Unternehmen durch den Einsatz modellgetriebener Verfahren ihre Flexibilität und Effizienz bei der Softwareentwicklung und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern.

Konkret wird der im Projekt verfolgte Ansatz musterbasierte, domänenspezifische Architektursprachen entwickeln und diese einsetzen, um zwei Szenarien zu unterstützen: (a) Die Nutzung des modellbasierten Ansatzes für die Integration verschiedener Systeme durch bestehende Infrastrukturen, wie z.B. SAPs „NetWeaver“ und (b) die Nutzung des modellbasierten Ansatzes für die Kopplung moderner objektorientiert modellierter Geschäftslogik mit bestehenden relationalen Datenbanksystemen.

Die Abteilung Lehr-/Lernsysteme entwickelt mittels neuer Ansätze ein Verfahren zur Erstellung eines kognitives CIM, welches eine verbesserte Verständlichkeit und Transparenz der Geschäfts- und Problemlöseprozesse bietet. Erreicht wird dies durch den Einsatz von Cognitive, Problem-Solving und Knowledge Patterns, die Problemlöseprozesse für einen Experten intuitiv leicht verständlich beschreiben und entsprechend der jeweiligen Domäne instanziiert werden können. Das gewonnene kognitive CIM wird anschließend in UML-Modelle transformiert (UML-CIM). Das Verfahren soll Domänenexperten bei der Modellierung von Prozessen von Legacy-System auf kognitiver Ebene assistieren. Im Rahmen dieser CIM-Erstellung findet eine systematische,

funktionsgetriebene Identifikation möglicher Services des Legacy-Systems statt, die im CIM annotiert und bei der Entwicklung des PIM gekapselt werden müssen. Mit Hilfe eines geleiteten Verfahrens werden die Cognitive und Problem-Solving Patterns aus dem CIM in ein PIM unter Einsatz von Entwurfsmustern überführt.

Konkret wird in Zusammenarbeit mit der BTC AG eine explizit musterbasierte, domänen-spezifische Architektursprache entwickelt. Dabei werden umfangreiche Erfahrungen im Bereich von Cognitive-, Problem-Solving- und Knowledge-Patterns genutzt, die Problemlösungsprozesse für einen Experten intuitiv und leicht verständlich beschreiben und entsprechend der jeweiligen Domäne instanziiert werden können. Für diese Sprache wird mittels des GMF-Frameworks ein grafischer Editor generiert, der es Domänenexperten gestattet die zu implementierenden Geschäfts- und Problemlöseprozesse zu modellieren. Die so gewonnene Modelle sollen anschließend in UML-Modelle transformiert werden.

### 4.4.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Eingeladene Vorträge

##### Vorträge

- Möbus C., Eilers M., *First Steps Towards Driver Modelling According to the Bayesian Programming Approach*,, Symposium Cognitive Modelling, KogWis 2008: 9. Jahrestagung der Gesellschaft für Kognitionswissenschaft,, TU Dresden, 1.10.2008
- Möbus C., *Probabilistic, and Empirical Grounded Modeling of Agents in Partial Cooperative (Traffic) Scenarios*,, Workshop Distributed Cognition, Tagung Mensch & Computer 2008, DeLFI 2008 und Cognitive Design 2008, Lübeck, 09.09.2008
- Lüdtke A., Weber L., *Modellierung der Aufmerksamkeitsverteilung beim Einfädeln auf die Autobahn*,, 7. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme,, Berlin, 10. – 12. 10. 2007
- Möbus C., Hübner S., Garbe H., *Driver Modelling: Two-Point- or Inverted Gaze-Beam-Steering*, 7. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme, Berlin, 10. – 12. 10. 07
- Lüdtke A., Leuchter S., Urbas L. , *Interoperable Human Performance Modelling of Distributed Cognitive Agents*, (IFAC-HMS 2007), Seoul, Korea, 4. 09. – 6. 09. 2007
- Lüdtke A., Pfeiffer R., *Human Error Analysis Based on a Semantically Defined Cognitive Pilot Model*, 26th International Conference on Computer Safety, Reliability and Security, Nürnberg, 18. – 21. 09. 2007

### 4.4.4 Weitere Aktivitäten

#### Gutachtertätigkeiten

- Möbus, C.
  - Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung

#### Herausgeber- und Verlagstätigkeiten

- Möbus, C.
  - *Dissertationen zur Künstlichen Intelligenz*, Infix-Verlag, St. Augustin
  - Member of the Editorial Review Board of the *Journal of Artificial Intelligence in Education*
  - Mitherausgeber der Zeitschrift *Informatica Didactica*

## Akademische Positionen

- Möbus, C.
  - Stellvertretender Sprecher der Fachgruppe 1.1.5/7.0.1 „Intelligente Lehr- und Lernsysteme“ des Fachbereichs Künstliche Intelligenz der Gesellschaft für Informatik

### 4.4.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] AKERLUND, O.; BIEBER, P.; BOEDE, E.; BOZZANO, M.; BRETSCHNEIDER, M.; CASTEL, C.; CAVALLLO, A.; CIFALDI, M.; GAUTHIER, J.; GRIFFAULT, A.; LISAGOR, O.; LÜDTKE, A.; METGE, S.; PAPADOPOULOS, C.; PEIKENKAMP, T.; SAGASPE, L.; SEGUIN, C.; TRIVEDI, H. ; VALACCA, L.: ISAAC, a framework for integrated safety analysis of functional, geometrical and human aspects. In: *Proceedings of the Embedded Real-Time Software conference (ERTS'06)*, 2006
- [2] BAUMANN, M.; COLONIUS, H.; HUNGAR, H.; KÖSTER, F.; LANGNER, M.; LÜDTKE, A.; MÖBUS, C.; PEINKE, J.; PUCH, S.; SCHIESSL, C.; STEENKEN, R. ; WEBER, L.: Integrated Modeling for Safe Transportation - Driver modeling and driver experiments. In: JÜRGENSOHN, Kolrep (Hrsg.): *Fahrermodellierung in Wissenschaft und Wirtschaft, 2. Berliner Fachtagung für Fahrermodellierung*, 2008 (Fortschrittsbericht des VDI n der Reihe 22 (Mensch-Maschine-Systeme))
- [3] FRISCHE, F.; MISTRZYK, T. ; LÜDTKE, A.: Modellierung und Analyse von Pilotenverhalten in Flugzeug-Cockpits. In: GRANDT, Morten (Hrsg.); BAUCH, Anna (Hrsg.); DGLR e. V. (Veranst.): *50. Sitzung des Fachausschusses Anthropotechnik der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt, Beiträge der Ergonomie zur Mensch-System-Integration*,. Bonn, 2008 (DGLR-Bericht 2008-04). – ISBN 978-3-932182-60-X
- [4] GARBE, H.; JANSSEN, C.; MÖBUS, C.; SEEBOLD, H. ; DE VRIES, H.: KARaCAs: Knowledge Acquisition with Repertory Grids and Formal Concept Analysis for Dialog System Construction. In: STAAB, St. (Hrsg.); SVATEK, V. (Hrsg.); EKAW 2006 - 15th International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management (Veranst.): *Managing Knowledge in a World of Networks* EKAW 2006 - 15th International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management, Springer Verlag Heidelberg, 2006. – ISBN 3-540-46363-1, S. 3 – 8
- [5] HASSELBRING, W.; MATEVSKA, J.; NIEMANN, H.; GEESEN, D.; GARBE, H.; GUDENKAUF, St.; KRUSE, St.; MÖBUS, C. ; GRAWUNDER, M.: Projekt-orientierte Vermittlung von Entwurfsmustern in der Software Engineering Ausbildung. In: ZELLER, Andreas (Hrsg.); DEININGER, Marcus (Hrsg.); SEUH 10, Stuttgart (Veranst.): *Software Engineering im Unterricht der Hochschulen SEUH 10*, Stuttgart, dpunkt Verlag, Februar 2007. – ISBN 3-89864-458-8, S. 45 – 58
- [6] JAVAUX, D.; LÜDTKE, A.; POLSON, P.; REUZEAU, F ; SARTER, N.: Human Modeling and Complexity. In: REUZEAU, F. (Hrsg.); CORKER, K. (Hrsg.) ; BOY, G. (Hrsg.): *Proceedings of the International Conference on Human-Computer Interaction in Aeronautics (HCI-Aero 06)*. Toulouse, France : Cépaduès-Editions, 2006. – ISBN 2854287487, S. 242-243
- [7] KRUSE, S.; ZILINSKI, M.; GARBE, H. ; MÖBUS, C.: MDA und KI: Domänenspezifische Modellierung und Umsetzung wissensintensiver Prozesse,. In: MAALEJ, Walid (Hrsg.); BRUEGGE, Bernd (Hrsg.); Workshop Modellgetriebene Softwarearchitektur - Evolution, Integration und Migration, Software Engineering 2008 (Veranst.): *GI-Edition Lecture Notes in Informatics*. München : Bonner Köllen Verlag, 19. 02. – 22.02. 2008 2008. – ISBN 978-3-88579-216-1, S. 184 – 190
- [8] LEUCHTER, S; LÜDTKE, A. ; URBAS, L.: Human Performance Modellierung mit interoperablen kognitiven Agenten. In: *48. Fachausschusssitzung Anthropotechnik der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e.V., Cognitive Systems Engineering in der Fahrzeug- und Prozessführung, 24.-25. Oktober 2006, Fraunhofer-IITB, Karlsruhe, 2006*
- [9] LÜDTKE, A.: Prognose potentieller Bedienungsfehler beim Entwurf Sicherheitskritischer Systeme. In: *it- Information Technology* 48 (2006), August, Nr. 6, S. 359 – 362
- [10] LÜDTKE, A.: Analyse kognitiver Aspekte der Kommunikation im Flugzeugcockpit. In: LUCKE, Ulrike (Hrsg.); KINDSMÜLLER, Martin C. (Hrsg.); FISCHER, Stafan (Hrsg.); HERCZEG, Michael (Hrsg.) ; SEEHUSEN, Silke (Hrsg.): *Workshop Proceedings der Tagungen Mensch & Computer 2008, DeLFI 2008 und Cognitive Design 2008*, Logos Verlag, 2008. – ISBN 978-3-8325-2007-6

- [11] LÜDTKE, A.: Analyse von Fahrer- und Pilotenfehlern mit integrierten Mensch-Maschine-Umgebung Modellen. In: *i-com* Bd. 7, Oldenbourg Verlag, 2008. – ISSN 1618–162X, S. 24 – 30
- [12] LÜDTKE, A.; CAVALLO, A.; CHRISTOPHE, L.; CIFALDI, M.; FABBRI, M.; JAVAUX, D.: Human Error Analysis based on a Cognitive Architecture. In: REUZEAU, F. (Hrsg.); CORKER, K. (Hrsg.); BOY, G. (Hrsg.): *Proceedings of the International Conference on Human-Computer Interaction in Aeronautics (HCI-Aero 06)*. Toulouse, France : Cépaduès-Éditions, 2006. – ISBN 2854287487, S. 40–47
- [13] LÜDTKE, A.; LEUCHTER, S.; URBAS, L.: Interoperable Human Performance Modelling of Distributed Cognitive Agents. In: MIN, Daihwan (Hrsg.); IFAC-HMS 2007 (Veranst.): *Proceedings of the 10th IFAC/IFIP/IFORS/IEA Symposium on Analysis, Design, and Evaluation of Human-Machine Systems (IFAC-HMS 2007)*. Seoul, Korea : IFAC Papers Online in partnership with Elsevier, September 2007. – ISBN 978-3-902661-37-1
- [14] LÜDTKE, A.; L.PFEIFFER: Human Error Analysis Based on a Semantically Defined Cognitive Pilot Model. In: SAGLIETTI, F. (Hrsg.); OSTER, N. (Hrsg.): *Proceedings of the 26th International Conference on Computer Safety, Reliability and Security (SAFECOMP)* Bd. 4680. Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag, 2007 (LNCS). – ISBN 978-3-540-75100-7, S. 134–147
- [15] LÜDTKE, A.; WEBER, L.: Human Error Analysis Tool. In: REUZEAU, F. (Hrsg.); CORKER, K. (Hrsg.); BOY, G. (Hrsg.): *Proceedings of the International Conference on Human-Computer Interaction in Aeronautics (HCI-Aero 06)*. Toulouse, France : Cépaduès-Éditions, 2006. – ISBN 2854287487, S. 252–253
- [16] LÜDTKE, L.: Die Testperson ist virtuell. In: *DLR Nachrichten* (2007), November, S. 22. – ISSN 0937–0420
- [17] MÖBUS, C.: Probabilistic, and Empirical Grounded Modeling of Agents in Partial Cooperative (Traffic) Scenarios. In: LUCKE, Ulrike (Hrsg.); KINDSMÜLLER, Martin C. (Hrsg.); FISCHER, Stefan (Hrsg.); HERCZEG, Michael (Hrsg.); SEEHUSEN, Silke (Hrsg.): *Workshop Proceedings der Tagungen Mensch & Computer 2008, DeLFI 2008 und Cognitive Design 2008*. Berlin : Logos Verlag, 2008. – ISBN 978-3-8325-2007-6, S. 142 – 144
- [18] MÖBUS, C.; EILERS, M.: First Steps Towards Driver Modelling According to the Bayesian Programming Approach. In: URBAS, L. (Hrsg.); GOSCHKE, T. (Hrsg.); VELICHKOVSKY, B. (Hrsg.): *Proceedings der 9. Jahrestagung der Gesellschaft für Kognitionswissenschaft*, 2008. – ISBN 978-3-939025-14-6, S. 59
- [19] MÖBUS, C.; HÜBNER, S.; GARBE, H.: Driver Modelling: Two-Point- or Inverted Gaze-Beam-Steering. In: M. RÖTTING, A. Klostermann und J. H. G. Wozny W. G. Wozny (Hrsg.); 7. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme (Veranst.): *Prospektive Gestaltung von Mensch-Technik-Interaktion* Bd. 25 7. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme, VDI Verlag Düsseldorf, Oktober 2007 (Fortschritt-Berichte VDI-Reihe 22). – ISBN 978-3-18-302522-0, S. 483 – 488
- [20] OSTERLOH, J.-P.; LÜDTKE, A.: Analyzing the Ergonomics of Aircraft Cockpits Using Cognitive Models. In: KAROWSKI, W. (Hrsg.); SALVENDY, G (Hrsg.): *Proceedings of the 2nd International Conference on Applied Human Factors and Ergonomic (AHFE)*. Las Vegas, Nevada, USA : USA Publishing, July 2008. – ISBN 978-1-60643-712-4
- [21] STREEKMANN, N.; STEFFENS, U.; MÖBUS, C.; GARBE, H.: Model-Driven Integration of Business Information Systems. In: DOBERKAT, E.-E. (Hrsg.); KELTER, U. (Hrsg.): *Softwaretechnik Trends* Bd. 26, GI, November 2006. – ISSN 0720–8928, S. 9 – 13
- [22] URBAS, L.; LEUCHTER, S.; LÜDTKE, A.: Modellierung und Simulation von Teams in sicherheitskritischen Mensch-Maschine-Systemen. In: LUCKE, Ulrike (Hrsg.); KINDSMÜLLER, Martin C. (Hrsg.); FISCHER, Stefan (Hrsg.); HERCZEG, Michael (Hrsg.); SEEHUSEN, Silke (Hrsg.): *Workshop Proceedings der Tagungen Mensch & Computer 2008, DeLFI 2008 und Cognitive Design 2008*, Logos Verlag, 2008. – ISBN 978-3-8325-2007-6
- [23] WEBER, L.; LÜDTKE, A.: Modellierung der Aufmerksamkeitsverteilung beim Einfädeln auf die Autobahn. In: RÖTTING, M. (Hrsg.); WOZNY, G. (Hrsg.); KLOSTERMANN, A. (Hrsg.); J., Huss. (Hrsg.); 7. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme (Veranst.): *Prospektive Gestaltung von Mensch-Technik-Interaktion* Bd. 22. Berlin : VDI Verlag Düsseldorf, Oktober 2007 (VDI-Reihe 25). – ISBN 978-3-18-302522-0, S. 483 – 488

## 4.5 Abteilung Informatik in der Bildung

Leitung:	Prof. i.V. Dr. Ira Diethelm (Verwaltung der Stiftungsprofessur ab 01.10.08)
Sekretariat:	Manuela Wüstefeld
Wiss. Personal:	Stefan Moll (bis 30.09.08 Abt. Formale Sprachen) Christian Borowski (ab 01.11.08)

### 4.5.1 Profil der Abteilung

Informatik erfasst immer mehr Lebensbereiche und fungiert zunehmend auch als Bindeglied im sozialen Leben. Folglich werden einerseits entsprechend ausgebildete Fachkräfte händeringend gesucht, andererseits benötigen alle Menschen eine verstärkte fachliche Orientierung zur Einordnung der Informatiksysteme in ihrem persönlichen Umfeld, zur Lebensbewältigung und zur gesellschaftlichen Partizipation. Schüler aller Schulformen benötigen ein anschlussfähiges Wissen für eine vertiefte informatische Bildung und Ausbildung. Die Informatik an allgemeinbildenden Schulen hat somit die Aufgabe und die Möglichkeit die Voraussetzungen zu schaffen, Schülerinnen und Schüler mit Kenntnissen, Fähigkeiten und Einstellungen auszustatten, die sie befähigen, künftige Lebenssituationen zu bewältigen, geschlechtlich oder sozial bedingte Unterschiede in der Beherrschung und des Verständnisses der Funktionsweise von Informatiksystemen gar nicht erst aufkommen zu lassen, Informatiksysteme kritisch zu nutzen, zu hinterfragen und in ihr Weltbild einzuordnen, sodass sie mit nüchterner, selbstsicherer Gelassenheit mit Informatiksystemen umgehen können, weil sie die zugrundeliegenden informatischen Prinzipien verstehen. Somit ist Informatik in der Bildung weder ein Abbild der Fachwissenschaft Informatik noch ein Teil der Medienpädagogik. Nur die Lehrkräfte, die selbst die Funktionsweise von Informatiksystemen in einer Tiefe kennen, die nur durch ein Studium der Informatik erworben werden kann, und über eine fundierte didaktische Ausbildung verfügen, können Schüler so unterrichten, dass sie die genannten Fähigkeiten erwerben.

So richtet sich auch das Profil der Abteilung an dieser Überzeugung aus und erstreckt sich auf folgende Gebiete:

**Praxisorientiert forschen:** Entwicklung und Erprobung von Unterrichtsmethoden, die den Informatikunterricht verständlicher und interessanter machen, Beteiligung an einem fächerübergreifenden Projekt zur Energiebildung, Untersuchung der Entwicklung des Informatikunterrichts in Niedersachsen, Erhebung des Bilds des Informatikunterrichts bei Lehrern und Lehrenden, Motivation von Schülern und Studenten für Informatik, Transfer der Forschungsergebnisse in den Schulalltag, Erforschung der Effizienz und Gestaltung von Lehrerbildungsmaßnahmen.

**Lehrerbildung:** Ermittlung, Sammlung und Aufzeigen des Bedarfs in Weiterbildung von Informatiklehrern, Organisation und Durchführung von Lehrerfortbildungen zur Informatik, Aufbau des Oldenburger Informatik-Lehrerbildungszentrum, Unterstützung des Modellversuchs InTech durch Koordination und begleitender Forschung, Erhöhung der Studierendenzahlen für die Informatik-Lehramtsstudiengänge.

**Unterrichtsmaterial entwickeln:** Entwicklung von Unterrichtsmaterialien in enger Verzahnung zu den Bildungsstandards Informatik, Entwicklung von Unterrichtsmaterialien zur Energiebildung im Informatikunterricht und im Bereich „Informatik im Kontext“ in Anlehnung an das Konzept „Chemie im Kontext“ von Parchmann et al.

**Stellung des Schulfachs Informatik verbessern:** Unterstützung von Schulen bei informatikbezogenen Projekten und Schulversuchen, Stärkung des Informatikunterrichts in der Sekundarstufe I, Aufbau eines Informatik-Schülerzentrums an der Universität Oldenburg.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter  
<http://www.uni-oldenburg.de/ifib>

#### 4.5.2 Projekte der Abteilung

##### **Energiebildung für eine nachhaltige Energieerzeugung und -nutzung, Teilprojekt Energiebildung im Informatikunterricht**

Projektdauer: 11/2008–12/2011

Projektpartner: Didaktik der Physik, Didaktik der Chemie, Biologiedidaktik, Didaktik des Sachunterrichts, Institut für Ökonomische Bildung, Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Didaktisches Zentrum, Oldenburger Fortbildungszentrum, bfe Oldenburg, OFFIS, Oldenburger Energiecluster, RIS Energie, Regionales Bildungsnetzwerk Klima und Energie, efzn, Next Energy

Finanziert durch: Stiftung Zukunfts- und Innovationsfonds Niedersachsen

Die sieben im „Arbeitskreis Energiebildung“ engagierten Fachdidaktiken aus den Bereichen Bio-



logie, Chemie, Physik, Informatik, Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Ökonomische Bildung und Sachunterricht entwickeln und erproben in diesem Projekt Unterrichtskonzepte zur nachhaltigen Energieversorgung und Energienutzung. Beispielhafte Schwerpunkte sind hier z.B.: die Integration von projektartigem Unterricht und von außerschulischen Lernorten, ein internetbasiertes System für die Weiterbildung von Lehrkräften, die Integration in technische und kaufmännische Ausbildungen sowie die frühe Bildung in Vor- und Grundschule. Generelles Ziel des Teilprojekts „Energiebildung im Informatikunterricht“ ist es, die Energiebildung im Rahmen der informatischen Bildung an den Schulen voranzubringen. Die Ziele des Vorhabens sind auf der unterrichtlichen Ebene des Vorhabens die Entwicklung von Materialien und Konzepten für eine systematische Berücksichtigung der Energiebildung in informatische Bildungsprozesse an Gymnasien und Berufsbildenden Schulen sowie auf der Ebene der Unterrichtenden die Entwicklung von didaktisch-methodischen Kompetenzen zur Energiebildung bei diesen Informatiklehrkräften durch geeignete Aus- und Fortbildungsmaßnahmen.

##### **Aufbau eines Informatik-Lehrerbildungszentrums**

Projektdauer: ab 10/2008

Projektpartner: Kultusministerium

Finanziert durch: Universität Oldenburg, Niedersächsisches Kultusministerium

Um dem Bedarf an Informatiklehrern zu begegnen und gleichzeitig die Auswirkungen der kom-



menden Pensionierungswelle entgegenzuwirken soll parallel zum neu eingerichteten Studiengang Informatik für das Lehramt an Gymnasien ein Lehrerbildungszentrum an der Universität Olden-



burg eingerichtet werden. Es soll Informatik-Lehrkräfte mit Fortbildungen und den Modellversuch InTech (Informatik mit technischen Aspekten in den Jahrgängen 7–9) durch Koordination für West-Niedersachsen unterstützen. Durch Begleitforschung sollen die hier durchgeführten Maßnahmen evaluiert werden.

### Entwicklung der Einstellungen und Erwartungen zum Informatikunterricht

Projektdauer: 08/2005–08/2009

Projektpartner: Gaußschule Braunschweig, Universität Paderborn

Finanziert durch: Universität Kassel, Universität Oldenburg

In einer Langzeitstudie wurden jedes Jahr jeweils die Schüler des Anfangsunterrichts Informatik an einem Gymnasium in Braunschweig zu ihren Einstellungen, Vorerfahrungen und Erwartungen an das Fach Informatik befragt. Diese Studie nutzt die gleiche Forschungsmethodik wie eine Studie der Universität Paderborn aus dem Jahr 2004, an der die gleiche Schule ebenfalls teilnahm. Damals wurde der Gesamteindruck über viele Schulen im gleichen Jahr ermittelt. In unserer Studie werden die Veränderung über die Jahre untersucht, da sich mit einer Änderung der Oberstufenordnung die Modalitäten, unter denen Informatik angewählt werden konnte, stark verändert haben. Wir erwarten, dass sich diese Veränderungen in den Erwartungen und Einstellungen der Schüler zum Fach Informatik widerspiegeln und im Vergleich mit der Paderborner Studie Aussagen zur Wirkung der Oberstufenreform auf das Fach Informatik ableiten lassen.

#### 4.5.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

##### Präsentationen

- *Ira Diethelm*, What's a Good Model and How to Teach It? – Introducing object oriented modeling by using scenarios, LYICT08 – ICT and Learning for the NET Generation, Kuala Lumpur, Malaysia Juli 2008
- *Ira Diethelm*, Strictly models and objects first – Unterrichtskonzept für objektorientierte Modellierung, Informatik und Schule, Siegen September 2007

##### Vorträge

- *Ira Diethelm*, „Strictly models and objects first“ – objektorientierte Modellierung im Informatikunterricht, Symposium Informatik in der Bildung, Oldenburg, Mai 2007
- *Ira Diethelm*, *OOM und UML im Informatikunterricht*, regionale Lehrerfortbildung, Osnabrück, November 2006
- *Ira Diethelm*, *Modellierung in der Softwaretechnik*, DFG-Antragsvorbereitung, Dagstuhl, September 2006
- *Stefan Moll*, *Neue Methoden im Informatikunterricht*, Regionale Lehrerfortbildung der Landesschulbehörde Abt. Osnabrück, Leer, 12.02.2008
- *Stefan Moll*, *Selbstorganisiertes Lernen im Informatikunterricht*, Workshop auf der Tagung Informatik und Schule 2007 im Rahmen des Informatiktags NRW, Universität Siegen, 20.09.2007
- *Stefan Moll*, *Selbstorganisiertes Lernen im Informatikunterricht*, Workshop auf dem Tag der niedersächsischen Informatiklehrer- und -lehrerinnen (till2007), Oldenburg, 01.03.2007
- *Christian Borowski*, *Informatikunterricht in der Sekundarstufe I*, Workshop auf dem Tag der niedersächsischen Informatiklehrer- und -lehrerinnen (till2007), Oldenburg, 01.03.2007

#### 4.5.4 Weitere Aktivitäten

##### Tagungsorganisation

- Ira Diethelm
  - Organisation des Tags der Informatiklehrerinnen und -lehrer 2007 (till) an der Universität Oldenburg
  - Organisation des Tags der Informatiklehrerinnen und -lehrer 2008 (till) an der TU Braunschweig
- Stefan Moll
  - Organisation des Tags der Informatiklehrerinnen und -lehrer 2007 (till) an der Universität Oldenburg
  - Organisation des Tags der Informatiklehrerinnen und -lehrer 2008 (till) an der TU Braunschweig
- Christian Borowski
  - Organisation des Tags der Informatiklehrerinnen und -lehrer 2007 (till) an der Universität Oldenburg
  - Organisation des Tags der Informatiklehrerinnen und -lehrer 2008 (till) an der TU Braunschweig

##### Lehraufträge

- Ira Diethelm
  - Wissenschaftliches Arbeiten für Studierende der Informatik an der TU Braunschweig, Sommersemester 2007 und 2008

##### Akademische Positionen und Verbandsarbeit

- Ira Diethelm
  - Sprecherin der GI-Fachgruppe der niedersächsischen Informatiklehrerinnen und -lehrer
  - Mitglied des Fachausschusses Informatische Bildung in Schulen der GI
  - stellv. Sprecherin der GI-Fachgruppe Didaktik der Informatik (seit 09/2008)
- Stefan Moll
  - Studienberatung für Studierende der Lehramtsstudiengänge des Zwei-Fach-Bachelors und der Master of Education-Studiengänge
  - Mitglied im Vorstand der GI-nill
- Christian Borowski
  - Mitglied im Vorstand der GI-nill

#### 4.5.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] DIETHELM, Ira: Strictly models and objects first – Unterrichtskonzept für objektorientierte Modellierung, eingeladener Beitrag. In: *Informatik und Schule*. Siegen : Köllen Druck+Verlag, 2007
- [2] DIETHELM, Ira: „Strictly models and objects first“ – Unterrichtskonzept und -methodik für objektorientierte Modellierung im Informatikunterricht, Universität Kassel, Dissertation, Mai 2007
- [3] DIETHELM, Ira; GEIGER, Leif; SCHNEIDER, Christian ; ZÜNDORF, Albert: An Execution Model for teaching Story Diagrams. In: *Workshop Modellierung in Lehre und Weiterbildung – Modellierung 2006*. Innsbruck, Österreich : Köllen Druck+Verlag, 2006
- [4] DIETHELM, Ira; GEIGER, Leif ; ZÜNDORF, Albert: What’s a Good Model and How to Teach It? – Introducing object oriented modeling using scenarios. In: *LYICT 2008, Joint Open and Working*

*IFIP Conference: ICT and Learning for the next generation.* Kuala Lumpur, Malaysia : IFIP Digital Library, 2000

- [5] DIETHELM, Ira; GEIGER, Leif ; ZÜNDORF, Albert: Implementing Ludo with Fujaba – a Case Study. In: *AGTIVE – Applications of Graph Transformation with Industrial releVancE.* Kassel : Springer-Verlag, 2007
- [6] DIETHELM, Ira; KOCH, Andreas; JUBEH, Ruben ; ZÜNDORF, Albert: Whitesocks – A simple GUI Framework for Fujaba. In: *FujabaDays.* Kassel : Universität Kassel, 2007

## 4.6 Abteilung Computer Graphics und Software Ergonomie

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Peter Gorny (emeritiert)  
Sekretariat: Manuela Wüstefeld

### 4.6.1 Profil der Abteilung

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter <http://www-cg-hci.informatik.uni-oldenburg.de>

Tag der Informatik-Lehrerinnen und -Lehrer in Niedersachsen – TILL 2007  
- Siehe Seite 264

### 4.6.2 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] GORNY, P.: Software Interface. In: *Medizinisches Lexikon der beruflichen Gefährdungen und Belastungen*. Stuttgart : Gentner Verlag, 2008, S. 928–932
- [2] KLANTE, P.; GRÜNDLER, M. ; GORNY, P.: Interaktion in auditiven Informationsräumen. In: *Interaktion mit komplexen Informationsräumen. Visualisierung, Multimodalität, Kooperation*. München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007, S. 57–73

# Kapitel 5

## Berichte aus der Technischen Informatik

### 5.1 Abteilung Sicherheitskritische Eingebettete Systeme

Leitung:	Prof. Dr. W. Damm	
Sekretariat:	K. Bonhagen (OFFIS, seit 07/2008)	
	K. Birkenstock (OFFIS, bis 05/2008)	
	I. Gnoerich	
Techn. Personal:	J. Hinrichs (OFFIS, seit 09/2007)	
	U. Borgwardt (OFFIS)	
	C. Hillje (Auszubildender)	
Wiss. Personal:	E. Hirsch	
	<i>Universität:</i>	
	M. Brill	G. Ehmen
	H. Jost (seit 03/2007)	J. Niehaus
	Dr. J. Pang (bis 12/2007)	J. Rakow
	Dr. I. Stierand	T. Toben
	L. Weber (bis 11/2007)	B. Westphal (bis 04/2008)
	B. Wirtz	
	<i>OFFIS:</i>	
	D. Beckmann (seit 04/2008)	E. Böde
	R. Buschermöhle	M. Büker
	B. Clark (seit 08/2007)	Dr. habil. H. Dierks
	H. Eekhoff (bis 06/2008)	S. Gebhardt (seit 11/2007)
	Priv.-Doz. Dr. H. Hungar	Dr. A. Lüdtke
	Dr. Q. Ma (bis 12/2007)	Dr. A. Metzner
C. Mrugalla (von 11/2007 bis 12/2008)	J. - P. Osterloh	
T. Peikenkamp	M. Segelken (bis 03/2008)	
E. Thaden	L. Weber (seit 12/2007)	

#### 5.1.1 Profil der Abteilung

Die Forschungsaktivitäten der Abteilung *Sicherheitskritische Eingebettete Systeme* zielen auf eine Verbesserung von Produktivität und Qualität bei der industriellen Entwicklung eingebetteter (sicherheitskritischer) Computersysteme. Eingebettete Computersysteme befinden sich heutzutage in fast allen modernen technischen Systemen, wie beispielsweise in Kraftfahrzeugen als Bremsassistenten, Fahrdynamiksteuerungen und als Airbagsystem. Sie übernehmen dort komplexe Steuerungs-, Regelungs- und Datenverarbeitungsaufgaben. Je stärker jedoch die Funktionalität der umgebenden Produkte durch die eingebetteten mikroelektronischen Systeme geprägt wird, desto mehr Bedeutung kommt einer effizienten und qualitativ hochwertigen Entwicklung

dieser Systeme zu.

Die von der Abteilung *Sicherheitskritische Eingebettete Systeme* geleisteten Forschungsarbeiten reichen vom Themengebiet der Prozessorarchitektur und der Multiprozessorsysteme, über die Definition und semantische Fundierung abstrakter Modellierungs- und Anforderungsbeschreibungssprachen, bis hin zur Entwicklung automatischer Verifikations- und Testtechnologien, sowie Arbeiten im Bereich der Prozesskoordination (Projekt *InteGRail*). Des Weiteren wird untersucht, ob die technischen Methoden zur Sicherheitsanalyse auch auf anderen Gebieten eingesetzt werden können. Im Projekt *DEMS-HVA* wurde dies für Verfügbarkeitsfragen am Beispiel der Lastfahrplanerstellung eines Dezentralen Energie Management Systems (DEMS) betrachtet.

Ein Forschungsschwerpunkt liegt in den Arbeiten zur Verbesserung der Entwicklungsprozesse, Verkürzung der Entwicklungszeit und der vereinfachten, möglichst automatisierten Validierung eingebetteter Systeme. Dazu gehören unter anderem Verfahren zur Werkzeugunterstützung des Design-Flusses, die Integration von Werkzeugen für formale Methoden, sowie die formale Verifikation und Analyse. Des Weiteren wird mit einem komponentenbasierten Ansatz versucht, sowohl funktionale als auch nicht-funktionale Aspekte in einem einheitlichen Rahmen zu berücksichtigen. Hierbei finden sogenannte *Rich Components* Verwendung (Projekt *SPEEDS*). Im Projekt *COMBEST* wird die Entwicklung eines formalen Frameworks zur Vereinfachung des Entwurfs komplexer eingebetteter Systeme bzgl. diverser Systemeigenschaften vorangetrieben. Entscheidender Bestandteil des Frameworks ist die Kapselung einzelner Systemkomponenten durch eine Schnittstellenbeschreibung. Bei *COMBEST* wird hier eine erweiterte Version der Life Sequence Charts (LSC) eingesetzt, welche ursprünglich als Erweiterung der populären Message Sequence Charts entwickelt wurden. Das GIF geförderte Projekt *Towards Modular and Reusable Scenario-based Behavioral Specifications* verfolgt die Weiterentwicklung und Integration der LSC-Sprache. Ein Aspekt hierbei ist u.a. die Balance zwischen Aussagemächtigkeit und Benutzungsfreundlichkeit.

Im Projekt *DeSCAS* liegt das Hauptaugenmerk auf der Entwicklung eines sicherheitsorientierten Entwicklungsprozesses im Bereich Automotive am Beispiel von Fahrerassistenzsystemen. Bei *DeSCAS* handelt es sich um ein „Virtuelles Institut“ der Helmholtz-Gemeinschaft, in dem orts-/fächer- und einrichtungsübergreifend unterschiedlichste Kompetenzen gebündelt werden. Da die modellbasierte Entwicklung eingebetteter Systeme immer weiter voranschreitet, hat sich das Projekt *IMoST* zum Ziel gesetzt, die Rolle des menschlichen Bedieners bei der Modellbildung zu berücksichtigen und so die Vorhersagbarkeit der Systeme, die in Interaktion mit Menschen stehen, zu erhöhen.

In den letzten Jahren wurde eine auf dem sogenannten *Model-Checking* basierende Werkzeugumgebung für die formale Verifikation von High-Level-Modellen gegen Anforderungskataloge entwickelt, welche mittlerweile im industriell genutzten Statemate-Design-Werkzeug ihren Einsatz finden. Diese Entwicklungen werden fortgeführt im transregionalen Sonderforschungsbereich *AVACS*, dessen Sprecher Prof. Damm ist und in dem die Abteilung Grundlagenforschung in den Bereichen *Automatische Platzierung und Laufzeitanalyse von Tasks in verteilten Systemen* (Teilprojekt R2), *Verifikation kooperierender Hybrider Systeme* (Teilprojekt H3) sowie *Modellierung und Verifikation dynamisch kommunizierender Systeme* (Teilprojekt S2) leistet.

Weitere Arbeiten in der Abteilung beschäftigen sich mit der Entwicklung von Methodiken zur Sicherheitsanalyse von Systemen (Projekte *ISAAC*, *DEPNET* und *Verisoft*) oder auch der Entwicklung von praxisorientierten Richtlinien für formale Verifikationstechniken (Projekt *EASIS*). Schließlich wird durch die Einrichtung von Kompetenzzentren (siehe Projekte *VSEK*, *ARTIST2*, *ARTIST DESIGN* und *DEPNET*) auch der Wissenstransfer zur Industrie und zwischen verschiedenen Forschungseinrichtungen vorangetrieben.

Die Abteilung *Sicherheitskritische Eingebettete Systeme* bietet des Weiteren regelmäßig die einführenden Lehrveranstaltungen *Technische Informatik I und II* sowie *Eingebettete Systeme I und II* im Rahmen des Informatikstudiums an. Vertiefende Module zu den Themen *Safety*

*Critical Embedded Systems* und *Systems Engineering*, sowie darauf aufbauende Spezialveranstaltungen, Seminare und Projektgruppen runden das Lehrangebot, insbesondere im Schwerpunkt „Eingebettete Systeme und Mikrorobotik“, ab.

Weitere Informationen zur Abteilung *Sicherheitskritische Eingebettete Systeme* sowie deren Mitarbeiter finden sich im Internet unter <http://ses.informatik.uni-oldenburg.de/>

### **ARTIST2: Embedded Systems, Network of Excellence**

Projektdauer: 1.9.2004 – 30.09.2008

Projektpartner: AbsInt Angewandte Informatik GmbH, University of Aveiro (PT), Universidad de Cantabria (ES), Université de Liège (BE), Commissariat à l'Énergie Atomique LIST (FR), Czech Technical University (CZ), Universität Dortmund, Technical University of Denmark (DK), ETH Zurich (CH), France Telecom R&D (FR), INRIA (FR), Royal Institute of Technology (SE), Linköping University (SE), Centre National de la Recherche Scientifique / Laboratoire LSV (FR), Lund University (SE), University of Mälardalen (SE), OFFIS, PARADES EEIG (IT), University of Pavia (IT), Universidad Politecnica de Madrid (ES), Universität des Saarlandes, ST Microelectronics Central R&D (FR), TU of Eindhoven (NL), TU Wien (AT), TU Braunschweig, University of Twente (NL), University of Bologna (IT), Uppsala University (SE), Universidad Polytechnica de Valencia (ES), University of York (UK), Polytechnic Institute of Porto (PT)

Finanziert durch: Europäische Union (OFFIS)

Homepage: <http://www.artist-embedded.org/artist/>

ARTIST2 setzte die Aktivitäten von ARTIST fort. Die strategischen Ziele des ARTIST2 Exzellenznetzwerks sind die Stärkung der europäischen Forschung im Bereich der Entwicklung eingebetteter Systeme und die Förderung dieses neuen multidisziplinären Gebietes. Dazu wurden herausragende europäische Forschergruppen, die auf den zugehörigen Teilgebieten tätig sind, zusammengeführt, um mit Hilfe von *Joint Programmes of Activities* daraus die zur Etablierung dieses Gebiets als Forschungsdisziplin nötige kritische Masse zu schaffen. ARTIST2 hat ein internationales, interdisziplinäres, einzigartiges europäisches virtuelles Center der Exzellenz im Bereich Entwicklung eingebetteter Systeme geschaffen, in dem Kompetenzen aus den Bereichen Elektrotechnik, Informatik, Angewandte Mathematik und Regelungstechnik vereint wurden und das in Bezug auf Produktivität, Wissenstransfer und Einfluss auf industrielle Innovationen vergleichbar zu entsprechenden Einrichtungen in den USA ist.

### **ARTIST DESIGN**

Projektdauer: 01.01.2008 – 31.12.2011

Projektpartner: VERIMAG (F), INRIA (F), Aalborg University (DK), CEA (F), Universität Dortmund, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (CH), PARADES (I), Uppsala University (S), TU Wien (A), Scuola Superiore S. Anna of Pisa (I), University of York (UK), University of Cantabria (E), University of Aveiro (P), TU Kaiserslautern, Politechnic Institute of Porto (P), Universität des Saarlandes, RWTH Aachen, Mälardalen University (S), ETH Zürich (CH), DTU (DK), University of Bologna (I), Linköping University (S), TU Braunschweig, Lund University (S), KTH (S), University of Salzburg (A), IMEC (B), Embedded Systems Institute (NL), University of Passau

Finanziert durch: EU

Homepage: <http://www.artist-embedded.org/artist/>

Artist Design ist ein Exzellenznetzwerk im siebten EU-Rahmenprogramm, welches das Know-How von ca. 30 europäischen Universitäten und Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme bündelt. Folgende Schwerpunkte werden adressiert: Modellierung und Validierung eingebetteter Systeme, S/W-Synthese, Code Generierung, Echtzeitanalysen, Betriebssysteme und Netzwerke, Hardwareplattformen und MPSoCs. Innerhalb des Clusters „Transversal Integration“ erfolgt eine Interaktion mit einschlägigen Industriepartnern, um auf aktuelle Anforderungen der Industrie eingehen zu können.

### **SFB/TR 14 AVACS: Teilprojekt H3 – Automatic Abstraction of Hybrid Controllers**

Projektdauer: 1.1.2004 – 31.12.2011

Projektpartner: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg (Sprecherhochschule),  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg,  
Universität des Saarlandes,  
MPI für Informatik, Saarbrücken,

Finanziert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Das AVACS-Teilprojekt H3 beschäftigt sich mit der Verifikation von kooperierenden Hybriden Systemen, mit besonderem Schwerpunkt auf dem Beweis der Kollisionsfreiheit innerhalb von Systemen von kooperierenden Verkehrsagenten.

Solche Systeme werden in drei Abstraktionsstufen betrachtet: In der Kooperationsschicht wird beschrieben, wie Verkehrsagenten zusammenarbeiten und kooperativ möglicherweise gefährliche Situationen entschärfen, indem sie gemeinsam Manöver zur Vermeidung von Kollisionen ausführen. In der lokalen Kontrollschicht liegt der Fokus insbesondere auf der Realisierung solcher Kollisionsvermeidungsmanöver durch Anwendung geeigneter Kontrollgesetze. In der Designschicht schließlich liegt der Schwerpunkt auf der Umsetzung und Implementierung dieser Kontrollgesetze durch diskrete Controller.

Bisher wurden in H3 Methoden und Werkzeuge entwickelt, um die entstehenden Verifikationsprobleme einerseits in Teilaufgaben aufzuteilen, andererseits diese Beweisverpflichtungen durchzuführen.

Unter anderem wurden für die Verifikation von Sicherheitseigenschaften verschiedene Methoden zusammengeführt. Dabei wird symbolisches Model Checking, das aus der Verifikation rein diskreter Systeme stammt und daher gut geeignet zur Behandlung großer diskreter Zustandsräume ist, kombiniert mit SAT-Techniken und Methoden der First-Order-Logik, mit denen die kontinuierlichen Anteile bearbeitet werden. Die Leistungsfähigkeit der entwickelten Werkzeuge wurde im Bereich der linearen kontinuierliche Systeme erheblich gesteigert. Andere Stoßrichtungen, bei denen gute Ergebnisse erzielt wurden, waren der Einsatz von Abstraction Refinement und Bounded Model Checking.

Gegenwärtig ist in Arbeit, die betrachteten Modellklassen über lineare Dynamik hinaus zu erweitern. Außerdem sollen Methoden zur Behandlung von grossen Mengen von dynamisch kreierten Objekten integriert werden. Geplant ist weiter eine Verifikationsmethodik unter besonderer Ausnutzung von Kritikalität.

### **SFB/TR 14 AVACS: Teilprojekt R2 – Timing Analysis, Scheduling, and Distribution of Real-Time Tasks**

Projektdauer: 1.1.2004 – 31.12.2011

Projektpartner: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg (Sprecherhochschule),  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg,  
Universität des Saarlandes,  
MPI für Informatik, Saarbrücken

Finanziert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft



In dem AVACS Teilbereich R2 geht es um die Entwicklung effizienter Verfahren für die optimale Platzierung und Schedulinganalyse von Tasknetzwerken mit harten Echtzeitbedingungen auf heterogenen, verteilten Systemarchitekturen. Unter optimalen Platzierungen auf einer Menge von Prozessorelementen ist dabei die Platzierung unter zuvor festgelegten Optimierungskriterien, wie CPU- und Busauslastung, oder eine Minimierung von Tasklaufzeiten, zu verstehen.

Während in der ersten Projektphase die Entwicklung effizienter Verfahren zur Taskplatzierung und Schedulinganalyse, sowie die Erweiterung bestehenden Grenzen möglicher Strukturen und Verhalten von Tasknetzwerken im Vordergrund stand, wurden in der zweiten Phase zwei wesentliche neue Forschungsziele identifiziert:

1. Die semantische Integration der in dem Teilbereich R2 entwickelten Modelle mit High-level Spezifikationen, wie sie in dem Teilbereich R1 untersucht werden, muss im Sinne eines durchgängigen Entwicklungsprozesses verbessert werden.
2. Die Auswahl geeigneter Systemarchitekturen für eine gegebene Anwendung ist ein wesentlicher Bestandteil der Optimierung, da z.B. überdimensionierte Architekturen unnötige Kosten verursachen.

Im Bereich der Schedulinganalyse wurde mit Analysemethoden für zustandsbasierte Taskausführungen eine wesentliche Erweiterung entwickelt. Diese Erweiterung dient zwei wichtigen Zielen. Erstens wird hierdurch in vielen Fällen eine genauere Berechnung von Ausführungszeiten von Tasks möglich, und zweitens kann eine genauere Modellierung von Programmverhalten erzielt werden, was für eine bessere Integration von Schedulinganalyse und High-Level Spezifikationen genutzt werden kann.

Neben zustandsbasierten Taskausführungen wurden weitere wichtige Elemente wie komplexe Aktivierungs-Schemata für Tasks und Datenpuffer in einem neuen Modell sogenannter *Funktionsnetzwerke* zusammengefasst. Durch die Definition einer formalen Trace-Semantik sowie der erweiterten Ausdrucksfähigkeit bieten sie eine wesentlich fundiertere Grundlage für die Verknüpfung mit High-Level Spezifikationen wie beispielsweise CSP-OZ-DC, als dies in der ersten Projektphase möglich war.

Für die Auswahl geeigneter Systemarchitekturen wurde ein erster Grobentwurf eines Design-Space-Explorations Prozesses entwickelt und die wesentlichen Ziele und Anforderungen identifiziert. Als wesentlich wurde hierbei unter Anderem eine geeignete Definition sogenannter *abstrakter* Architekturen erachtet, die schnell und effizient Laufzeitabschätzungen von Programmsequenzen ermöglicht. Hierzu wurden erste Arbeiten angestoßen.

Ein weiteres zentrales Element ist die Definition eines Regelsystems, mit dem Einschränkungen für die Auswahl von Prozessorelementen und die Platzierung von Tasks beschrieben werden können. Durch die iterative Anreicherung des Regelsatzes mit Hilfe geeigneter Verfahren wird folglich der Auswahlprozess getrieben. Hierzu sind ebenfalls erste Arbeiten eingeleitet worden.

### **SFB/TR 14 AVACS: Teilprojekt S2 – Dynamic Communication Systems**

Projektdauer: 1.1.2004 – 31.12.2011

Projektpartner: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg (Sprecherhochschule),  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg,  
Universität des Saarlandes,  
MPI für Informatik, Saarbrücken

Finanziert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Im AVACS Teilbereich S2 werden automatische Verifikationsmethoden für *dynamisch kommunizierende Systeme* (Dynamic Communication Systems, DCS) entwickelt. Diese Systeme zeichnen

sich durch eine veränderliche und prinzipiell unbeschränkte Anzahl von Teilnehmern (oder Sub-Systemen) sowie durch wechselnde Kommunikationsbeziehungen zwischen diesen Teilnehmern aus. Beispiele für solche Systeme sind Verkehrskontrollsysteme, die eine beliebige Anzahl von Autos oder Zügen verwalten müssen, oder sogenannte AdHoc Netzwerke, in denen sich Klienten beliebig an- und abmelden können.

Ziel der jetzigen zweiten Förderungsphase ist es, die entwickelten Analysetechniken aus der ersten Förderungsphase auf umfassendere Systemmodelle zu erweitern, in welchen insbesondere strategische und probabilistische Aspekte berücksichtigt werden.

Wir nutzen hierbei die Tatsache aus, dass typische Modelle der angesprochenen Systemklasse aus drei getrennten Schichten (Layern) aufgebaut sind: dem Kommunikationslayer, dem autonomen Layer und dem kooperativen Layer. Hierbei stellt der Kommunikationslayer Basisfunktionalität zur Interprozesskommunikation dar, in welchem insbesondere ein wahrscheinlichkeitsbehafteter Verlust von Nachrichten modelliert wird. Der autonome Layer beschreibt physikalische Manöver, welche selbstständig von einem Prozess durchgeführt werden. Initiiert werden diese Manöver wiederum vom kooperativen Layer, welcher sich mittels Kommunikation mit anderen Prozessen auf ein bestimmtes Gruppenmanöver geeignet hat. Für diesen Layer sind somit insbesondere spiel-theoretische Fragen von Interesse, etwa ob eine Gruppen von Prozessen sich unabhängig von ihrer Umgebung auf eine bestimmtes Manöver einigen kann.

Zur formalen Analyse des Gesamtsystems wird eine Dekompositionstechnik entwickelt, die es uns erlaubt die gewünschte Systemeigenschaft in separate Eigenschaften der einzelnen Layer zu unterteilen. Um diese Teileigenschaften automatisch untersuchen zu können, werden existierende Analysetechniken für die spezifischen Aspekte der Layer in diesem Projekt weiterentwickelt.

### **COMBEST – Component-based Embedded Systems Design Techniques**

Projektdauer: 01.01.2008 – 31.12.2010

Projektpartner: VERIMAG (F), INRIA (F), TU Braunschweig, ETH Zürich (CH), EPF Lausanne (CH), PARADES (IT), Univ. Trento (IT), EADS, IAI (IL), OFFIS

Finanziert durch: EU

COMBEST etabliert ein formales Framework für den Entwurf komplexer eingebetteter Systeme, welches (1) eine formale Integration heterogener Komponenten mit unterschiedlichen Kommunikations- und Ausführungsmodellen, (2) vollständige Kapselung der Komponenten bezüglich der von ihnen angebotenen funktionalen und nicht-funktionalen Eigenschaften unter Berücksichtigung von Kompositionalitätsanforderungen (3), Vorhersagbarkeit von zentralen Systemeigenschaften wie etwa Performanz und Robustheit (Sicherheit, Echtzeit) und (4) Absicherung dieser Eigenschaften hinsichtlich der Realisierung auf gegebenen Zielarchitekturen bietet. Die Kapselung von Komponenten wird durch Schnittstellenbeschreibungen erreicht, für die sich eine ganze Reihe formaler Spezifikationstechniken anbieten. Im Rahmen von COMBEST hat OFFIS eine Form von Sequenzdiagrammen, die sogenannten Life Sequence Charts, mit einer formalen, auf Timed Automata basierenden Semantik, ausgestattet. Dieses Vorgehen erlaubt es, Anforderungen in Form von Sequenzdiagrammen gegen Implementierungen zu verifizieren, wobei insbesondere ein Anschluss an die OFFIS Echtzeit-Analyse Werkzeugkette geschaffen worden ist, der eine formale Verifikation derartiger Anforderungen für eingebettete, verteilte Software-Systeme auf der Abstraktionsebene von AUTOSAR Komponenten und Architekturen zur Verfügung stellt. Mittels dieser Technik ist nun der formale Nachweis von deutlich reichhaltigeren Echtzeiteigenschaften möglich, als dies für die betrachtete Klasse von Systemen bisher der Fall war.

### **DEMS-HVA: Hochverfügbarkeitsanalyse**

Projektdauer: 01.11.2005 – 29.02.2008

Projektpartner: EE-Labor FH Wilhelmshaven, IEE TU Clausthal, IEE Uni Hannover, BTC AG, ForWind, EWE AG

Finanziert durch: Wirtschaft

Im Rahmen des von der EWE AG geförderten Projektes DEMS (Dezentrales Energie Management System) werden in mehreren Teilprojekten aktuelle Probleme, die durch dezentrale Energieerzeugung und -einspeisung auftreten, erforscht. OFFIS beteiligte sich u.a. mit mehreren IT Projekten, darunter auch DEMS-HVA in der Abteilung SC. In diesem Projekt wurden Methoden zur Sicherheitsanalyse auf Verfügbarkeitsfragen übertragen. Untersuchungsgegenstand hier waren technisch orientierte Geschäftsprozesse aus dem Bereich der Energiewirtschaft, wie etwa die Prozesse der Lastfahrplanerstellung oder des Laststeuerungsmanagements in einem Dezentralen Energie Management System. Aufgrund der gegebenen Problemstellung (z.B. Verfügbarkeit bzgl. Zeitanforderungen) und den Besonderheiten im Energiewesen (z.B. Prognoseunsicherheiten), wurden die klassischen Sicherheitsanalysemethoden mit probabilistischen Methoden kombiniert.

### **DEPNET: Airbus Dependability Network**

Projektdauer: 01.05.2004 – 30.04.2008

Projektpartner: Airbus(Deutschland, FR ,UK), University of York (UK), ONERA (FR)

Finanziert durch: Wirtschaft

Die wachsende Komplexität elektronischer Systeme im Flugzeug und deren Beherrschung - insbesondere unter dem Aspekt der Sicherheit und Zuverlässigkeit - hat Airbus veranlasst, ein Netzwerk DEPNET von ausgewiesenen Forschungseinrichtungen aufzubauen, welches sich mit neuen Methoden und Techniken der Sicherheitsanalysen für komplexe komponentenbasierte Systeme beschäftigt. In der zweiten Phase des Projektes standen Fragestellungen im Vordergrund, die, bei Beibehaltung der hohen Sicherheitsanforderungen, eine deutliche Reduktion der Betriebskosten gestatten. Erreichtes und geplantes Ziel war die Identifikation von Forschungsfragestellungen, die in den Bereichen Entwurf, Betrieb und Wartung hierfür ein hohes Optimierungspotential bieten.

### **DeSCAS – Design of Safety Critical Automotive Systems**

Projektdauer: 01.03.2007 - 28.02.2010

Projektpartner: DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, TU Braunschweig

Finanziert durch: Helmholtz-Gemeinschaft

Homepage: <http://www.descas.org>

Fahrerassistenzsysteme können im Verkehr zu mehr Sicherheit verhelfen. Dies gilt insbesondere im Kontext aktiver Sicherheitssysteme. Das Virtuelle Institut DeSCAS erforscht, wie solche Systeme noch zuverlässiger und fehlertoleranter gestaltet werden können. In DeSCAS kurz für „Design of Safety Critical Automotive Systems“ arbeiten seit März 2007 das DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt), die Universität Oldenburg und die Technische Universität Braunschweig zusammen.

Motivation – Notbremsassistenten, Spurhalteassistenten und Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP) greifen dort ein, wo der Fahrer unaufmerksam ist oder wo seine Fähigkeiten nicht hinreichend sind, um einen drohenden Unfall zu verhindern. Das ESP beispielsweise kann alle vier Räder jeweils unterschiedlich stark bremsen und damit ein Schleudern des Fahrzeugs verhindern. Die automatische Notbremse verhindert das Auffahren auf den Vordermann und damit den Unfall. Doch was geschieht, wenn das System nicht greift? Wenn zum Beispiel ein Radar ausfällt, der das vorausfahrende Fahrzeug erkennen sollte? Oder wenn die Elektronik versagt? Oder wenn Abstand und Geschwindigkeit nicht richtig interpretiert werden?

DeSCAS entwickelt sicherheitsorientierten Entwicklungsprozess – Um diese und andere Fragen für neue, sicherheitskritische Assistenzsysteme systematisch beantworten zu können, entwickelt DeSCAS einen sicherheitsorientierten Entwicklungsprozess. Dabei muss zunächst definiert werden, wie die Systemsicherheit aussehen muss, und entsprechend können Schwachstellen eines Systems identifiziert und ihre Folgen abgeschätzt werden. Denn Ausfälle und Fehlfunktionen lassen sich nicht gänzlich ausschließen, vielmehr besteht die Forderung, dass Ausfälle ähnlich den Anforderungen aus der Luftfahrt auf ein unvermeidbares Maß reduziert werden. Auf dieser Basis kann bereits in der Entwicklung berücksichtigt werden, wie Fehlern begegnet werden sollte. Für den Fall, dass trotz Redundanz oder alternativer Verfahren ein aktives Sicherheitssystem doch ausfällt, werden Strategien erarbeitet. Im Straßenverkehr verlässt sich der Fahrer auf seine elektronische Unterstützung. Wenn diese versagt, muss der Fahrer darüber informiert werden und Hinweise erhalten, wie er damit umgehen soll. Daher beziehen die Wissenschaftler in DeSCAS auch das Fahrerverhalten in ihre Überlegungen ein, das sie in Fahr simulatoren und auf der Teststrecke überprüfen.

DeSCAS als Virtuelles Institut: Exzellente Forschung und Nachwuchsförderung – DeSCAS ist eines von nur zehn Virtuellen Instituten, die die Helmholtz-Gemeinschaft Anfang 2007 bewilligt hat. Virtuelle Institute bündeln orts-, fächer- und einrichtungsübergreifend Kompetenzen aus Hochschulen und Helmholtz-Zentren und setzen verstärkt auf die Qualifizierung ihrer wissenschaftlichen Nachwuchskräfte. DeSCAS vereint die Kompetenzen dreier Partner – Das DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik konzentriert sich auf die menschenzentrierte Gestaltung von Systemarchitektur und Fahrerassistenz. Das Forschungszentrum Sicherheitskritische Systeme der Universität Oldenburg bringt Erfahrungen mit Software-Entwicklungsprozessen und formaler Verifikation ein. Das Institut für Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik der Technischen Universität Braunschweig wartet mit einem ganzheitlichen Ansatz zur Erforschung von Methoden, Beschreibungen und formalen Bewertungen auf.

### **EASIS: Electronic Architecture and System Engineering for Integrated Safety Systems**

Projektdauer: 01.01.2004 – 31.03.2007

Projektpartner: DaimlerChrysler, Robert Bosch GmbH, Continental-Teves, C.R.F. (IT), DAF Trucks (NL), DECOMSYS (AT), dSPACE, ETAS, Lear Automotive (ES), MIRA (UK), Motorola, Opel, Philips, PSA (FR), REGIENOV (FR), TRW, Universität Duisburg-Essen, Valeo (FR), Vector, Volvo (SE), ZF

Finanziert durch: Europäische Union (OFFIS)

Während heute schon viele Sicherheitssysteme im Auto integriert sind, kann eine weitere Verbesserung durch eine engere Kopplung der unterschiedlichen Systeme kombiniert mit neuen Telematik-Diensten erreicht werden. Die Realisierung solcher integrierter Sicherheitssysteme erfordert eine leistungsfähige und hoch zuverlässige Elektronikarchitektur. Diese Thematik wird in dem von der EU geförderten Projekt EASIS aufgegriffen. OFFIS ist in diesem Projekt verantwortlich für die Entwicklung praxisorientierter Richtlinien für formale Verifikationstechniken.

Durch intensiven Austausch mit den Projektpartnern wurden die wichtigsten Hindernisse bei der Verwendung von formalen Verifikationsmethoden im Software-Entwurf der Automobil-Industrie identifiziert. Dazu gehören u.a. die folgenden Probleme:

- Die Anwendbarkeit von automatischen Verifikationstechniken erreicht schnell Komplexitätsgrenzen.
- Die Gefahr, die Ergebnisse falsch zu interpretieren, ist bei Unkenntnis der Technik relativ hoch.
- Die Verifikation erfordert die Verwendung von Temporallogiken. Formeln in diesen Logiken

zu verstehen bzw. zu erstellen, um Eigenschaften des Systems zu beschreiben, ist sehr anspruchsvoll.

Nachdem diese Problemfelder identifiziert worden sind, wurden Richtlinien erarbeitet, die den Nutzer von Verifikationswerkzeugen helfen sollen, diese Probleme zu verstehen und zu lösen. Fallstudien, die von den Projektpartnern behandelt wurden, halfen, die Relevanz dieser Richtlinien zu bestimmen bzw. die Richtlinien zu verbessern. So wurden für die oben genannten Probleme die folgenden Ratschläge gegeben:

- Um die Komplexitätsprobleme zu bekämpfen, wurden u.a. Strukturmaßnahmen im Software-Design (Trennung von Kontroll- und Datenteilen etc.) empfohlen.
- Verifikationsergebnisse sollten validiert werden. Falls das Verifikationswerkzeug ein Gegenbeispiel liefert, sollte dieses Beispiel daraufhin untersucht werden, ob es auch tatsächlich der *intendierten* Eigenschaft widerspricht. Falls aber kein Gegenbeispiel erzeugt wird, so sollte die bewiesene Eigenschaft gezielten Mutationen unterzogen werden. Die Prüfung dieser Mutationen sollte dann Gegenbeispiele erzeugen, die die Gültigkeit der ursprünglichen Eigenschaft validiert.
- Um die Schwierigkeiten von Temporallogiken zu vermeiden, sollten Standardmuster verwendet werden.

### **IMoST – Integrated Modelling for Safe Transportation**

Projektdauer: 1.04.2007 – 31.03.2010

Projektpartner: DLR Braunschweig, OFFIS

Finanziert durch: MWK

Homepage: <http://www.offis.de/projekte/v/222/imost.php>

Modellbasierung hat sich bei der Entwicklung eingebetteter Systeme in den letzten Jahren als Methode der Wahl etabliert. Zu den besonderen Vorteilen zählt die frühzeitige Aufdeckung und Korrektur von Schwächen im Entwurf, was insgesamt zu einer Qualitäts- und Effizienzsteigerung führt. IMoST hat sich zum Ziel gesetzt, auch die Rolle des menschlichen Bedieners des Systems in der Modellierung zu berücksichtigen. Dies erst macht es möglich, auch für Assistenzsysteme, wie sie sich in zur Zeit vielfach in der Konzeption oder schon in der Einführung befinden, realitätsnahe Voraussagen über ihr Funktionieren zu machen. Der Ansatz des Projektes ist es, Methodiken und Erkenntnisse aus der Verhaltens- und Kognitionspsychologie zu nutzen, um aussagekräftige Modelle für Gesamtsysteme Fahrer, Fahrzeug, Umgebung zu gewinnen. Instantiiert wird dieses Vorgehen für ein Assistenzsystem im Automobil, das den Fahrer bei der Einfädelung auf eine Autobahn unterstützt. Außer der Psychologie ergänzt auch die Physik mit ihrer Modellierungsmethodik das im Projekt vertretene wissenschaftliche Spektrum.

### **InteGRail: Intelligent Integration of Railway Systems**

Projektdauer: 01.01.2005 – 31.12.2008

Projektpartner: UNIFE (BE), ALSTOM (FR), ANSALDOBREDA (IT), BOMBARDIER (DE,UK), SIEMENS AG, D'APPOLONIA (IT), FAV, AEA Technology Rail (NL), Ansaldo Trasporti Sistemi Ferroviari (IT), CAF (UK), NORTEL Networks, Laboratori G. Marconi (IT), ATOS ORIGIN (IT), MERMEC (IT), TRENITALIA (IT), RFI (IT), ATOC (UK), Česke dráhy, a.s. (CZ), MAV (HU), UNICONTROLS (CZ), Strukton Railinfra (NL), Deutawerke GmbH, Heriot-Watt University (UK), IMEC (BE), Televic nv (BE), Seeyte Ltd. (UK), Kontron nv (BE), University of Chile (Chile), INRETS (FR), Wireless Future (IT), University of Birmingham (UK), ADIF (ES),

Corridor X (AT), Network Rail (UK), Prorail (NL), SNCF (FR), UIC (FR),  
Réseau Ferré de France (FR)

Finanziert durch: Europäische Union (OFFIS)

Homepage: <http://www.integrail.info>

Das Projekt konzipiert ein holistisches Informationssystem für den Bahnbetrieb, das Informationen aller Subsysteme integriert und es ermöglicht, die verschiedenen Bahnprozesse – Wartung, Logistik etc. – besser zu koordinieren. Ausgehend von der Tatsache, dass auf unterer Ebene vielerlei Informationen zur Verfügung stehen, aber aufgrund ihrer Heterogenität, herstellerepezifischer Unterschiede und fehlender Weitergabemöglichkeiten nicht genutzt werden, definiert das Projekt Schnittstellen, mit denen die für höhere Funktionen wichtigen Daten zugreifbar werden. Auf oberer Ebene werden die zu realisierenden Funktionen an Indikatoren für die Performanz des Gesamtsystems Bahn (Key Performance Indicators) gemessen. Drei ausgewählte Szenarien, die von den neu ermöglichten Funktionen profitieren, werden in dem Projekt prototypisch realisiert.

Der Bereich Verkehr von OFFIS ist im Teilprojekt SP3A tätig, welches sich mit der Überwachung von Infrastruktur und rollendem Material beschäftigt. Die Rolle vom Bereich Verkehr beinhaltet die Unterstützung der Partner aus dem Bahnbereich bei der Formulierung, Verwaltung und Überprüfung von Anforderungen und das Überwachen der Konsistenz der detaillierten Anforderungen mit den Vorgaben der höheren Ebenen. Zudem bereitet der Bereich Verkehr eine Standardisierung der Ontologie vor, auf welcher der Datenaustausch basiert.

### **Towards Modular and Reusable Scenario-based Behavioral Specifications**

Projektdauer: 01.01.2007 – 31.12.2009

Projektpartner: Universität Oldenburg, Department für Informatik, Abteilung Sicherheitskritische Eingebettete Systeme, Prof. Dr. Werner Damm  
Weizmann Institute of Science, Department of Computer Science and Applied Mathematics, Prof. Dr. David Harel

Finanziert durch: German-Israeli Foundation for Scientific Research and Development (GIF),  
<http://www.gif.org.il/>

Spezifikation von Verhalten mit Hilfe von Szenarien wurde in den letzten Jahren intensiv erforscht. Die von den Projektpartnern 1999 vorgeschlagenen Life Sequence Charts (LSCs) sind eine ausdrucksstarke, formal fundierte Erweiterung der populären Message Sequence Charts (MSCs), welche aufgrund ihrer mangelnden Ausdrucksstärke nur begrenzt einsetzbar sind. LSCs erlauben die explizite Unterscheidung von notwendigem und möglichem Verhalten und unterstützen die Spezifikation sowohl von Safety als auch von Liveness Anforderungen. Die LSC Sprache und ihre Anwendung werden seit 1999 von beiden Projektpartnern intensiv, aber getrennt voneinander erforscht: Die Oldenburger Gruppe konzentriert sich auf die Spezifikation von Anforderungen im Bereich der formalen Verifikation, die Weizmann Gruppe arbeitet an der Implementierung von ausführbaren Spezifikationen mit Hilfe von LSCs.

Im GIF geförderten Projekt *Towards Modular and Reusable Scenario-based Behavioral Specifications* arbeiten beide Gruppen gemeinsam an einer Weiterentwicklung und der Integration der verschiedenen Aspekte der LSC Sprache. Dabei stehen insbesondere drei Herausforderungen im Vordergrund: Die Integration von LSCs in einen komponentenbasierten Entwicklungsprozess, der Umgang mit der Komplexität von LSC Spezifikationen und die Balance zwischen Aussagegemächtigkeit und Benutzerfreundlichkeit von LSCs.

### **ISAAC: Erweiterte Sicherheitsanalysetechniken für komplexe Systeme in der Luftfahrt**

Projektdauer: 1.2.2004 – 31.1.2007

Projektpartner: Airbus France (FR), Airbus UK (UK), Airbus GmbH, Alenia Aeronautica (IT), SAAB AB (SE), Prover Technology AB (SE), Office National d'Etudes et de Recherches Aerospatiales (FR), OFFIS

Finanziert durch: Europäische Union (OFFIS)

In der Luftfahrt eingesetzte Computersysteme werden immer komplexer. Sie beinhalten heterogene Komponenten, führen eine große Anzahl verschiedenster Funktionen durch und interagieren mit Menschen durch komplexe Nutzerschnittstellen. Als Konsequenz hieraus wird es immer schwieriger, für diese Systeme Sicherheitsanalysen durchzuführen und geforderte Sicherheitsstandards zu garantieren. ISAAC setzt auf dem erfolgreichen Einsatz formaler Methoden im Luftfahrtbereich, wie er im FP5 Projekt ESACS gezeigt wurde, und den dort gefundenen Ergebnissen auf und hat die Integration dieser Techniken in die Sicherheitsanalyse komplexer aeronautischer Systeme weitergeführt und verbessert.

### **MISSA – More Integrated Systems Safety Assessment**

Projektdauer: 1.4.2008 – 31.3.2011

Projektpartner: Airbus, Airbus UK (UK), Alenia (IT), Dassau (FR), Thales (FR), Apsys (FR), Prover (SW), Artisan (UK), University of York (UK), Onera (FR), Queen Mary University of London (UK)

Finanziert durch: Europäische Union

MISSA konzentriert sich auf vier der wichtigsten Themenfelder beim Entwurf von Flugzeugen und wird (1) Methoden und Werkzeuge entwickeln, die in sehr frühen Entwicklungsphasen, wenn die Verteilung von Flugzeugfunktionen auf Systeme vorgenommen wird, dazu beitragen, Design und Installation zu optimieren, (2) die Definition und Bewertung der Systemarchitektur gegenüber Sicherheitsanforderungen aus frühen Entwicklungsphasen ermöglichen, (3) die Entwicklung detaillierter Systemmodelle unterstützen und (4) eine Software-Infrastruktur, die den Austausch von Informationen erleichtert und zur Erreichung der oben genannten drei Punkte beiträgt, entwickeln.

### **SPEEDS: Speculative and Exploratory Design in Systems Engineering**

Projektdauer: 01.05.2006 – 30.04.2010

Projektpartner: Airbus Deutschland GmbH, Airbus France (FR), Carmeq (seit 01.05.2007), DaimlerChrysler (bis 31.12.2006), EADS (seit 01.05.2007), Israel Aerospace Industries LTD (IL), Robert Bosch GmbH, INRIA (FR), PARADES GEIE (IT), VERIMAG (FR), GEENSYS (ehemals TNI) (FR), Telelogic (IL), Extessy AG, Magna Powertrain (AT), Knorr-Bremse Fekrenszerek Kft. (HU), Esterel Technologies (FR), SAAB AB (SE)

Finanziert durch: Europäische Union (OFFIS)

Ziel dieses integrierten Projekts ist die Definition von innovativen Entwurfsmethoden und Entwurfsprozessen sowie die Bereitstellung unterstützender Werkzeuge für die zukünftige Entwicklung komplexer sicherheitskritischer Systeme. Ein wesentlicher Aspekt hierbei ist ein komponentenbasierter Ansatz, der sowohl funktionale als auch nicht-funktionale Aspekte in einem einheitlichen Rahmen berücksichtigt und aspektübergreifende Analysen ermöglicht.

Die Grundlage für SPEEDS bildet ein in der ersten Projektphase entwickeltes Komponentenmodell, das über eine formale Semantik verfügt, und als gemeinsame Basis für die Integration von Teilsystemen in Tool-spezifischen Beschreibungssprachen dient. Die Teilsysteme werden hierbei mit zusätzlichen Informationen annotiert und in SPEEDS-Komponenten (sogenannte Rich Components) übersetzt. Interaktion innerhalb von Teilsystemen sowie zwischen verschiedenen Teilsystemen findet über Ports (analog zu UML 2.0) statt. Die annotierten Informationen

umfassen statische Beschreibungen (z. B. Typ-Deklarationen) und Verhaltensbeschreibungen. Die Verhaltensbeschreibungen sind in sogenannte Viewpoints gegliedert, die funktionale (z. B. Protokoll-Spezifikationen) und nicht-funktionale (z. B. Echtzeit- und Safety-Spezifikationen) Verhaltenseigenschaften in Form von Verträgen spezifizieren. Ein Vertrag besteht dabei aus einer oder mehreren Annahmen (Assumptions) und Zusicherungen (Promises bzw. Guaranties). Falls alle Annahmen eines Vertrages durch die Umgebung erfüllt sind, werden alle Zusicherungen durch die Komponente erfüllt.

Das SPEEDS-Komponentenmodell bietet neben dem hierarchischen Aufbau von Komponenten, wobei die Funktionalität und Eigenschaften einer Komponente durch ein oder mehrere Subkomponenten realisiert wird, auch die Möglichkeit, eine Komponente auf mehreren vertikalen Abstraktions-Ebenen zu betrachten. Beispiele für solche vertikalen Abstraktionsebenen sind die funktionale Ebene, auf der funktionale Blöcke über Nachrichten miteinander kommunizieren, die ECU-Ebene, auf der Task-Netzwerke auf Electronic Control Units (ECUs) und Bussen verteilt kommunizieren und die Hardware-Ebene, auf der physikalische Eigenschaften von Prozessoren und Bussen berücksichtigt werden.

In SPEEDS wurden Methoden zur Validierung der Kompatibilität von Komponenten auf unterschiedlichen Ebenen entwickelt, wobei auch bereits vorhandene Verfahren zum Umgang mit Echtzeitsystemen und für Safety-Modellierung und -Analyse adaptiert und in die SPEEDS-Analyse-Werkzeuge integriert wurden. Besonders hervorzuheben sind hierbei im Echtzeitbereich die Methoden zur Scheduling-Analyse („*Werden auch im schlimmsten Fall alle Tasks in der vorgegebenen Zeit abgearbeitet?*“) und im Safety-Bereich die Verwendung von Fehlerpropagationsmodellen („*Wie verhält sich das System im Fehlerfall?*“). Weiterhin wird auch die automatische Auswahl optimaler Platzierungen von Tasks und Nachrichten auf der ECU-Ebene (Design-Space-Exploration) erforscht und in Form von Werkzeugen zur Verfügung gestellt.

In der letzten Phase des Projektes werden nun die integrierten Modellierungs- und Analysewerkzeuge von den Industriepartnern eingesetzt, um jeweils anhand einer großen Fallstudie die in SPEEDS entwickelten Methoden zu validieren. Hierbei werden insbesondere einzelne Teilmodelle mit jeweils unterschiedlichen Modellierungswerkzeugen erstellt und dann zu einem gemeinsamen Modell zusammengefügt. Dieses Modell wird dann mit Verträgen annotiert und durch die Analysewerkzeuge verifiziert. Als zentrale Dienste kommen dabei der im Projekt entwickelte SPEEDS-Bus zum Einsatz, mit dem die einzelnen Adapter zur Anbindung der Werkzeuge verbunden werden, sowie ein zentrales Modell-Repository, in dem die SPEEDS-Modelle abgelegt werden. Zur einfacheren Spezifikation von Verträgen wird die im Projekt entwickelte Contract Specification Language (CSL) eingesetzt, mit der insbesondere auch Viewpoint-spezifische Verträge einfach angegeben werden können (z. B. Realtime). Ein CSL-Compiler übersetzt CSL-Verträge in die allgemeine SPEEDS-Syntax.

### **VERISOFT - Beweisen als Ingenieurwissenschaft**

Projektdauer: 1.07.2005 – 30.06.2007

Projektpartner: Universität des Saarlandes, AbsInt, BMW, DFKI, Infineon, MPI Informatik, OneSpin Solutions, T-Systems, TU Darmstadt, TU München, Universität Koblenz-Landau, OFFIS, FuE Bereich Sicherheitskritische Systeme

Finanziert durch: BMBF (OFFIS)

Verisoft ist ein langfristig angelegtes Forschungsprojekt, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird. Projektträger ist das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrttechnik. Ehrgeiziges Projektziel ist die durchgängige, formale Verifikation von Computersystemen: die korrekte Funktionsweise von Systemen, wie sie beispielsweise im Automobilbau, in der Sicherheitstechnologie und auf dem medizinisch-technischen Sektor zum Einsatz kommen, soll mathematisch bewiesen werden.



Die Beweise werden dabei computergestützt geführt, um menschliches Versagen der beteiligten Wissenschaftler nach Möglichkeit auszuschließen. Die gewonnenen Erkenntnisse und erzielten Fortschritte sollen dabei helfen, deutschen Unternehmen aus diesen Sparten dauerhafte internationale Wettbewerbsvorteile zu schaffen.

Die Leitvorstellung des Vorhabens Verisoft besteht darin:

- die Methoden und Werkzeuge zu schaffen, die es gestatten, das Design von integrierten Computersystemen durchgehend formal zu verifizieren.
- dadurch einen Produktivitäts- und Qualitätsschub für die Industrie zu generieren.
- dieses an vier konkreten Anwendungsszenarien – davon drei aus dem industriellen Sektor – prototypisch zu realisieren.

OFFIS war im Teilprojekt 6 beteiligt, wo eine Anwendung aus dem Bereich Automotive durchgehend verifiziert wurde. Es handelte sich dabei um den automatischen Automobilnotruf eCall, der nach Auftreten eines Unfalls die Rettungsleitstelle kontaktiert und ihr die Fahrzeugkoordinaten übermittelt. Um die korrekte Funktionsfähigkeit dieses verteilten Systems nachzuweisen, müssen neben der Anwendung eCall auch das Echtzeitbetriebssystem und der Kommunikationsbus betrachtet werden. OFFIS trug hier zur formalen Verifikation des als Kommunikationsbus verwendeten FLEXRAY Bussystems bei.

### **VSEK: Virtuelles Software-Engineering-Kompetenzzentrum**

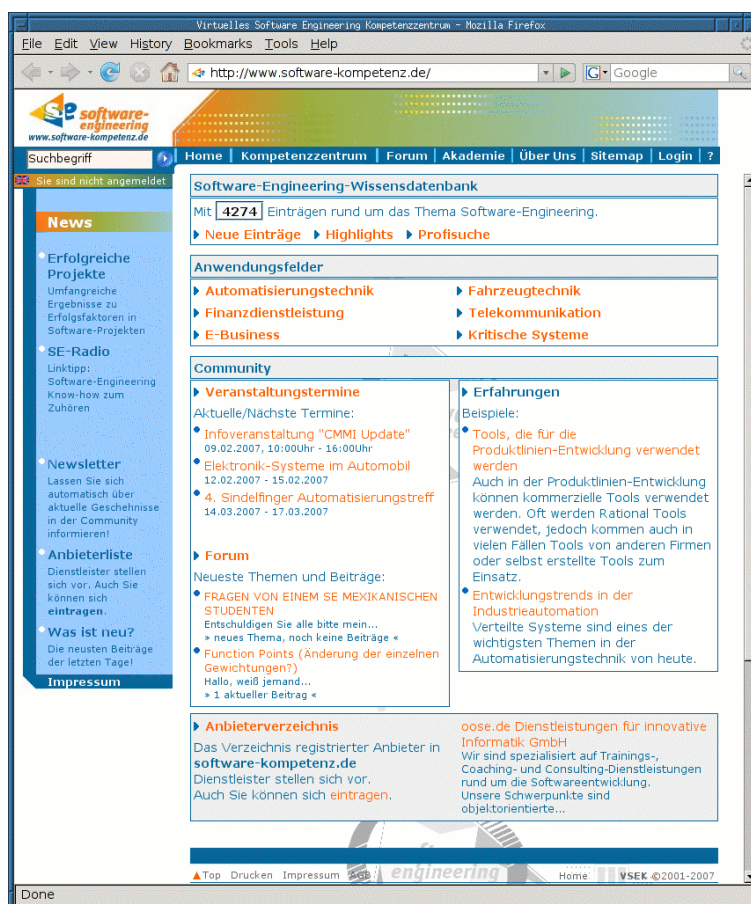
Projektdauer: 1.10.2001 – 31.03.2007

Projektpartner: Brandenburgische Technische Universität Cottbus,  
Fraunhofer Institute FIRST, FIT, IESE, ISST und IITB,  
OFFIS, FuE Bereich Sicherheitskritische Systeme,  
TU München, Institut für Informatik IV

Finanziert durch: BMBF (OFFIS)

Das Virtuelle Software-Engineering-Kompetenzzentrum VSEK bietet Unternehmen einen schnellen und einfachen Zugriff auf die neuesten und für sie am Besten geeigneten Methoden zur ingenieurmäßigen Software-Entwicklung. Primäres Projektziel war der Aufbau eines Netzwerks in Form eines Portals, in dem Expertenwissen von acht Partnern systematisch in sogenannten Wissensbausteinen abgelegt ist. Inhalt dieser Bausteine sind neben Beschreibungen von Methoden insbesondere Praxiserfahrungen, die Unternehmen helfen sollen, die Potentiale dieser Methoden und Techniken besser einzuschätzen. Neben den Portalaktivitäten wurden zahlreiche Wissenstransfermaßnahmen in die Industrie durchgeführt.

OFFIS konzentrierte seine Aktivitäten in VSEK auf die Qualitätsverbesserung des System- und Software-Engineering-Prozesses für sicherheitskritische Systeme. Dies geschah vorwiegend in Form von Erfahrungswissen über neue Methoden und Techniken, welche kritisch deren Anwendbarkeit in der Praxis beleuchteten. Größtenteils wurde dieses Wissen von Projektpartnern und externen Autoren bereitgestellt und von OFFIS entsprechend aufbereitet und begutachtet. Dadurch entstanden viele Praxisartikel insbesondere zum aktuellen Themenkomplex „Modellbasierte Methoden“. Die Chancen und Risiken der Anwendung spezieller Forschungsmethoden, die nicht durch externe Autoren abgedeckt werden konnten, wurden zudem gezielt von OFFIS selbst bzw. durch beauftragte externe Unternehmen beschrieben. Abschließend führte OFFIS die Studie SUCCESS durch, die durch die Erhebung aktueller Erfolgsfaktoren von IT-Projekten einen Rahmen für alle speziellen Erfahrungsbeschreibungen aktueller Methoden und Techniken darstellt. Aufgrund der großen Nachfrage der Studienergebnisse wurden selbige in einer erweiterten Analyse nochmal mit Hilfe passender statistischer Methoden (z.B. zur genauen Bestimmung von



Korrelationen) untersucht, um die qualitativen Aussagen der ersten Analyse zu quantifizieren und weiter zu differenzieren.

### 5.1.2 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Eingeladene Vorträge

- Werner Damm, *A Design Methodology for Distributed Real-Time Automotive Applications*, GM R&D Workshop: Next Generation Design and Verification Methodologies for Distributed Embedded Control Systems, Bangalore, India, 01/2007  
Werner Damm, *Enabling innovations through embedded systems: the Artemis approach*, From Embedded Systems to Cyber-Physical Systems: a Review of the State-of-the-Art and Research Needs, St. Louis, United States, 04/2008
- Werner Damm, *Keynote Lectures*, MathWorks Automotive Conference 2008, Stuttgart, 06/2008
- Werner Damm, *Contract-Based Analysis of automotive and avionics applications: the SPEEDS Approach*, FMICS 2008, l'Aquila, Italy, 09/2008
- Werner Damm, *Contract Based Safety Analysis*, Kongress Sicherheitsgerichtete Systeme, Stuttgart, 10/2008
- Werner Damm, *Automatic Verification and Analysis of Complex Systems: Key results of the transregional collaborative research project AVACS*, NSF-Workshop on Symbolic Computation for Constraint Satisfaction, Arlington, VA, 11/2008

- Henning Dierks, *Bestimmung optimaler Lösungen von Planungsproblemen mit Uppaal Co-ora*, SFB 614, Paderborn, 11/2008

### 5.1.3 Weitere Aktivitäten

#### Programmkomitees

- Werner Damm
  - Co-Chair CAV 2007
  - PC member CAV (seit 1995)
  - AAET – *Symposium für Automatisierungs-, Assistenz- und eingebettete Systeme für Transportmittel*
  - ACSD (seit 2005) – *International Conference on Application of Concurrency to System Design*
  - ISSC – *International System Safety Conference*
  - 5. Workshop Automotive Software Engineering
  - ASE – *IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (2007/2008)*
  - ERTS – *European Congress Embedded Real Time Software (2007/2008)*
  - FORMS/FORMAT – *Symposium on Formal Methods for Automation and Safety in Railway and Automotive Systems(2007/2008)*
  - ICSE 2008 – *30th International Conference on Software Engineering*
  - MBEFF 2008 – *Modellbasierte Entwicklung von eingebetteten Fahrzeugfunktionen*
- Henning Dierks
  - CAV 2007 – *Computer Aided Verification (Tool Chair)*
- Hardi Hungar
  - SEFM 2007 – *5th IEEE International Conference on Software Engineering and Formal Methods, 2007*
  - OMER 4 – *4th Workshop on Object-oriented Modeling of Embedded Real-Time Systems, 2007*
  - Dagstuhl-Workshop MBEEES – *Modellbasierte Entwicklung eingebetteter Systeme III, 2007*
- Alexander Metzner
  - ETFA 2008 – *13 IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation 2008*

#### Gutachtertätigkeiten

- Werner Damm
  - Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
  - German Israeli Science Foundation (GIF)
  - Minerva Stiftung
  - Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)
  - Schweizerische Nationalfonds (NFS)
  - Exzellenzprogramm der hessischen Landesregierung
  - IEEE – *Transactions on industrial Informatics*
  - diverse Journals
- Henning Dierks
  - CAV 2006 - 2008 (*subreviewer*)
  - FASE 2006 (*subreviewer*)

- FORMATS 2007 (*subreviewer*)
- FM 2006 (*subreviewer*)
- IFM 2009 (*subreviewer*)
- TACAS 2007 (*subreviewer*)
- Science of Computer Programming
- IEEE Transactions on Automation Science and Engineering
- Hardi Hungar
  - Logical Methods in Computer Science
  - Formal Methods in System Design
  - Software Tools for Technology Transfer

### Herausgeber- und Verlagstätigkeiten

- Werner Damm
  - Mitherausgeber „Journal on Formal Methods in System Design“
  - Formal Methods in System Design, Special Issue CAV 2007 (to appear)
  - Proceedings 19th International Conference on Computer Aided Verification
  - Mitherausgeber der Zeitschrift „Informatik – Forschung und Entwicklung“

### Akademische Positionen

- Werner Damm
  - OFFIS Vorstandsmitglied
  - Direktor des Forschungszentrums  
*Sicherheitskritische Eingebettete Systeme der CvO Universität Oldenburg*
  - Sprecher des SFB-TR AVACS
  - SafeTRANS Vorstandsvorsitzender
  - Co-Chair : CAV, FTRTFT
  - Member Artemis Working Group on Innovation
  - Member EICOSE steering board
  - Honorary Member IFIP WG 10.5
  - Member of the Network of Excellence Artist
  - Member Advisory Board Euro-Interlocking on Requirement Specification and Validation of Interlocking Specifications
  - Member ITEA3-Roadmap Lenkungskreis

### Durchführung/Organisation von Workshops u.ä.

- Werner Damm
  - 19th International Conference on Computer Aided Verification, Berlin, 07/2007
  - 3. SafeTRANS Industrial Day, Braunschweig, 09/2007  
*Thema: Industrielle Erfahrungen zur modellbasierten Entwicklung sicherheitsrelevanter eingebetteter Systeme*
  - 4. SafeTRANS Industrial Day, Berlin, 04/2008  
*Thema: Erfahrungen in der Architekturmodellierung und -bewertung*
- Hardi Hungar
  - Dagstuhl-Workshop 2007  
*„Tools for the Model-based Development of Certifiable, Dependable Systems“ (zusammen mit Dr. Michaela Huhn, TU Braunschweig, und Prof. Doron Peled, U Warwick)*

- SoftZert 2008 Workshop  
„Software-Entwicklung und Zertifizierung im Umfeld sicherheitskritischer und hochverfügbarer Systeme“ im Rahmen der Software Engineering 2008 (zusammen mit Erwin Reyzl, Siemens CT)
- SafeCert 2008 Workshop  
„Certification of Safety-Critical Software Controlled Systems“ im Rahmen der ETAPS 2008 (zusammen mit Dr. Michaela Huhn, TU Braunschweig)

### Preise und Auszeichnungen

- Tobe Toben
  - Best Paper Award - Forte 2008 [47]

### Wissenschaftliche Publikationen

- [1] BAUER, Jörg; DAMM, Werner; TOBEN, Tobe ; WESTPHAL, Bernd: Verification and Synthesis of OCL Constraints via Topology Analysis. In: ANDY SCHÜRR, Albert Z. Manfred Nagl (Hrsg.): *Applications of Graph Transformations with Industrial Relevance Third International Symposium, AGTIVE 2007, Revised Selected and Invited Papers, Schlosshotel am Bergpark, Wilhelmshöhe, Kassel, Germany, October 10 - 12, 2007* Bd. 5088, Springer, oct 2007 (LNCS), S. 361–376
- [2] BAUER, Jörg; TOBEN, Tobe ; WESTPHAL, Bernd: Mind the Shapes: Abstraction Refinement Via Topology Invariants. In: NAMJOSHI, K. S. (Hrsg.); YONEDA, T. (Hrsg.); HIGASHINO, T. (Hrsg.) ; OKAMURA, Y. (Hrsg.): *Proceedings of the Fifth International Symposium on Automated Technology for Verification and Analysis (ATVA 2007)* Bd. 4762. Tokyo, Japan : Springer-Verlag, Oktober 2007 (LNCS), S. 35–50
- [3] BAUER, Jörg; TOBEN, Tobe ; WESTPHAL, Bernd; BECKER, Bernd (Hrsg.); DAMM, Werner (Hrsg.); FRÄNZLE, Martin (Hrsg.); OLDEROG, Ernst-Rüdiger (Hrsg.); PODELSKI, Andreas (Hrsg.) ; WILHELM, Reinhard (Hrsg.): The Temporal Logic of Appearance and Disappearance / SFB/TR 14 AVACS. 2007 (ATR 24). – Reports of SFB/TR 14 AVACS. – ISSN: 1860-9821, <http://www.avacs.org>.
- [4] BAUMANN, M.; COLONIUS, H.; HUNGAR, H.; KÖSTER, F.; LANGNER, M.; LÜDTKE, A.; MÖBUS, C.; PEINKE, J.; PUCH, S.; SCHIESSL, C.; STEENKEN, R. ; WEBER, L.: Integrated Modeling for Safe Transportation - Driver modeling and driver experiments. In: JÜRGENSOHN (Hrsg.); KOLREP (Hrsg.): *Fahrermodellierung in Wissenschaft und Wirtschaft, 2. Berliner Fachtagung für Fahrermodellierung*, VDI Verlag, 2008 (Fortschrittsbericht des VDI in der Reihe 22 (Mensch-Maschine-Systeme))
- [5] BECKER, Bernd; DAMM, Werner; FRÄNZLE, Martin; OLDEROG, Ernst-Rüdiger; PODELSKI, Andreas ; WILHELM, Reinhard: SFB/TR 14 AVACS – Automatic Verification and Analysis of Complex Systems. In: *it – Information Technology* 49 (2007), Nr. 2, S. 118–126. – <http://it-Information-Technology.de>, DOI 10.1524/itit.2007.49.2.118
- [6] BLOM, Stefan; CALAME, Jens; LISSER, Bert; ORZAN, Simona; PANG, Jun; VAN DE POL, Jaco; TORABI DASHTI, Mohammad ; WIJS, Anton: Distributed analysis with  $\mu$ CRL: A compendium of case studies. In: *Proc. 13th Conference on Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems*, Springer, 2007 (Lecture Notes in Computer Science). – To appear
- [7] BÖDE, Eckard; PEIKENKAMP, Thomas; RAKOW, Jan ; WISCHMEYER, Samuel: Model Based Importance Analysis for Minimal Cut Sets. In: CHA, Sungdeok (Hrsg.); CHOI, Jin-Young (Hrsg.); KIM, Moonzoo (Hrsg.); LEE, Insup (Hrsg.) ; VISWANATHAN, Mahesh (Hrsg.): *Automated Technology for Verification and Analysis, 6th International Symposium ATVA 2008* Bd. 5311. Seoul, Korea : Springer, October 2008 (LNCS), S. 303–317
- [8] BUSCHERMOEHLE, Ralf; OELERINK, Joerg: Rich Meta Object Facility as formal integration platform: Syntax, Semantics, and Implementation. In: *Innovations in Systems and Software Engineering* Bd. 4, Springer Verlag, 2008

- [9] BUSCHERMÖHLE, Ralf; EEKHOFF, Heike ; JOSKO, Bernhard: SUCCESS rate and factors of IT-Projects 2006 in Germany. In: *International Conference on Software Engineering Research and Practice*, 2007, S. 25–28
- [10] BUSCHERMÖHLE, Ralf; ROBBE, Oliver R.: Rich Meta Object Facility. In: *International Conference on Modeling, Simulation and Visualization Methods*, 2007, S. 25–28. – Las Vegas, Nevada, USA
- [11] BUSCHERMÖHLE, Ralf; ROBBE, Oliver R.: Rich Meta Object Facility - the complete specification / OFFIS. 2007. – Forschungsbericht
- [12] CHOTHIA, Tom; ORZAN, Simona; PANG, Jun ; TORABI DASHTI, Mohammad: A framework for automatically checking anonymity with  $\mu$ CRL. In: *Proc. 2nd Symposium on Trustworthy Global Computing*, Springer, 2006 (Lecture Notes in Computer Science). – To appear
- [13] DAMM, W.; JOSKO, B.; METZNER, A.; DI NATALE, M.; HEINECKE, H.; KOPETZ, H. ; SANGIOVANNI-VINCENTELLI, A.: Software Components for Reliable Automotive Systems. In: *Proceedings Design, Automation and Test in Europe, 2008. DATE08*, 2008, S. 549–554
- [14] DAMM, Werner; DISCH, Stefan; HUNGAR, Hardi; JACOBS, Swen; PANG, Jun; PIGORSCH, Florian; SCHOLL, Christoph; WALDMANN, Uwe ; WIRTZ, Boris: Exact state set representations in the verification of linear hybrid systems with large discrete state-space. In: NAMJOSHI, Kedar S. (Hrsg.); YONEDA, Tomohiro (Hrsg.); HIGASHINO, Teruo (Hrsg.) ; OKAMURA, Yoshio (Hrsg.): *Automated Technology for Verification and Analysis, 5th International Symposium, ATVA 2007*, Springer Verlag, 2007 (Lecture Notes in Computer Science 4762 4762), S. 425–440
- [15] DAMM, Werner; DISCH, Stefan; HUNGAR, Hardi; PANG, Jun; PIGORSCH, Florian; SCHOLL, Christoph; WALDMANN, Uwe ; WIRTZ, Boris: Automatic verification of hybrid systems with large discrete state space. In: *Proc. 4th Symposium on Automated Technology for Verification and Analysis* Bd. 4218, Springer, 2006 (Lecture Notes in Computer Science), S. 276–291
- [16] DAMM, Werner; METZNER, Alexander: A Design Methodology for Distributed Real-Time Automotive Applications. In: *Next Generation Design and Verification Methodologies for Distributed Embedded Control Systems. Proceedings of the GM R&D Workshop, Bangalore, India, January 2007*. Springer Verlag, 2007. – ISBN 978–1–4020–6253–7, S. 157–174
- [17] DAMM, Werner; MIKSCHL, Alfred; OEHLERKING, Jens; OLDEROG, Ernst-Rüdiger; PANG, Jun; PLATZER, André; SEGELKEN, Marc ; WIRTZ, Bernd: Automating verification of cooperation, control, and design in traffic applications. In: *Formal Methods and Hybrid Real-Time Systems, Essays Dedicated to Dines Bjørner and Zhou Chaochen on the Occasion of Their 70th Birthdays*, Springer Verlag, 2007 (Lecture Notes in Computer Science 4700 4700). – ISBN 978–3–540–75220–2, S. 115–169
- [18] DAMM, Werner; PINTO, Guilherme ; RATSCHAN, Stefan: Guaranteed Termination in the Verification of LTL Properties of Non-linear Robust Discrete Time Hybrid Systems. In: *International Journal of Foundations of Computer Science* 18 (2007), February, Nr. 1, S. 63–88
- [19] DAMM, Werner; TOBEN, Tobe ; WESTPHAL, Bernd: On the expressive power of live sequence charts. In: REPS, Thomas (Hrsg.); SAGIV, Mooly (Hrsg.) ; BAUER, Jörg (Hrsg.): *Program Analysis and Compilation, Theory and Practise: Essays Dedicated to Reinhard Wilhelm*, Springer Verlag, 2007 (Lecture Notes in Computer Science 4444), S. 225–246
- [20] DIERKS, Henning; KUPFERSCHMID, Sebastian ; LARSEN, Kim G.: Automatic Abstraction Refinement for Timed Automata. In: RASKIN, Jean-Francois (Hrsg.); THIAGARAJAN, P.S. (Hrsg.): *Formal Modeling and Analysis of Timed Systems. 5th International Conference, FORMATS 2007*, Springer Verlag, 2007 (Lecture Notes in Computer Science 4763). – ISBN 978–3–540–75453–4, S. 114–129
- [21] FABER, Johannes; STIERAND, Ingo; BECKER, Bernd (Hrsg.); DAMM, Werner (Hrsg.); FRÄNZLE, Martin (Hrsg.); OLDEROG, Ernst-Rüdiger (Hrsg.); PODELSKI, Andreas (Hrsg.) ; WILHELM, Reinhard (Hrsg.): From High-Level Verification to Real-Time Scheduling: A Property-Preserving Integration / SFB/TR 14 AVACS. 2007 (ATR 19). – Reports of SFB/TR 14 AVACS. – ISSN: 1860-9821, <http://www.avacs.org>

- [22] FRÄNZLE, Martin; HUNGAR, Hardi; SCHMITT, Christian ; WIRTZ, Boris; BECKER, Bernd (Hrsg.); DAMM, Werner (Hrsg.); FRÄNZLE, Martin (Hrsg.); OLDEROG, Ernst-Rüdiger (Hrsg.); PODELSKI, Andreas (Hrsg.) ; WILHELM, Reinhard (Hrsg.): HLang: Compositional Representation of Hybrid Systems via Predicates / SFB/TR 14 AVACS. 2007 (ATR 20). – Reports of SFB/TR 14 AVACS. – ISSN: 1860-9821, <http://www.avacs.org>
- [23] GAČNIK, Jan; JOST, Henning; BEISEL, Daniel ; KÖSTER, Frank: DeSCAS – Design Process for the Development of Safety-Critical Advanced Driver Assistance Systems. In: TARNAI, Géza (Hrsg.); SCHNIEDER, Eckehard (Hrsg.): *Formal Methods for Automation and Safety in Railway and Automotive Systems*, 2008, S. 103–110
- [24] *Kapitel 4*. In: HELMS, Domenik; EHMEN, Günter ; NEBEL, Wolfgang: *Selected Readings on Embedded HW/SW-Systems*. Bd. 2: *Analysis and Modeling of Subthreshold Leakage of RT Components under PTV and State Variation*. BIS-Verlag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 2007, S. 29–35
- [25] HUHN, Michaela; HUNGAR, Hardi ; PELED, Doron: 07241 Summary - Tools for the Model-based Development of Certifiable, Dependable Systems. In: *Tools for the Model-based Development of Certifiable, Dependable Systems*, 2007
- [26] HUHN, Michaela (Hrsg.); HUNGAR, Hardi (Hrsg.) ; PELED, Doron (Hrsg.): *Tools for the Model-based Development of Certifiable, Dependable Systems, 10.06. - 15.06.2007*. Bd. 07241. Internationales Begegnungs- und Forschungszentrum fuer Informatik (IBFI), Schloss Dagstuhl, Germany, 2008 (Dagstuhl Seminar Proceedings)
- [27] HUNGAR, Hardi: Positionstatement: Zertifizierungsargumentationen mit mathematischer Präzision. In: *Software Engineering (Workshops)*, 2008, S. 339–340
- [28] HUNGAR, Hardi; BRUHNS, Gerhard; PLAN, Oliver ; LEMKE, Oliver: OPRAIL - Normenkonforme Entwicklung sicherheitsrelevanter Software unter Einsatz der UML. In: *SIGNAL + DRAHT 09/2007* (2007)
- [29] HUNGAR, Hardi; REYZL, Erwin: Ergebnisse des Workshops Software-Entwicklung und Zertifizierung im Umfeld sicherheitskritischer und hochverfügbarer Systeme. In: *Software Engineering (Workshops)*, 2008, S. 345–349
- [30] HUNGAR, Hardi; REYZL, Erwin: Software-Entwicklung und Zertifizierung im Umfeld sicherheitskritischer und hochverfügbarer Systeme: Bedeutung modellbasierter und formaler Ansätze für effiziente Entwicklung und Zertifizierung. In: *Software Engineering*, 2008, S. 291–294
- [31] HUNGAR, Hardi; ROBBE, Oliver ; WIRTZ, Boris: Safe-UML - Restricting UML for the development of safety-critical systems. In: SCHNIEDER, E. (Hrsg.); TARNAI, G. (Hrsg.): *Proceedings FORMS/FORMAT 2007*, 2007, S. 467–475
- [32] JEDLITSCHKA, Andreas (Hrsg.); EEKHOFF, Heike (Hrsg.) ; KALMAR, Ralf (Hrsg.): *Software Engineering Networking Experience, 1st International Workshop, WS-SENE 2006 Joensuu, Finnland*. Fraunhofer IRB Verlag, 2007 (Software Engineering Workshop Series). – ISBN 878-3-8167-7340-5
- [33] JOSKO, Bernhard; MA, Qin ; METZNER, Alexander: Designing Embedded Systems using Heterogeneous Rich Components. In: *Proceedings of the INCOSE International Symposium 2008*, 2008
- [34] KUPFERSCHMID, Sebastian; DRÄGER, Klaus; HOFFMANN, Jörg; FINKBEINER, Bernd; DIERKS, Henning; PODELSKI, Aandreas ; BEHRMANN, Gerd: Uppaal/DMC - Abstraction-based Heuristics for Directed Model Checking. In: GRUMBERG, Orna (Hrsg.); HUTH, Michael (Hrsg.): *Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems (TACAS)*, Springer-Verlag, 2007 (Lecture Notes in Computer Science 4424). – ISBN 978-3-540-71208-4, S. 679–682
- [35] LÜDTKE, A.: Analyse kognitiver Aspekte der Kommunikation im Flugzeugcockpit. In: LUCKE, U. (Hrsg.); C., Kindsmüller M. (Hrsg.); S., Fischer (Hrsg.); M., Herczeg (Hrsg.) ; SEEHUSEN, S. (Hrsg.): *Workshop Proceedings der Tagungen Mensch & Computer 2008, DeLFI 2008 und Cognitive Design 2008*, 2008. – ISBN 978-3-8325-2007-6
- [36] LÜDTKE; ANDREAS: Die Testperson ist virtuell. In: *DLR Nachrichten* (2007), nov, S. 22. – ISSN 0937-0420

- [37] LÜDTKE, Andreas; PFEIFFER, Lothar: Human Error Analysis Based on a Semantically Defined Cognitive Pilot Model. In: SAGLIETTI, Francesca (Hrsg.); OSTER, Norbert (Hrsg.): *26th International Conference on Computer Safety, Reliability and Security Computer Safety, Reliability, and Security, 26th International Conference, SAFECOMP 2007*, 2007 (Lecture Notes in Computer Science 4680). – ISBN 978-3-540-75100-7, S. 133–147
- [38] LÜDTKE, Andreas; WEBER, Lars: Modellierung der Aufmerksamkeitsverteilung beim Einfädeln auf die Autobahn. In: RÖTTING, M. (Hrsg.); WOZNY, G. (Hrsg.); J. HUSS, A. K. (Hrsg.): *Prospektive Gestaltung von Mensch-Technik-Interaktion*. Düsseldorf : VDI Verlag GmbH, oct 2007 (Fortschritt-Berichte VDI-Reihe 22). – ISBN 978-3-18-302522-0, S. 35–40
- [39] LÜDTKE, Andreas; WEBER, Lars: Multitaskingverhalten von Fahrern beim Auffahren auf eine Autobahn. In: *7. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme, Prospektive Gestaltung von Mensch-Technik-Interaktion*, 2007
- [40] METZNER, Alexander: Scheduling of Distributed Real-Time Systems under Functional Constraints. In: *Proceedings of the 13th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation*, IEEE Computer Society, 2008
- [41] OLDEROG, E.-R.; DIERKS, H.: *Real-Time Systems: Formal Specification and Automatic Verification*. Cambridge University Press, 2008. – ISBN-13: 978-0521883337
- [42] PANG, Jun; FOKKINK, Wan; HOFMAN, Rutger ; VELDEMA, Ronald: Model checking a cache coherence protocol of a Java DSM implementation. In: *Journal of Logic and Algebraic Programming* 71 (2007), Nr. 1, S. 1–43
- [43] SEGELKEN, Marc: Abstraction and Counterexample-guided Construction of Omega-Automata for Model Checking of Step-discrete linear Hybrid Models. In: DAMM, Werner (Hrsg.); HERMANN, Holger (Hrsg.): *Proceedings of the 19th International Conference on Computer Aided Verification – CAV 2007* Bd. 4590, Springer, 2007 (LNCS)
- [44] STIERAND, Ingo; DIERKS, Henning ; METZNER, Alexander; BECKER, Bernd (Hrsg.); DAMM, Werner (Hrsg.); FRÄNZLE, Martin (Hrsg.); OLDEROG, Ernst-Rüdiger (Hrsg.); PODELSKI, Andreas (Hrsg.) ; WILHELM, Reinhard (Hrsg.): Combining Timed Automata based Formal Specifications and Real-Time Scheduling Analysis / SFB/TR 14 AVACS. 2007 (ATR 18). – Reports of SFB/TR 14 AVACS. – ISSN: 1860-9821, <http://www.avacs.org>
- [45] STIERAND, Ingo; METZNER, Alexander; BECKER, Bernd (Hrsg.); DAMM, Werner (Hrsg.); FRÄNZLE, Martin (Hrsg.); OLDEROG, Ernst-Rüdiger (Hrsg.); PODELSKI, Andreas (Hrsg.) ; WILHELM, Reinhard (Hrsg.): A Mode Change Protocol for Distributed Real-Time Systems / SFB/TR 14 AVACS. 2007 (ATR 11). – Reports of SFB/TR 14 AVACS. – ISSN: 1860-9821, <http://www.avacs.org>
- [46] TOBEN, Tobe: Non-Interference Properties for Data-Type Reduction of Communicating Systems. In: DAVIES, J. (Hrsg.); GIBBONS, J. (Hrsg.): *Proceedings of the Sixth International Conference on Integrated Formal Methods (IFM 2007)* Bd. 4591. Oxford, UK : Springer-Verlag, Juli 2007 (LNCS), S. 619–638
- [47] TOBEN, Tobe: Counterexample Guided Spotlight Abstraction Refinement. In: SUZUKI, K. (Hrsg.); HIGASHINO, T. (Hrsg.); YASUMOTO, K. (Hrsg.) ; EL-FAKIH, K. (Hrsg.): *Proceedings of the 28th IFIP WG6.1 International Conference on Formal Techniques for Networked and Distributed Systems (FORTE 2008)* Bd. 5048. Tokyo, Japan : Springer-Verlag, Juni 2008 (LNCS), S. 21–36
- [48] WACHTER, Björn; WESTPHAL, Bernd: The Spotlight Principle. On Combining Process-Summarizing State Abstractions. In: COOK, Byron (Hrsg.); PODELSKI, Andreas (Hrsg.): *Verification, Model Checking, and Abstract Interpretation, 8th International Conference, VMCAI 2007, Nice, France, January 14-16, 2007, Proceedings* Bd. 4349, Springer-Verlag, 2007 (Lecture Notes in Computer Science). – ISBN 3-540-69735-7, S. 182–198



## 5.2 Abteilung Eingebettete Hardware-/ Software-Systeme

Leitung:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nebel	
Sekretariat:	Yvonne Ackermann	
	Inge Kuper (OFFIS) (seit 3/2007)	
	Karin Kuper-Thole (OFFIS)	
Techn. Personal:	Stefan Kastner (OFFIS) (bis 4/2007)	
	Karin Kunert	
Wiss. Personal:	<i>Universität</i>	
	Sven Frimont (bis 6/2008)	Mario Korte
	Axel Reimer	Andreas Schallenberg
	Kiril Schröder (seit 6/2008)	
	<i>OFFIS</i>	
	Dr. Jens Appell (bis 4/2008)	Carsten Beth
	Dr. Dave Boers (bis 3/2007)	Jörg Bremer (bis 9/2007)
	Claus Brunzema	Sven Frimont (ab 6/2008)
	Torsten Gorath	Ralph Görden
	Cornelia Grabbe (bis 7/2007)	Malte Gräbe (bis 3/2008)
	Kim Grüttner	Philipp Hartmann
	Stefan Häusler	Domenik Helms
	Andreas Herrholz	Marko Hoyer
	Kai Hylla (seit 7/2008)	Nicole Kaczorek
	Henning Kleen (seit 2/2008)	Steffen Kollmann (bis 4/2007)
	Richard Meinsen (ab 9/2007)	Dr. Frank Oppenheimer
	Michael Pluska (6/2007 bis 10/2007)	Frank Poppen
	Barbara Rapp (bis 9/2007)	Thorsten Schubert (bis 7/2007)
	Milan Schulte	Arne Schulz (bis 3/2008)
	Michael Stadler (bis 1/2008)	Christian Stehno
Olaf Wilken (9/2007 bis 3/2008)		
Stipendiaten:	Ruzica Jevtic (9/2007 bis 11/2007)	Henrik Lipskoch

### 5.2.1 Profil der Abteilung

Das Ziel der Forschungsaktivitäten in der Abteilung ist die Entwicklung moderner Entwurfsmethoden und Werkzeuge zur Spezifikation, zur Konzeptionierung und zum Design Eingebetteter Systeme. Die anvisierten Methoden sollen erstens eine Beschreibung des Systems auf einer abstrakten Ebene (z.B. C/C++, MATLAB/Simulink oder SystemC) ermöglichen, zweitens bereits in frühen Entwurfsphasen eine Abschätzung der relevanten Parameter des Chips (Timing, Chipfläche, Stromverbrauch, etc.) erlauben und letztlich drittens eine effiziente Umsetzung in eine realisierbare Schaltung unterstützen.

In einer Vielzahl von Produkten der Telekommunikationsindustrie, der Konsumelektronik, der Automobilindustrie, der Verkehrstechnik sowie der Produktions- und Fertigungstechnik, findet man heute integrierte mikroelektronische Steuerungen, sogenannte Eingebettete Systeme. Sie bestehen in der Regel aus für die jeweilige Aufgabe optimierter Hardware (Mikrochips) und darauf lauffähiger Software (System on Chip – SoC). Die Spannweite solcher Systeme reicht von der Zündsteuerung eines Airbags oder dem Motormanagement in Kraftfahrzeugen bis hin zu komplexen Überwachungs- und Regelungssystemen in Flugzeugen oder multimedialfähigen Anwendungen von Mobilfunk und Internet. In diesem Marktsegment werden zusätzliche Funktionalität, Bedienungs erleichterung, höhere Sicherheit, verbesserter Komfort oder eine günstigere Umweltverträglichkeit meist erst durch Eingebettete Systeme ermöglicht und dienen der Wertsteigerung und Produktdifferenzierung. Die genannten High-Tech-Branchen zeichnen sich durch hohe Innovationsraten und teilweise sehr kurze Produktlebenszyklen aus, so dass hier die Entwicklungskompetenz und -effizienz ausschlaggebend für den Markterfolg ist. Die Entwicklungskosten für diese Systeme dominieren aufgrund ihrer Komplexität in vielen Bereichen die

Entwicklungskosten der Gesamtprodukte. Typisch für diese Systeme sind komplexe Randbedingungen, z.B. bezüglich des Zeitverhaltens oder der Leistungsaufnahme dieser Systeme, die in Anforderungsdefinitionen für ein Produkt vorgegeben sind. Eine spezielle Herausforderung im Entwurf dieser Systeme ist es, die Erfüllung der Randbedingungen über den gesamten Verlauf des Entwurfsprozesses und bei gleichzeitiger Einhaltung von gegebenen Projektlaufzeiten und -budgets sicherzustellen.

Bei der Entwicklung der Entwurfsmethoden werden in der Abteilung zwei Forschungsschwerpunkte gesetzt. Sie liegen in den Bereichen *Systemspezifikation und Entwurfsmethodik* sowie der *Systemanalyse und -optimierung Eingebetteter Systeme*. Im Bereich Systemspezifikation und Entwurfsmethodik Eingebetteter Systeme beschäftigen sich die Arbeiten in der Abteilung mit der Entwicklung neuer Spezifikations-, Analyse- und Synthese-Methoden für den Entwurf Eingebetteter Systeme. Dies erfolgt unter Berücksichtigung der speziellen Anforderungen bei der Spezifikation und dem Design von Parallelität, Verteiltheit, Heterogenität, Kommunikation und harten Echtzeitbedingungen, wie sie bei Eingebetteten Systemen vorliegen. Die Ergebnisse dieser Analysen fließen in die Entwicklung einer einheitlichen Entwicklungsumgebung ein, die durchgängig von der System- bis zur Register-Transfer-Ebene Entwurfstechniken zur Verfügung stellt.

Die entwickelten Verfahren zur Systembeschreibung und High-Level-Synthese werden im OFFIS im Rahmen von durch die Europäische Union und das BMBF geförderten Projekten in ein voll funktionsfähiges Entwurfswerkzeug integriert und verfeinert. Die Arbeiten werden ergänzt durch das von der DFG geförderte Projekt PolyDyn. Die dort entwickelten Entwurfsverfahren für partiell dynamisch rekonfigurierbare Schaltungen unterstützen sowohl die Modellierung aus Applikationssicht als auch die Berücksichtigung der technologischen Gegebenheiten der Zielplattform. Ziel für die Zukunft ist es, die in diesem Bereich erarbeiteten Ansätze und Werkzeuge zu einer einheitlichen Entwurfsplattform für adaptive Hardware-/ Software-Systeme zu verbinden.

Die zweite große Themenstellung, mit der sich die Abteilung beschäftigt, ist die Analyse und Optimierung Eingebetteter Hardware-/ Software-Systeme. Der zentrale Themenkomplex ist die Bereitstellung von Entwurfsmetriken und Optimierungsverfahren für Systeme in frühen Entwicklungsphasen. Forschungsergebnisse im traditionellen Schwerpunkt der Gruppe, der Modellierung und Analyse der Verlustleistung sowie neue Erkenntnisse im Bereich der verlustleistungsorientierten Verhaltenssynthese werden anhand eines auf früheren Arbeiten der Abteilung basierenden und zwischenzeitlich kommerziell verfügbaren Werkzeugs zur Verlustleistungsanalyse und Synthese abstrakter Schaltungsbeschreibungen erprobt. Dieses Werkzeug und die zugehörige Methodik bilden die Plattform für die Erforschung neuer Analysen und Optimierungen bezüglich der dynamischen und statischen Verlustleistung (Projekte MAP2, CLEAN und LEMOS im OFFIS) sowie von Methoden zur Exploration des Entwurfsraums. Weitere Metriken zur Optimierung stellen Robustheit, Prozessvariation und Temperatur dar. Die Weitergabe aktueller Forschungsergebnisse erfolgt über den Rahmen der universitären Lehre in Oldenburg hinaus in einem Europäischen Vortragszyklus (Projekt CLEAN im OFFIS).

Die praktische Erprobung der entstandenen Werkzeuge und Methoden erfolgt an der Universität innerhalb des Graduiertenkollegs TrustSoft. Im Rahmen des DFG Projektes „AVSy“ innerhalb des Schwerpunktprogramms „Grundlagen und Verfahren verlustarmer Informationsverarbeitung (VIVA)“ werden diese Methoden in enger Kooperation mit der Universität Paderborn (AG GetLab) und der Arbeitsgruppe Medizinische Physik an der Universität Oldenburg weiter entwickelt und evaluiert.

Darüber hinaus praktiziert die Abteilung aktiven Technologietransfer in die Wirtschaft. Dies erfolgt insbesondere über die Wirkungskette Universität - OFFIS - Firmenausgründungen. Dabei werden die Ergebnisse der überwiegend von der DFG geförderten universitären Grundlagenforschung im An-Institut OFFIS typischerweise in enger Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen und häufig gefördert durch die EU auf ihre praktische Anwendbarkeit geprüft, weiterentwickelt und ggf. als Produkte über Startup-Unternehmen vermarktet. Diese Wirkkette wird

gleichzeitig zur Rückkopplung der praktischen Erfahrungen in die universitäre Grundlagenforschung genutzt.

Die dritte Gruppe innerhalb der Abteilung ist das Design-Center. Im Zentrum der Forschungs- und Projektarbeit des Design-Centers steht der Hardware-/Softwareentwurf für Eingebettete Systeme. Derzeit beteiligt sich das Design-Center unter anderem in Zusammenarbeit mit der Medizinischen Physik der Universität, dem Kompetenzzentrum Hörtech GmbH und dem Hörzentrum Oldenburg GmbH an der Entwicklung eines PDA-basierten Hörgerätes im Rahmen des von der EU geförderten Projektes HEARCOM. Darüber hinaus koordiniert das Design-Center das von der EU geförderte Projekt Hearing at Home, welches Technologien für Schwerhörnde in ihrer häuslichen Umgebung, unter anderem mit dem Projektpartner Kompetenzzentrum Hörtech GmbH, erforscht und erarbeitet in enger Zusammenarbeit mit der Industrie Anwendungen und Services in den Anwendungsdomänen In-House Energiemanagement und Home-Care (Projekt SAPHIRE), wobei es sein Know-How im Bereich Vernetzung von Gebäuden und Gateway-Technologien einsetzt. Dabei unterstützt das Design-Center den Technologietransfer durch Kooperationen mit regionalen und überregionalen Industriepartnern und übernimmt zudem Entwicklungsdienstleistungen beim Entwurf Eingebetteter Hardware-/Software-Systeme.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter  
<http://ehs.informatik.uni-oldenburg.de>

### 5.2.2 Projekte der Abteilung

#### TrustSoft - Graduiertenkolleg

Projektdauer: 01.04.2005 bis voraussichtlich 31.08.2009 (evtl. Verlängerung bis 31.03.2014)  
 Projektpartner: Universität Oldenburg (Oldenburg, Deutschland)  
 Finanziert durch: DFG, GRK 1076/1

Das Teilprojekt des Graduiertenkollegs beschäftigt sich mit der Korrektheit, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit im Hinblick auf die Erstellung von Hardware mittels Systemsynthese-Werkzeugen.

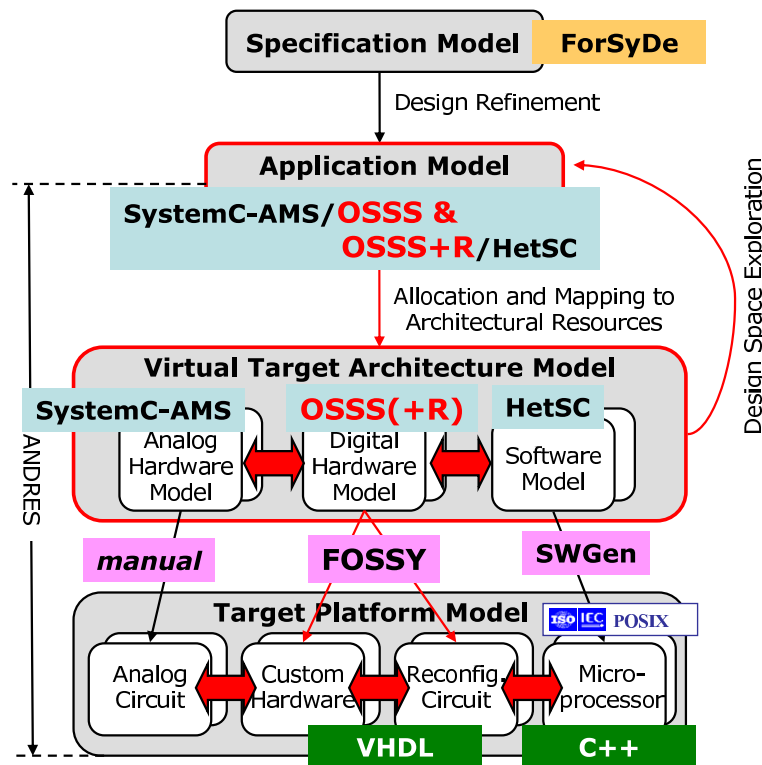
Es untersucht den Zusammenhang zwischen Energieoptimierung und Zeitverhalten von eingebetteten, batteriebetriebenen Echtzeitsystemen. Um die Komplexität der Analyse in den Griff zu bekommen, wird das Modell der Ereignisströme verwendet.

Ergebnisse hierzu wurden auf dem internationalen Workshop „Power and Timing Modeling, Optimization and Simulation“ (PATMOS 2007) in Göteborg vorgestellt. Dort wurde in einem Ansatz gezeigt, wie mit Ereignisströmen eine lineare Optimierung durchgeführt werden kann, die unter Einhaltung von Echtzeitbedingungen optimale Betriebsspannungen und Frequenzen für eingebettete Software berechnet.

Weiterhin wurde das Teilprojekt auf einem Treffen der Informatik-Graduiertenkollegs in Dagstuhl (2007) vorgestellt.

#### ANDRES - Analysis and Design of run-time Reconfigurable, heterogeneous Systems

Projektdauer: 01.06.2006 bis 31.05.2009  
 Projektpartner: DS2 (Valencia, Spanien)  
 Thales Communications (Colombes Cedex, Frankreich)  
 Technische Universität Wien (Wien, Österreich)  
 KTH (Stockholm, Schweden)  
 Universität von Santander (Santander, Spanien)  
 OFFIS (Oldenburg, Deutschland)  
 Finanziert durch: Europäische Union



Das übergeordnete Ziel des ANDRES-Projektes ist es, die Wettbewerbsfähigkeit innovativer europäischer Industriezweige, wie der Telekommunikations- und der Fahrzeugindustrie zu steigern, indem die Entwurfszeiten und -kosten hoch integrierter eingebetteter Systeme verringert werden. Diese Systeme sind naturgemäß heterogen und beinhalten bis zu vier verschiedene Systemgruppen: Software, analoge Hardware, statische Hardware und dynamisch rekonfigurierbare Hardware, wobei letztere aufgrund ihrer attraktiven Kombination aus Flexibilität und Effizienz zunehmende Bedeutung erlangt. Zurzeit existiert keine Methodik, die eine nahtlose Spezifikation, Simulation, Synthese und Verifikation solcher heterogener Systeme erlaubt, da jeder Bereich seine eigenen Berechnungsmodelle, Sprachen und Entwurfswerkzeuge verwendet. Dies verhindert eine frühe ganzheitliche Systemvalidierung und -verifikation, was zu langen, teuren und vor allem zeitintensiven Entwurfsiterationen führt.

Um diese Inkompatibilitäten zu überwinden, entwickelt ANDRES einen integrierten Modellierungsansatz für heterogene, eingebettete Systeme. Dieser Ansatz baut auf der Open-Source-Modellierungssprache SystemC auf, die bereits von vielen europäischen Unternehmen eingesetzt wird. Darüber hinaus schließt ANDRES die Lücken im Tool-Flow für dynamisch rekonfigurierbare Systeme, indem Konzepte und Werkzeuge entwickelt werden, mit denen adaptive Modelle in synthetisierbare RTL-Beschreibungen übersetzt werden können. Als Ergebnis entsteht ein nahtloser Design-Flow, der es ermöglicht, eingebettete Hardware-/ Software-Systeme von einem hohen Abstraktionsniveau aus zu spezifizieren, zu simulieren und zu implementieren. Dabei wird insbesondere der Einsatz laufzeit-rekonfigurierbarer Architekturen für die Entwicklung neuartiger und flexibler Anwendungen unterstützt.

Um diese Zielsetzungen zu erreichen, vereint ANDRES führende europäische Unternehmen aus dem Bereich der Telekommunikationstechnik und Power-Line-Communication mit Forschungsinstituten, die bereits herausragende Erfahrung in der Modellierung und Synthese eingebetteter Systeme besitzen. Dies ermöglicht die Entwicklung sowohl wissenschaftlich fundierter als auch industriell anwendbarer Lösungen.

OFFIS entwickelt in ANDRES eine SystemC-basierte Modellierungssprache für den Entwurf

laufzeitrekonfigurierbarer Hardwaresysteme, die sich zur Simulation heterogener Systeme problemlos mit anderen SystemC-basierten Sprachen und Bibliotheken kombinieren lässt. Dabei nutzt OFFIS unter anderem die im Rahmen des PolyDyn-Projektes erzielten Forschungsergebnisse bzw. ermöglicht deren Nutzung in einem industriellen, praxisorientierten Umfeld. Die so entstandene Modellierungssprache OSSS+R ermöglicht es Designern, weitestgehend von architekturenspezifischen Aspekten der Rekonfiguration zu abstrahieren und sich vollständig auf die Anwendungsmodellierung zu konzentrieren. In einem weiteren Arbeitspaket entwickelt OFFIS das Synthesewerkzeug FOSSY, mit dem in OSSS+R modellierte adaptive Hardwaresysteme auf laufzeitrekonfigurierbare Plattformen, wie z.B. FPGAs, abgebildet werden können. Durch den Einsatz von OSSS+R und FOSSY lässt sich der Entwurfsaufwand für die Nutzung dynamisch partiell rekonfigurierbarer Hardware deutlich reduzieren. Neben den genannten wissenschaftlichen Aufgaben übernimmt OFFIS auch das Management und die Koordination des Projektes.

### **CLEAN - Controlling LEAKage power in NanoCMOS SoCs**

Projektdauer: 01.11.2005 bis 31.10.2008

Projektpartner: STMicroelectronics (Agrate, Italien)  
 STMicroelectronics (Montrouge, Frankreich)  
 Infineon (München, Deutschland)  
 ChipVision Design Systems (Oldenburg, Deutschland)  
 BullDAST (Turin, Italien)  
 OFFIS (Oldenburg, Deutschland)  
 Politecnico di Torino (Turin, Italien)  
 Universitat Politecnica de Catalunya (Barcelona, Spanien)  
 CEA-LETI (Grenoble, Frankreich)  
 Politechnika Warszawska (Warschau, Polen)  
 edacentrum (Hannover, Deutschland)  
 Technische Universität von Dänemark (Kopenhagen, Dänemark)  
 Consorzio per la Ricerca e l'Educazione Permanente (Turin, Italien)  
 Budapest University of Technology and Economics (Budapest, Ungarn)

Finanziert durch: Europäische Union

In mikroelektronischen Schaltkreisen mit Strukturgrößen über 0,1 Mikrometer dominiert die dynamische Verlustleistung, die bei der Berechnung, Übertragung und Speicherung von Daten entsteht, gegenüber den Leckströmen der Transistoren. Der Anteil der Leckströme ist mit dem Aufkommen der nanoelektronischen Bauteile mit Strukturgrößen unter 100nm enorm gewachsen. Leckströme werden in Systemen unter 65nm die größte Hürde sein. Um die mit den nanoelektronischen Systemen aufkommenden Schwierigkeiten zu bewältigen, müssen Design- und Prozessentwicklung Hand in Hand arbeiten. Zukünftiges Halbleiterdesign wird die Komplexität, die Kosten und den Energiebedarf der Systeme, die entworfen, hergestellt und getestet werden müssen, in Betracht ziehen.

Die Hauptziele von CLEAN sind die Entwicklung einer neuen Generation von Vorhersagemodellen, Entwurfsmethodiken und Techniken zur Kontrolle der Leckströme als prototypische EDA (Electronic Design Automation) Werkzeuge, welche die Teile der Design-Arbeit abnehmen, die für komplexe Systeme heute noch undenkbar sind – zum Beispiel Design-Aufgaben zur Energiereduktion und zur durchgängigen Implementierung von Leckstrom-Kontrolltechniken.

„Das Projekt wird signifikant dazu beitragen die technologischen Nachteile unterhalb 65nm zu überwinden, insbesondere die Prozessschwankungen und -zuverlässigkeit sowie die Leckströme.“, sagt der Projektkoordinator Roberto Zafalon, R&D Program Manager, Advanced System Technology, STMicroelectronics. „Das Ergebnis von CLEAN wird gleichzeitig die Reduktion der Verlustleistung von nanoelektronischen Systemen und eine Steigerung der Entwurfsproduk-

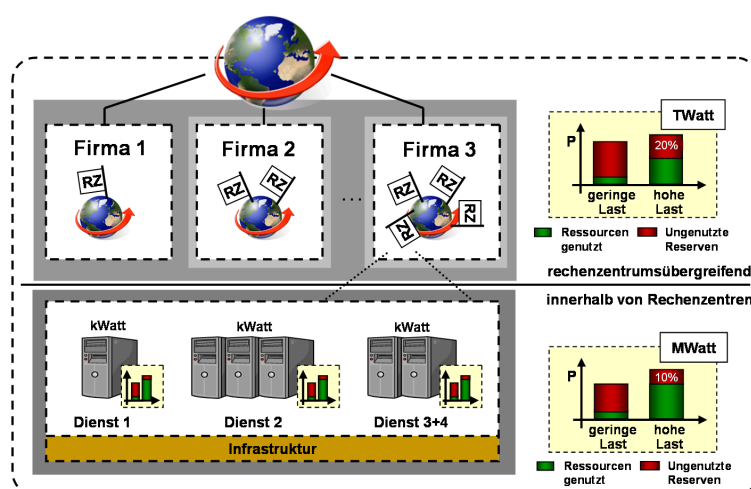
tivität ermöglichen und somit die gestiegene SoC-Komplexität handhabbar machen.“

### ERZ - Energieeffiziente Rechenzentren

Projektdauer: 01.08.2008 - 31.07.2011

Projektpartner: OFFIS (Oldenburg, Deutschland)

Finanziert durch: OFFIS



Der Energieverbrauch allein der IKT überstieg in Deutschland bereits im Jahr 2004 die heute durch Windkraft erzeugbare Menge. Hierbei ist nicht nur der Stromverbrauch der Endgeräte wie Fernseher, PCs oder Telefone sondern insbesondere die zu deren Betrieb notwendige Infrastruktur in Form von Rechenzentren entscheidend. Ökologische, ökonomische aber inzwischen auch technische Probleme erzwingen Handlungsbedarf.

Optimierungspotential liegt in der bisher weitestgehend statischen Bindung der Dienste von Rechenzentren an entsprechende die Rechenlast abarbeitende Hardwareressourcen. Diese Bindung bringt mehrere Nachteile mit sich, die im Wesentlichen zu einer ineffizienten Nutzung der Hardware und der zum Betrieb notwendigen Energie führen. So bleibt beispielsweise Performance, die in Zeiten hoher Last benötigt wird, in Zeiten geringer Last ungenutzt, wodurch unnötig Energie verbraucht wird. Weiterhin können im Rechenzentrum örtlich ungleichmäßig verteilte Lasten zu lokalen Temperaturproblemen führen, denen derzeit mit entsprechend höher dimensionierter Klimainfrastruktur entgegengewirkt wird, wodurch wiederum der Energiebedarf steigt.

Großes Optimierungspotential bieten hierbei Virtualisierungstechniken, die es einerseits erlauben, mehrere Anwendungen zusammen auf einer Hardware zu betreiben, und andererseits diese auch zwischen Hardwareressourcen zu verschieben. Unter Verwendung dieser Technik ist es möglich, die Rechenlast nahezu beliebig im Rechenzentrum und über Rechenzentrums Grenzen hinweg zu verteilen.

Bei der Entwicklung dynamischer, diese Mechanismen nutzender Lösungen müssen Algorithmen zur Analyse und Vorhersage des Verhaltens der Server, zur dynamischen Planung und zur Bewertung errechneter Lösungen erforscht und hinsichtlich der Nutzbarkeit in Rechenzentren evaluiert werden.

Dieser Aufgabe stellt sich eine derzeit bei OFFIS im Aufbau befindliche Forschungsgruppe in Kooperation mit der Abteilung EHS. Die Erarbeitung erster fachlich bezogener Ergebnisse und der Aufbau von Kontakten zu Industrie, Forschung und Politik ist Aufgabe dieses Vorlauforschungsprojektes. Ziel ist hierbei die Schaffung einer Basis für mögliche Anträge Drittmittelgeförderter Forschungsprojekte auf diesem Gebiet.

**FEN - Forschungsverbund Energie Niedersachsen, Teilprojekt 6**

Projektdauer: 01.05.2006 (2 + 1 Jahre)  
 Projektpartner: TU Braunschweig (Braunschweig, Deutschland)  
 TU Clausthal (Clausthal, Deutschland)  
 Uni Hannover (Hannover, Deutschland)  
 FH Hannover (Hannover, Deutschland)  
 CUTEC (Clausthal, Deutschland)  
 OFFIS (Oldenburg, Deutschland)

Finanziert durch: Land Niedersachsen

Bedingt durch günstige Windverhältnisse und Wasserkraftwerke im Harz verfügt Niedersachsen über einen relativ hohen Anteil dezentral erzeugter elektrischer Energie. Weiterhin ist es ein erklärtes Ziel der Landesenergiepolitik, die Flächenlandstrukturen mit einem hohen Anteil an Agrarwirtschaft einzusetzen, um die energetische Nutzung von Biomasse weiter auszubauen. Vorläufer sind heute schon Gas-Blockheizkraftwerke, die mit heimischem Erdgas zur Stromerzeugung und kombinierter Abwärmenutzung betrieben werden. Dabei sind die folgenden Fragen noch nicht befriedigend beantwortet: Wie kommt die dezentral im Niederspannungsnetz produzierte elektrische Energie zum Verbraucher, ohne dass die bestehenden Netze überlastet werden, und wie gestaltet man das Zusammenwirken vieler dezentraler Stromerzeuger mit hoher Effektivität?

Die geplanten Untersuchungen innerhalb des Forschungsverbundes tragen zur Lösung dieser Probleme bei. Die Aufgabe von Teilprojekt 6 innerhalb des Verbundes ist dabei der prototypische Entwurf von Energiesteuersystemen sowie das Aufstellen der dazugehörigen Entwurfsmethodik. Als Zieltechnologie für die Umsetzung der konkreten technischen Realisierung wurden FPGAs ausgewählt.

**ForschCV - Forschungskooperation mit der ChipVision Design Systems AG**

Projektdauer: 01.07.2006 (laufend)  
 Projektpartner: ChipVision Design Systems AG (Oldenburg, Deutschland)  
 OFFIS (Oldenburg, Deutschland)

Finanziert durch: ChipVision Design Systems AG

Die ChipVision Design Systems AG stützt sich auch nach der Ausgründung aus dem OFFIS noch auf die Expertise des OFFIS auf dem Gebiet der Low Power Forschung. Neben der Unterauftragsforschung unterstützt OFFIS die Entwickler der ChipVision AG zusätzlich durch das Testen des Werkzeugs PowerOpt sowie durch kritische Prüfung und Bewertung seiner Funktionalität.

**HaH - Hearing at Home**

Projektdauer: 01.12.2006 bis 31.07.2009  
 Projektpartner: OFFIS (Oldenburg, Deutschland)  
 Hörtech gGmbH (Oldenburg, Deutschland)  
 KTH (Stockholm, Schweden)  
 VIATAAL (Sint-Michielsgestel, Niederlande)  
 Telefonica I+D (Madrid, Spanien)  
 ProSyst GmbH (Köln, Deutschland)

Finanziert durch: Europäische Union

Im Bereich Eingebettete Systeme des OFFIS wurde im Dezember 2006 das internationale Projekt Hearing at Home (HaH) gestartet. Durch die Umstrukturierung des OFFIS Instituts ist das Pro-

jekt jetzt dem Bereich Gesundheit zugeordnet. Es ist ein Projekt im Rahmen des europäischen Programms Information Society Technologies (IST) mit einer Laufzeit von 32 Monaten.

In diesem vom OFFIS koordinierten EU-Projekt (unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr.-Ing. Andreas Hein) wird auf die besonderen Bedürfnisse von Hörgeschädigten in ihrer häuslichen Umgebung eingegangen. Ziel ist es, die Konvergenz ehemals getrennter Geräte, wie Computer, Hifi-System, Fernseher, Telefon, etc. zu nutzen und dabei eine für Schwerhörere angepasste einheitliche Kommunikationsplattform zu schaffen, die die akustischen Kommunikationskanäle bündelt und für den Schwerhörenden aufbereitet. Technischer Kern der Arbeit ist die Integration, Weiter- und Neuentwicklung von Technologien der Projektpartner in eine TV-basierte „Home Information and Communication Platform“, welche akustische sowie visuelle Hörhilfen mit Kommunikation und Gebäudeautomatisierung verbindet.

### **HSW - Hardwarenahe Software**

Projektdauer: 01.09.2008 bis 31.12.2008  
 Projektpartner: Robert Bosch GmbH (Reutlingen, Deutschland)  
 Robert Bosch GmbH (Abstatt, Deutschland)  
 OFFIS (Oldenburg, Deutschland)

Finanziert durch: Wirtschaft

In diesem Projekt unterstützt OFFIS die Robert Bosch GmbH bei der Entwicklung einer Testumgebung für einen Mixed-Signal-Chip, welcher von einem Mikrocontroller gesteuert wird. Das Ziel des Projektes ist eine Systemsimulation beider Komponenten und unter Verwendung des MCU-Produktivcodes, ohne dass eine vollständige Simulation des Mikrocontrollers durchzuführen ist. Hierzu werden die Kommunikationsanweisungen des MCU-Codes in der Verifikationsumgebung des Mixed-Signal-Chips implementiert und mögliche Abläufe simuliert. Die Ergebnisse dieses Projektes werden direkt für die Entwicklung eines Bauteils eingesetzt, welches noch 2009 auf den Markt kommen wird.

### **HEARCOM - Hören in der Kommunikationsgesellschaft**

Projektdauer: 01.09.04 bis 31.08.09  
 Projektpartner: VU University Medical Center (Amsterdam, Niederlande)  
 Cochlear Technology Center Europe (Edegem, Belgien)  
 University of Leuven (Löwen, Belgien)  
 University Hospital Zürich (Zürich, Schweiz)  
 Fraunhofer Institute for Applied Information Technology (Sankt Augustin, Deutschland)  
 Kompetenzzentrum HörTech (Oldenburg, Deutschland)  
 Hörzentrum Oldenburg (Oldenburg, Deutschland)  
 Ruhr-University Bochum (Bochum, Deutschland)  
 Siemens Audiologische Technik (Erlangen, Deutschland)  
 Universität Erlangen (Erlangen, Deutschland)  
 Universität Oldenburg (Oldenburg, Deutschland)  
 Technical University of Denmark Ørsted-DTU (Lyngby, Dänemark)  
 GN ReSound A/S (Ballerup, Dänemark)  
 European Federation of Audiology Societies (Europäische Union)  
 Moviquity (Madrid, Spanien)  
 Nokia Mobile Phones (Espoo, Finnland)  
 THALES Communications (Colombes, Frankreich)  
 Institute for Language and Speech Processing (Maroyssi, Griechenland)



Academic Medical Center University Amsterdam (Amsterdam, Niederlande)  
 Erasmus Medical Center (Rotterdam , Niederlande) TNO Netherlands Or-  
 ganisation for Applied Scientific Research (Soesterberg, Niederlande)  
 A. Mickiewicz University Poznan (Posen, Polen)  
 Kungl Tekniska Högskolan (Stockholm, Schweden)  
 University Hospital Linköping (Linköping, Schweden)  
 University of Southampton (Southampton, Großbritannien)  
 The Royal National Institute for Deaf People (London, Großbritannien)  
 University College London (London, Großbritannien)  
 OFFIS (Oldenburg, Deutschland)

Finanziert durch: Europäische Union



Das EU-Projekt HEARCOM hat sich zum Ziel gesetzt, Personen mit einem beeinträchtigten Hörvermögen einen optimalen Umgang mit neuen Informations- und Kommunikationstechniken zu ermöglichen. Innerhalb des Konsortiums übernimmt OFFIS die Definition, Spezifikation und Implementierung einer PDA-basierten Hörhilfe, die als Plattform dient, um verschiedenste Algorithmen bei der Verarbeitung von Audiosignalen zu integrieren. Langfristiges Ziel ist die Umsetzung von am Gürtel oder in der Jackentasche getragenen Hörhilfen in mobilfunkähnlichen Geräten, die über eine Funkverbindung ein vorhandenes Hörgerät um kommunikationsunterstützende Dienste erweitern.

Bei der Entwicklung und Umsetzung der Hörhilfen spielt die Emulation der innovativen Hardwareplattformen eine zentrale Rolle zur Ergebnisevaluation: “Wie sehr verbessert sich die Sprachverständlichkeit im Bahnhof, beim Konzert, im Restaurant, ...?” Die noch nicht existenten PDA-basierte Hörhilfen werden mittels Netbooks mit speziellen Signalwandlern prototypisch umgesetzt. Bei Feldtests mit Versuchspersonen müssen die Signalwandler – nichts anderes als eine Computer-Soundkarte – zum einen mobil (Stromversorgung z.B. über USB-Kabel) und zum anderen von guter Qualität sein (hohe Dynamik, linearer Frequenzgang) bei passender Anzahl an Eingangs- und Ausgangskanälen. Eine Kombination, die so auf dem Markt nicht verfügbar ist.

OFFIS entwickelte eine USB-Soundkarte mit sechs Mikrophon-Eingängen und zwei Lautsprecher-Ausgängen, um digitale Hörhilfen der Zukunft mittels eines Netbooks autark und im Feldeinsatz emulieren zu können. Komplettiert wird das System mittels eines Dummy-Headsets von Siemens Audiologische Technik. Eingesetzt werden die Geräte von den HEARCOM-Partnern

im Allgemeinen sowie von der Universität Oldenburg und vom Hörzentrum Oldenburg im Besonderen.

### ICODES - Interface and Communication based Design of Embedded Systems

Projektdauer: 01.08.2004 bis 31.07.2007

Projektpartner: Siemens Mobile Communication (Mailand, Italien)

Prosilog (Cergy (Paris), Frankreich)

Thales Communication (Gennevilliers Cedex, Frankreich)

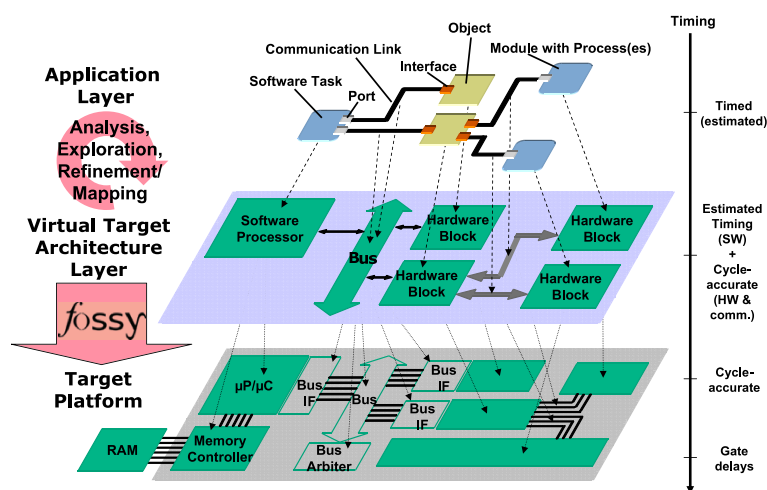
Robert Bosch GmbH (Leonberg, Deutschland)

Politecnico di Milano (Cinisello Balsamo (Mailand), Italien)

ECSI (Gieres, Frankreich)

OFFIS (Oldenburg, Deutschland)

Finanziert durch: Europäische Union



Das übergeordnete Ziel von ICODES (Interface and Communication based Design of Embedded Systems) ist die Entwicklung neuer Modellierungs- und Synthesetechnologien für Eingebettete Hardware/Softwaresysteme. ICODES basiert dabei auf Ergebnissen des IST-FP5 Projekts ODETTE (<http://odette.offis.de/>). Inhaltlich konzentriert es sich dabei auf das Design von Systemen, die verteilt in Hardware und Software implementiert werden und durch komplexe Kommunikationsbeziehungen zwischen den Komponenten charakterisiert sind.

Aus wissenschaftlicher Sicht wird sich ICODES vor allem auf die Entwicklung einer Methodik zur werkzeuggestützten Modellierung, Analyse und Implementierung Eingebetteter Hardware/Softwaresysteme konzentrieren. Die Forschungsergebnisse aus ICODES werden in prototypische Systementwurfsautomatisierungswerkzeuge umgesetzt, die es der europäischen Industrie ermöglichen, Zeit und Kosten bei der Konstruktion Eingebetteter Systeme zu sparen. Die Werkzeuge stellen eine Anbindung der ICODES Methodik, ausgehend von der Spezifikation auf Systemebene (ESL) an einen existierenden industriellen Entwurfsablauf sicher.

Diese Ergebnisse und Werkzeuge ermöglichen neue Dienstleistungen und innovative Produkte. Wesentlicher Teil der ICODES Methode ist eine Spezifikationssprache, die auf SystemC 2.0 basiert. Sie ermöglicht – basierend auf einem einheitlichen Formalismus für Software, Hardware und Kommunikationsbeziehungen – eine holistische Sicht auf das Design und somit die Analyse des Systems und seiner Komponenten.

Techniken wie kommunikationsbasiertes Design und objektorientierte Analyse werden zu einem durchgängigen Designfluss für Eingebettete Systeme integriert. Sie werden unterstützt durch Methoden zur Analyse und Optimierung der Systemkommunikationseigenschaften. Die

Designmethodik wird durch eine Suite von ESL-Werkzeugen unterstützt, die auf der Sprache SystemC basieren. Dies schließt Werkzeuge zur Analyse, Simulation, Optimierung und Synthese ein, die interaktive Designentscheidungen sowie die automatische Übersetzung und die Optimierung der SystemC Modelle in eine Hardwarebeschreibungssprache (VHDL) und in C/C++ unterstützen.

Um eine breite Anwendbarkeit der Methoden und Werkzeuge sowie eine erfolgreiche kommerzielle Verwertung sicherzustellen, ist das Projekt stark industriegetrieben. Die industriellen Partner aus drei starken europäischen industriellen Sektoren, namentlich Automobil (Bosch), Telekommunikation/Mobilkommunikation (Siemens Mobil) und Wireless Communication (Thales), definieren die Anforderungen und werten die Resultate der Forschungspartner OFFIS und Politecnico di Milano aus.

Die europäische EDA Firma Prosilog wird maßgeblich die gewerbliche Verwertung durchführend, während ECSI hauptverantwortlich für die nichtkommerzielle Verwertung der Forschungsergebnisse ist. OFFIS ist neben seinem Forschungsanteil zusätzlich für das Projektmanagement und die Koordination verantwortlich.

### **InterOFFIS - Intelligentes Leben, Wohnen und Arbeiten im Alter**

Projektdauer: 01.01.2005 bis offen  
 Projektpartner: FuE-Bereiche des OFFIS (Oldenburg, Deutschland)  
 Finanziert durch: Eigene Mittel

Seit 2005 bündelt OFFIS die Kompetenzen der einzelnen FuE-Bereiche in einem gemeinsamen Projekt mit der Leitvision Intelligentes Leben, Wohnen und Arbeiten im Alter. Vor dem Hintergrund zukünftiger Herausforderungen durch den demographischen Wandel einerseits und andererseits durch die zu erwartenden technischen Fortschritte ist es das Ziel von InterOFFIS, Ideen, Konzepte und Technologien für das Wohnen und Arbeiten älterer Menschen zu entwickeln und die erforschten Ansätze im Rahmen eines Demonstrators zu testen, zu veranschaulichen und mit potentiellen Nutzern sowie Experten zu diskutieren. Der FuE-Bereich Eingebettete Hardware-/Software-Systeme des OFFIS bringt in diesem Projekt seine Erfahrungen und Kompetenzen aus den Bereichen Open Services Gateway Initiative (OSGi), Netzwerktechnologien (UPnP - Universal Plug and Play, EIB - Europäischer Installationsbus und LON - Local Operating Network) und im Bereich der Entwurfsmethoden für Eingebettete Systeme ein. Dieses wird in einer Multi Service Home Plattform (MSHP) vereinigt, welche die Plattform für werksübergreifende Entwicklungen darstellt und dabei transparent alle Geräte unabhängig von der eingesetzten Netztechnologie einbindet. Dadurch wird zum einen die Kommunikation intern, beispielsweise über EIB, LON oder Ethernet, realisiert während der Nutzer durch eine Geräteabstraktionsschicht eine einheitliche Sicht auf die Endgeräte erhält. Zum anderen bietet die MSHP aber auch die Schnittstellen zur Außenwelt – im Anwendungskontext von InterOFFIS also beispielsweise zum Arzt oder zur Apotheke.

### **LEMOS - Low-Power-Entwurfsmethoden für mobile Systeme**

Projektdauer: 01.11.2003 bis 31.03.2007  
 Projektpartner: Robert Bosch GmbH (Reutlingen, Deutschland)  
 Catena Software GmbH (Delft, Niederlande)  
 ChipVision Design Systems AG (Oldenburg, Deutschland)  
 Infineon Technologies AG (München, Deutschland)  
 Nokia Research Center (Bochum, Deutschland)  
 OFFIS (Oldenburg, Deutschland)  
 Finanziert durch: Infineon Technologies AG, ChipVision Design Systems AG, Bundesministerium für Bildung und Forschung

Für integrierte Schaltungen hat die Integration immer komplexer werdender Aufgaben auf kleiner Fläche bereits heute eine Leistungsdichte zur Folge, die die von glühenden Herdplatten übersteigt. Die hohe Verlustleistung ist insbesondere für mobile Systeme im Hinblick auf die Wärmeabfuhr und die Energieversorgung problematisch.

Eine Reduzierung der Verlustleistung soll daher in LEMOS frühzeitig beim Entwurf berücksichtigt werden. Die Systemebene bietet durch ihren hohen Abstraktions- und damit Freiheitsgrad für Entwurfsentscheidungen ein weitaus größeres Optimierungspotential als darunter liegende Ebenen. Hauptziel des Projekts ist die wesentliche Steigerung der Entwurfsproduktivität und -produktivität verlustleistungskritischer, mobiler Systeme. Neben der Verringerung der Zahl der verlustleistungsbedingten Re-Designs sind selbst gesetzte praktische Ziele beispielsweise Bordgeräte zur Fahrzeugsicherung aus der Batterie drei Monate operativ zu erhalten sowie die Leistungsaufnahme von Mobiltelefonen im Normal- und Standby-Betrieb um mehr als 50% zu senken.

Das wissenschaftlich-technische Arbeitsziel wird durch die übergreifende und umfassende Erforschung von Methoden zur Verlustleistungsreduktion, deren Integration in eine verlustleistungsorientierte EDA-Methodik und der abschließenden Evaluation der Forschungsergebnisse im industriellen Entwurfsumfeld erreicht. Entstandene prototypische Werkzeuge werden innerhalb der EDA-Unternehmen der Produktverwertung zugeführt, während die beteiligten Universitäten und Forschungsinstitute das entstandene Wissen in die Lehre integrieren.

### **MAP2 - Micro-Architectural Power Management: Methoden, Algorithmen und prototypische Werkzeuge**

Projektdauer: 01.11.2006 bis 30.04.2008

Projektpartner: BullDAST s.r.l. (Turin, Italien)  
ChipVision Design Systems AG (Oldenburg, Deutschland)  
CSEM SA (Neuchâtel, Schweiz)  
Politecnico di Torino (Turin, Italien)  
OFFIS (Oldenburg, Deutschland)

Finanziert durch: Europäische Union

Die neuen Chip-Technologien unterhalb von 90nm werden es ermöglichen, den heutigen und zukünftigen Produkten noch mehr Flexibilität und Funktionalität zukommen zu lassen. Beispiele für die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten sind bereits die Handys mit Organizer- und Kamerafunktionalität. Doch der Zugewinn an Flexibilität wird durch wachsende Designkosten und steigenden Energiebedarf der Produkte eingeschränkt.

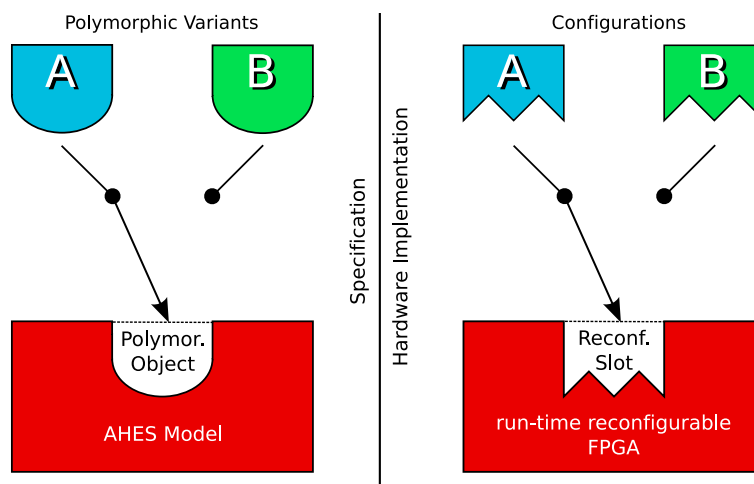
Ziel von MAP2 ist es, einen Low-Power-Designflow zu entwickeln, um diesem Effekt entgegenzuwirken und durch weitgehende Automatisierung des Chip-Entwurfsprozesses die Designkosten zu senken. Zur Verringerung des von dem zu erstellenden Produkt benötigten Energiebedarfs werden Methoden und Algorithmen für das Power Management erforscht und zur Erweiterung der EDA-Werkzeuge entsprechende Prototypen entwickelt. Diese komplettieren den neu entwickelten Designflow durch ein automatisiertes Einfügen entsprechender Techniken in das Design, die es beispielsweise ermöglichen, Schaltungsbereiche abzuschalten. Die Wirksamkeit der im Projekt entstehenden Prototypen wird durch Erstellung von Beispiel-Designs evaluiert. Die MAP2-Methoden und -Werkzeuge werden so bereits die Erschaffung erster Produkte mit noch geringerem Stromverbrauch erlauben.

Weiteres wesentliches Projektziel von MAP2 ist die Unterstützung von KMUs. Die Projektpartner werden die Ergebnisse in die zukünftigen Versionen ihrer Produkte integrieren und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit und ihre Position am Markt deutlich verbessern können.

## PolyDyn - Polymorphe Objekte für den Entwurf dynamisch rekonfigurierbarer FPGAs

Projektdauer: 01.09.2003 bis 31.08.2007

Finanziert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft



Im von der DFG geförderten Projekt PolyDyn wird die Simulation und Synthese von rekonfigurierbaren Schaltungen untersucht. Dabei erfolgt die Modellierung in OSSS+R, einer Erweiterung der Sprache OSSS, die aus dem ODETTE Projekt hervorgegangen ist. OSSS selbst basiert auf SystemC und ist eine objektorientierte und synthetisierbare Beschreibung. Das Ziel von PolyDyn ist es, mittels OSSS+R eine zyklengenau simulierbare und synthetisierbare Beschreibung zu erhalten, die die charakteristischen Eigenschaften rekonfigurierbarer Systeme derart unterstützt, dass ein komfortables und fehlerarmes Modellieren möglich wird. Die Besonderheiten rekonfigurierbarer Systeme sind darin begründet, dass es Schaltungsteile gibt, die im Gegensatz zur statischen Hardware auf einem ASIC nur zeitlich wechselseitig ausgeschlossen zur Verfügung stehen. Dies erfordert eine kontrollierte Nutzung dieser Schaltungsteile, deren manuelle Implementation ein beachtliches Fehlerpotential birgt. Des Weiteren nimmt der Wechsel der Verfügbarkeit eine nicht zu vernachlässigende Zeitspanne ein, die es durch ein geschicktes Design zu reduzieren oder gar zu verstecken gilt. Diese Wechsel werden zur Laufzeit des Systems durchgeführt, weswegen dynamisch partiell rekonfigurierbare FPGAs als technische Basis angenommen werden. Da OSSS objektorientiert ist, kann in OSSS+R ein auf der Polymorphie aufbauendes Konzept zur Modellierung der zu rekonfigurierenden Schaltungsteile herangezogen werden. Dies bietet die Vorteile, dass die Synthesekomplexität handhabbar wird, der Nutzer der Sprache bereits Teile des Konzeptes aus anderen gängigen Sprachen kennt und ein natürliches Abbilden der polymorphen Objekte auf zu rekonfigurierende Ressourcen möglich wird.

## POS Terminal - Entwicklung eines IT-gestützten Shop-In-Shop Systems

Projektdauer: 01.03.06 bis 31.12.2008

Projektpartner: Vitakraft Werke Wührmann & Sohn GmbH & Co. KG (Bremen, Deutschland)

OFFIS (Oldenburg, Deutschland)

Finanziert durch: Wirtschaft

Im Auftrag der Vitakraft-Werke Wührmann & Sohn entwickelte OFFIS ein Informationsterminal, um den Verbraucher bei der Auswahl aus den über 2.000 Produkten von Vitakraft am Point-of-Sale zu führen. Über ein ansprechendes Touchdisplay gibt der Halter die Rasse seines



Haustieres ein und wird passend zu dessen Ansprüchen und über geeignete Produkte informiert. Darüber hinaus lassen sich Informationen zu den Produkten über deren EAN Barcode direkt abrufen. Mittels einer UMTS-Fernwartung können die Geräte zentral verwaltet werden und bieten so auch bei neuen Produkten immer aktuelle Informationen. Das Informationsterminal entstand im Kontext einer von Vitakraft eingeführten Shop-In-Shop Initiative. Der Kunde wird in den Verbrauchermärkten sein Vitakraftprodukt in einem eigens eingerichteten Bereich im Corporate Design von Vitakraft finden.

### **PRODUKTIV+ - Referenzsystem zur Messung der Produktivität beim Entwurf nanoelektronischer Systeme**

Projektdauer: 01.10.05 bis 30.09.08

Projektpartner: Infineon Technologies AG (München, Deutschland)  
 AMD Dresden Design Center (Dresden, Deutschland)  
 Cadence (München, Deutschland)  
 Robert Bosch GmbH (Reutlingen, Deutschland)  
 Edacentrum (Hannover, Deutschland)  
 Institut für Mikroelektronische Systeme Universität Hannover (Hannover, Deutschland)  
 Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen Außenstelle Entwurfsautomatisierung (Dresden, Deutschland)  
 Friedrich-Schiller-Universität Jena (Jena, Deutschland)  
 OFFIS (Oldenburg, Deutschland)

Finanziert durch: Wirtschaft, Bundesministerium für Bildung und Forschung

In dem Projekt PRODUKTIV+ wurden durch Messung, Modellierung, und Auswertung von Kenngrößen, die aus dem Entwurfsprozess integrierter Schaltungen entnommen werden, Verfahren entwickelt, die die Bewertung der Produktivität des Entwicklungsprozesses über die Abbildung auf betriebswirtschaftliche Kennzahlensysteme erlauben.

### **RapidMPSoC - Rapid System Prototyping und Plattform-basierter Entwurf für Mixed-Signal-Mehrprozessor SoC**

Projektdauer: 01.10.2007 bis 30.09.2010

Projektpartner: Infineon Technologies AG (München, Deutschland)  
 Institut für Mikroelektronik- und Mechatronik-Systeme gGmbH (Ilmenau, Deutschland)



Melexis GmbH (Erfurt, Deutschland) Robert Bosch GmbH (Schwieberdingen, Deutschland)  
 X-Fab Semiconductor Foundries AG (Erfurt, Deutschland)  
 Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen (IIS) – Institutsteil Entwurfsautomatisierung (EAS) (Dresden, Deutschland)  
 OFFIS (Oldenburg, Deutschland)  
 Technische Universität München – Lehrstuhl für Integrierte Systeme (München, Deutschland)

Finanziert durch: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten steht die Entwicklung von Verfahren zum Entwurf von analogen Modulen und Systemen. Der Analogentwurf ist vom zeitlichen Aufwand her heute einer der größten Flaschenhälse beim Entwurf von komplexen, heterogenen Systemen, die aus Prozessoren sowie digitalen und analogen Schaltungen bestehen. Von einer schnellen Realisierung der Innovation hängt aber wesentlich ihr Markterfolg ab. Deshalb ist eine Beschleunigung des analogen Entwurfs erforderlich, um gegen die wachsende Konkurrenz aus Asien den führenden Platz der deutschen Automobilzulieferer im Weltmaßstab zu sichern. In Zukunft werden die Marktchancen für Anwendungen im Automotive-Sektor durch eine effektive Entwurfsstrategie komplexer Mixed-Signal-Systeme mitbestimmt. In RapidMPSoC werden dafür notwendige Methoden erforscht.

### **SAPHIRE - Intelligent Healthcare Monitoring based on a Semantic Interoperability Platform**

Projektdauer: 01.2006 - 06.2008

Projektpartner: Middle East Technical University Software Research and Development Center (METU-SRDC) (Ankara, Türkei)  
 Cyberfab (Crolles, Frankreich)  
 ALTEC S.A. Information and Communication Systems (Thessaloniki, Griechenland)  
 Institute for Automation (Bucharest, Rumänien)  
 The Internal Medicine and Cardiology Department of the Emergency Hospital of Bucharest (Rumänien)  
 Schüchtermann Schiller'sche Kliniken (Bad Rothenfelde, Deutschland)  
 Tepe Teknolojik Servisler A.S. (Ankara, Türkei)  
 OFFIS (Oldenburg, Deutschland)

Finanziert durch: Europäische Union

Im Projekt SAPHIRE wird ein intelligentes System zur Entscheidungsunterstützung unter Einsatz von drahtlosen Sensoren zur Aufnahme von Vitalparametern realisiert. Das System wird basierend auf Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie im Notfallkrankenhaus Bukarest getestet. Weiterhin wird ein System entwickelt, das es Herzpatienten ermöglicht, in ihrem häuslichen Umfeld ein sicheres, medizinisch überwachtes Training zur Fortführung der Rehabilitation und der Sekundärprävention durchzuführen. Die Realisierung und Evaluation des Systems finden in Kooperation mit der Schüchtermann-Klinik in Bad Rothenfelde statt.

### **VeronA - Verifikation analoger Schaltungen**

Projektdauer: 01.08.2008 - 31.05.2009

Projektpartner: Atmel Germany GmbH (München, Deutschland)  
 Cadence Design Systems GmbH (Feldkirchen, Deutschland)  
 Infineon Technologies AG (München, Deutschland)  
 MunEDA GmbH (München, Deutschland)

Qimonda AG (München, Deutschland)  
Robert Bosch GmbH (Reutlingen, Deutschland)  
Fraunhofer ITWM (Kaiserslautern, Deutschland)  
OFFIS (Oldenburg, Deutschland)  
RWTH (Aachen, Deutschland)  
Technische Universität (München, Deutschland)  
Universität Frankfurt (Frankfurt, Deutschland)  
Universität Hannover (Hannover, Deutschland)

Finanziert durch: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Im Projekt VeronA wird eine Grundlage für die automatisierte Verifikation analoger Schaltungen und Systeme geschaffen. Dabei geht es im Wesentlichen darum, grundlegende Elemente einer durchgängigen Verifikationsmethodik integrierter analoger Schaltungen zu entwickeln, damit neben dem Digitalteil auch die analogen Teile von Mixed-Signal-Chips verifiziert werden können. Dazu werden neue Methoden und Werkzeuge entwickelt, die formalisierte Verifikation instrumentalisieren, und dabei auch auf verifikationsorientierte Modellierung abgezielt. Folgende technische Ziele stehen im Fokus des Projekts:

- Entwicklung von Methoden und Regeln zur Erzeugung schnell simulierbarer Modelle, die zudem ausreichend viele physikalische Effekte (u.a. mixed-discipline, z.B. Temperatur) gut genug beschreiben und damit für die Verifikation in unterschiedlichen Abstraktionsebenen geeignet sind.
- Untersuchung und Entwicklung formaler Verifikationsverfahren für analoge Schaltungen, namentlich Model-Checking und Equivalence-Checking.
- Entwicklung von Methoden zur assertion-basierten Verifikation sowie von formalen Verfahren zur Eigenschafts- und Toleranzverifikation.
- Umsetzung einer durchgängigen Vorgehensweise für die Multi-Level Verifikation von analogen Systemen unter Berücksichtigung von Mixed-Signal-/Mixed-Domain-Aspekten und unter Verwendung der oben genannten Punkte.

OFFIS untersucht im Unterauftrag der Robert Bosch GmbH die Beschleunigung von Simulationsalgorithmen durch die Portierung auf massiv parallele Hardware. Als Zielplattform wurden Grafikkarten (GPUs) gewählt, die mit einigen hundert relativ einfachen Recheneinheiten eine ausreichende Parallelität für die Berechnungen der Simulationsschritte bieten. Mit Hilfe der Programmiersprache CUDA werden die Berechnungen von Signalfiltern für Mustererkennung zur Ausführung auf GPUs vorbereitet, um so eine drastisch gesteigerte Simulationsgeschwindigkeit zu erreichen.

### **VISION - Verteilte integrierte Systeme und Netzwerkarchitekturen für die Applikationsdomänen Automobil und Mobilkommunikation**

Projektdauer: 01.05.2006 bis 30.04.2009  
Projektpartner: Cadence Design Systems GmbH (Feldkirchen, Deutschland)  
FZI Forschungszentrum Informatik (Karlsruhe, Deutschland)  
Infineon Technologies AG (München, Deutschland)  
Robert Bosch GmbH (Reutlingen, Deutschland)  
OFFIS (Oldenburg, Deutschland)  
Universität der Bundeswehr (München, Deutschland)  
Universität Tübingen (Tübingen, Deutschland)

Finanziert durch: Bundesministerium für Bildung und Forschung



Rechnersysteme sind aus unserer heutigen Zeit nicht mehr wegzudenken, da sie in vielen alltäglichen Lebenssituationen vorhanden sind. Mit jeder Generation von Rechnersystemen, die entwickelt werden, steigt auch der Anspruch an die Leistungsfähigkeit. Dies gilt besonders für Eingebettete Systeme – die weltweit am meisten verbreiteten Rechnersysteme. Lange Laufzeiten, geringer Platzbedarf und viele Funktionalitäten sind die wohl wichtigsten technischen Entwurfskriterien bei derartigen Systemen. Aus wirtschaftlicher Sicht müssen die Geräte zur rechten Zeit auf dem Markt erscheinen (Time-to-Market), damit optimale Profite erzielt werden können. Um diesen Anforderungen auch zukünftig gerecht werden zu können, ist es notwendig, neue Entwurfs- und Modellierungsmethoden zu erforschen, diese in Form von Werkzeugen zu implementieren und im praktischen Einsatz zu testen.

In der Automobilbranche und Mobilkommunikation treten Systeme, wie sie oben dargestellt wurden, vermehrt auf. Beispiele dazu sind ASR (Antriebs-Schlupf-Regelung), Airbag oder mobile Datenerfassung. Systeme aus diesem Bereich müssen während des Entwurfs stets auf ihre Korrektheit und Zuverlässigkeit getestet werden, da sie zum Teil lebenswichtige Aufgaben erfüllen. Dabei ist zu beobachten, dass die einzelnen Teilsysteme immer stärker vernetzt sind und so quasi verschiedene Applikationen zu einem Gesamtsystem verschmelzen. Die Kommunikation in diesen vernetzten Systemen dient neben der Funktion auch den erhöhten Sicherheitsanforderungen in Automobilen. Dieses führt zu heterogenen Systemen, die weitaus schwieriger zu analysieren sind als homogene Systeme (unterschiedliche Signallaufzeiten, analoge Komponenten, etc.).

Neue Konzepte im Bereich der Modellierung versprechen die erwähnten Probleme zu lösen. Besonders die Systembeschreibungssprache SystemC mit dem TLM-Ansatz (Transaction-Level Modeling) bietet gute Voraussetzungen, sich durch Abstraktion auf das Wesentliche beim Entwurf zu beschränken.

Das übergeordnete Ziel des vom BMBF unterstützten Verbundprojektes VISION ist es, Entwurfsmethoden so weiterzuentwickeln, dass insbesondere der Entwurf heterogener komplexer Systeme vereinfacht wird. Hierfür werden Konzepte und Werkzeugprototypen entwickelt, die es ermöglichen, Eingebettete Systeme schneller, besser und zuverlässiger zu entwerfen und zu evaluieren, um so die Entwurfszeit und die Entwurfskosten zu minimieren. In VISION arbeitet OFFIS im Unterauftrag der Robert Bosch GmbH an Verfahren zur Verbesserung des Entwurfsprozesses heterogener Eingebetteter Systeme. Dazu werden ein Verifikationskonzept auf der Basis von SystemC und Konzepte für eine flexible Entwurfsmanipulation auf der Basis von XML und XSLT entwickelt. Ziel ist es, die erarbeiteten Konzepte und Prototypen im Anschluss an das Projekt in den produktiven Entwurfsprozess der Robert Bosch GmbH zu integrieren.

### 5.2.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Präsentationen

- *Vorstellung des ICODES Projektes*, DATE (Design, Automation and Test in Europe) 2007, Nizza, Frankreich, 16.-20.04.2007

#### Vorträge

- Brunzema, Claus und Oppenheimer, Frank, *Integer Data Type Semantics: SystemC<sup>TM</sup> vs. VHDL*, 18. European SystemC<sup>TM</sup>Users Group Meeting, Stuttgart, 23.09.2008
- Helms, Domenik und Nebel, Wolfgang, *Logic design techniques for 65 to 45nm and below for reducing total energy and solving technology variations problems*, Proceedings on the 14th IEEE International Conference on Electronics, Circuits, and Systems, Marrakech, Morocco, 12.2007

- Helms, Domenik; Hoyer, Marko ; Rosinger, Sven und Nebel, Wolfgang, *RT Level Makro Modelling of Leakage and Delay under Realistic PTV Variation*, International Workshop on the Impact of Low Power design on Test and Reliability, Pallanza, Italien, 29.5.2008
- Herrholz, Andreas, *Interfacing cycle-accurate TLM Models and analog-mixed signal SDF Clusters in SystemC - a Case Study*, SystemC-AMS Working Group Workshop on Interaction of Analog/Mixed-Signal Systems and Transaction Level Modelling, Wien, Österreich, 31.01.2008
- Hoyer, Marko, *Leakage Dependency on Process Variability and High-Level Optimization Techniques*, Kooperationsworkshop Technologie und deren Auswirkung, Dresden (edacentrum), 11.05.2007
- Korte, Mario, *Modular CHP plant Controllers*, IEC TC57 EG-17 Meeting, Oldenburg, 06.2007
- Nebel, Wolfgang, *System-level Design Issues & Advanced Verification Strategies for Power-Cycled SoCs*, DATE March 2008, München, 03.2008
- Nebel, Wolfgang, *Energy Efficiency in ICT*, OECD Workshop, Kopenhagen, Dänemark, 22.05.2008
- Nebel, Wolfgang, *Green IT: Potenziale erkennen und nutzen!*, Business Life 2008, Bremen, 17.09.2008
- Nebel, Wolfgang, *Green IT*, ITU-Workshop, Bukarest, 23.09.2008
- Oppenheimer, Frank und Grüttner, Kim, *Objektorientierter Entwurf und Synthese von Hardware-/Softwaresystemen*, Internes Kolloquium Universität Bremen - Fachbereich 3 Mathematik/Informatik, Bremen, 02.05.2007
- Oppenheimer, Frank und Grüttner, Kim, *OSSS: An Approach for Modelling, seamless Refinement, and Synthesis of HW/SW SoC*, 16. European SystemC(TM) Users Group Meeting, Barcelona, Spanien, 18.09.2007

#### 5.2.4 Weitere Aktivitäten

##### Tagungsorganisation

- Nebel, Wolfgang
  - DATE representative bei der APS-DAC
  - Mitglied ISLPED Executive Committee
  - Mitglied im PATMOS Steering Committee
  - Präsident des PATMOS Executive Committee
  - Mitglied des Organisationskomitees Codes + ISSS

##### Programmkomitees

- Nebel, Wolfgang
  - PATMOS, International Workshop for Power and Timing Modeling, Optimization and Simulation
  - DATE, Design, Automation and Test in Europe
  - EDA, Forum
  - FDL, Forum on Design Languages
  - FPL, International Conference on Field Programmable Logic and Applications

- DCIS, Design of Circuits and Integrated Systems Conference
- ISLPED, International Symposium Low Power Electronics and Design
- IFIP, IESS
- Int. Conference on Embedded and Ubiquitous Computing
- GI/ITG/GMM-Workshop Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen
- GI/ITG/GMM-Fachtagung Zuverlässigkeit und Entwurf
- Poppen, Frank
  - Synopsys User Group Europe, SNUG Europe Technical Chair
- Stehno, Christian
  - Workshop on UnFolding and partial order techniques 2007 (UFO '07)

### **Gutachtertätigkeiten**

- Nebel, Wolfgang
  - DFG
  - IEEE Transactions on CAD
  - IEEE Transactions on VLSI Systems
  - IEEE Transactions on Circuits and Systems
  - Journal of Low Power Electronics (JOLPE)

### **Herausgeber- und Verlagstätigkeiten**

- Lipskoch, Henrik
  - Mitorganisator, Informatik-Graduiertenkolleg in Dagstuhl, 2008
- Nebel, Wolfgang
  - Mitglied des Editorial Boards Jolpe, Journal of Low Power Electronics.

### **Akademische Positionen**

- Nebel, Wolfgang
  - Vorsitzender des Vorstand des OFFIS (Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Informatik-Werkzeuge und -Systeme)
  - Mitglied im IEEE Design Automation Technical Committee (DATC)
  - Mitglied der IFIP WG 10.5 (International Federation for Information Processing)
  - Mitglied im EDAA Main Board

### **Preise und Auszeichnungen**

- Baumgart, Andreas
  - Bremer Ingenieurpreis 2008, vergeben durch den VDE-VDI für die Diplomarbeit: „Erweiterung eines PC-Powermanagements um eine Lernkomponente“
- Frimont, Sven und Reimer, Axel
  - Auszeichnung für gute Betreuung der Fachschaft Informatik an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg im Sommersemester 2007 für das Tutorium in der Veranstaltung Eingebettete Systeme II
- Nebel, Wolfgang; Frimont, Sven und Reimer, Axel
  - Würdigung für den intensiven Einsatz des Lernmanagementsystems Stud.IP im Sommersemester 2006 (Modul: Technische Informatik II), 13.12.2006

### 5.2.5 Patentanmeldungen

- Hoyer, Marko und Baumgart, Andreas: Verfahren zum Optimieren des elektrischen Energieverbrauchs wenigstens einer Datenverarbeitungseinrichtung, insbesondere einer mobilen Datenverarbeitungseinrichtung. 4.08.2008.
- Nebel, Wolfgang: Audiosystem und Verfahren sowie Computerprogramm und Datenträger, der das Computerprogramm enthält zur Anpassung der Übergangsfunktion eines Audiosystems mittels Sprachsteuerung. Deutsches Patent Nr.: 102006015497, 2008.

### 5.2.6 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] APPELL, Jens; NEBEL, Wolfgang ; SLOMKA, Frank; OFFIS (HS), Carl von Ossietzky Universität Oldenburg und (Hrsg.): *Selected Readings on Embedded HW/SW-Systems*. Bd. 2: *Selected Readings on Embedded HW/SW-Systems*. 400. BIS-Verlag, Postfach 2541, 26015 Oldenburg : BIS-Verlag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 2007. – ISBN 978-3-8142-2087-1
- [2] BRUNZEMA, Claus; NEBEL, Wolfgang: CSP with Synthesisable SystemC and OSSS. In: *Proceeding of the FDL 2007*, 2007
- [3] DAMM, Markus; HERRHOLZ, Andreas; GRIMM, Christoph; HAASE, Jan ; NEBEL, Wolfgang: Connecting SystemC-AMS Models with OSCI TLM 2.0 Models using Temporal Decoupling. In: *Proceedings of the Forum on Specification and Design Languages 2008*, IEEE, sep 2008. – ISBN 978-1-4244-2264-7
- [4] DIEHL, Malte (Hrsg.); LIPSKOCH, Henrik (Hrsg.); MEYER, Roland (Hrsg.) ; STORM, Christian (Hrsg.): *Proceedings des gemeinsamen Workshops der Graduiertenkollegs 2008*. Berlin : Gito-Verlag, 2008 (Trustworthy Software Systems). – ISBN 978-3-940019-39-4
- [5] DITTMANN, Florian; RAMMIG, Franz; STREUBÜHR, Martin; HAUBELT, Christian; SCHALLENBERG, Andreas ; NEBEL, Wolfgang: Exploration, Partitioning and Simulation of Reconfigurable Systems. In: *it - Information Technology 3/2007* (2007), may, Nr. 3/2007, S. 149–156. – ISSN 1611-2776
- [6] FREUER, Jan; JERKE, Göran; GERLACH, Joachim ; NEBEL, Wolfgang: On the Verification of High-Order constraint compliance in IC-Design DATE 2008, 2008. – ICM, Munich, Germany, 10.-14. März
- [7] FRIMONT, Sven; NEBEL, Wolfgang: Ein makrobasierter Ansatz zur Verbesserung der Ausbeute in der Produktion von FPGAs. In: *Zuverlässigkeit und Entwurf 2007*, 2007
- [8] GÖRGEN, Ralph; OPPENHEIMER, Frank ; NEBEL, Wolfgang: Adaptive Scheduling of Dynamic Reconfiguration in Stream-Based Applications. In: *Proceedings ReCoSoC 08*, 2008
- [9] GÖRGEN, Ralph; OPPENHEIMER, Frank; SCHALLENBERG, Andreas ; NEBEL, Wolfgang: Analyse und Optimierung von dynamisch rekonfigurierbaren Systemen mittels Ereignisvisualisierung. In: *Tagungsband des 11. ITG/GMM/GI-Workshop „Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen“*, 2008
- [10] GRÜTTNER, Kim; GRABBE, Cornelia; OPPENHEIMER, Frank ; NEBEL, Wolfgang: Object Oriented Design and Synthesis of Communication in Hardware-/Software Systems with OSSS. In: *proceeding in SASIMI 2007, Hokkaido, Japan*, 2007
- [11] GRÜTTNER, Kim; NEBEL, Wolfgang: Modelling Program-State Machines in SystemC(TM). In: *Proceedings of the Forum on Specification and Design Languages 2008*, 2008
- [12] GRÜTTNER, Kim; OPPENHEIMER, Frank ; NEBEL, Wolfgang: OSSS Methodology - System-Level Design and Synthesis of Embedded HW/SW Systems in C++. In: *Proceedings of ISABEL 2008*, 2008. – 25-28. Oktober
- [13] GRÜTTNER, Kim; OPPENHEIMER, Frank; NEBEL, Wolfgang; COLAS-BIGEY, Fabien ; FOUILLIART, Anne-Marie: SystemC-based Modelling, Seamless Refinement, and Synthesis of a JPEG 2000 Decoder. In: *Proceedings of the Design, Automation, and Test in Europe Conference*, 2008

- [14] HARTMANN, Philipp A.; REINKEMEIER, Philipp; KLEEN, Henning ; NEBEL, Wolfgang: Efficient modelling and simulation of embedded software multi-tasking using SystemC and OSSS. In: *Forum on Specification, Verification and Design Languages, 2008. FDL 2008.*, 2008. – ISBN 978–1–4244–2264–7, 19–24
- [15] HARTMANN, Philipp A.; SCHALLENBERG, Andreas; OPPENHEIMER, Frank ; NEBEL, Wolfgang: *OSSS+R: Simulation and Synthesis of Self-Adaptive Systems*. apr 2007
- [16] HÄUSLER, Stefan; POPPEN, Frank; HAUSMANN, Kevin; NEBEL, Wolfgang ; HAHN, Axel: Qualitative and Quantitative Analysis of IC Designs. In: *Proceedings of the Design, Automation, and Test in Europe Conference, 2008*
- [17] HÄUSLER, Stefan; POPPEN, Frank; HAUSMANN, Kevin; PREIS, Sonja; HAHN, Axel; NEBEL, Wolfgang; LEPELT, Peter; HASSINE, Amir ; BARKE, Erich: Modellierung von Komplexität und Qualität als Faktoren von Produktivität in Design-Flows für integrierte Schaltungen. In: *edaWorkshop 07*. Berlin, Bismarckstrasse 33, 10625 Berlin : VDE Verlag, 2007. – ISBN 978–3–8007–3038–4
- [18] HELMS, Domenik; MEYER, Olaf; HOYER, Marko ; NEBEL, Wolfgang: Voltage- and ABB\_Island Optimization in High Level Synthesis. In: *Proceedings on the 2007 Intl Symposion on Low Power Electronic Design, 2007*
- [19] HERRHOLZ, Andreas; OPPENHEIMER, Frank; HARTMANN, Philipp A.; SCHALLENBERG, Andreas; NEBEL, Wolfgang; GRIMM, C.; DAMM, M.; HERRERA, F.; VILLAR, E.; SANDER, I.; JANTSCH, A.; FOUILLIART, A.-M. ; MARTINEZ, M.: The ANDRES Project : Analysis and Design of run-time reconfigurable, heterogeneous Systems. In: *Proceedings of 2007 International Conference on Field Programmable Logic and Applications, IEEE*, aug 2007. – ISBN 1–4244–1060–6
- [20] HERRHOLZ, Andreas; OPPENHEIMER, Frank; SCHALLENBERG, Andreas; NEBEL, Wolfgang; GRIMM, Christoph; DAMM, Markus; HERRERA, Fernando; VILLAR, Eugenio; SANDER, Ingo; JANTSCH, Axel; FOUILLIART, Anne-Marie ; MARTINEZ, Marcos: ANDRES - ANalysis and Design of run-time RE-configurable, heterogeneous Systems. In: *DATE 2007 (Design, Automation and Test in Europe), Workshop on FPGAs and Reconfigurable Systems, Nice, France, 2007*
- [21] HOYER, Marko; HELMS, Domenik ; NEBEL, Wolfgang: Modelling the impact of high level leakage optimization techniques on the delay of RT-components. In: *Proceedings of the PATMOS 2007, 2007*
- [22] HYLLE, Kai; OETJENS, Jan-Hendrik ; NEBEL, Wolfgang: Using SystemC for an extended MATLAB/simulink verification flow. In: *Specification, Verification and Design Languages, 2008. FDL 2008. Forum on*, 2008. – ISBN 978–1–4244–2264–7, S. 221–226. – 23.-25. September 2008 Stuttgart, Germany
- [23] KLEEN, Henning; OPPENHEIMER, Frank ; NEBEL, Wolfgang: Effizienzanalyse synthetisierter Hardware-Software-Kommunikation am Beispiel eines hardwarebeschleunigten MPEG-Audio-Dekoders. In: *Tagungsband des GI-Workshops Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen, 2008*
- [24] KORTE, Mario: Modellbasierter Entwurf und Simulation von Energiesteuersystemen. In: *Tagungsband zum 1. Statusseminar des Forschungsverbundes Energie Niedersachsen, 2007*. – ISBN 978–3–9811720–1–0
- [25] KORTE, Mario; NIESE, Astrid ; NEBEL, Wolfgang: Entwurf, Simulation und Einsatz modularer Energiesteuersysteme. In: KURRAT, M. (Hrsg.): *Tagungsband zum 2. Statusseminar des FEN, 2008*. – ISBN 978–3–00–026210–4, S. 95–106
- [26] KORTE, Mario; SLOMKA, Frank: C-based System Development of Asynchronous Distributed Systems. In: *Proceedings of the Forum on Design Languages 2007, 2007*. – ISBN 978–2–9530504–0–0, S. 134–139
- [27] KORTE, Mario; TRÖSCHEL, Martin; SCHULZ, Christian; PIELKE, Magnus; KURRAT, Michael ; SLOMKA, Frank: Koordination dezentraler Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen für die Verwendung einer netzorientierten Betriebsweise im Verbund. In: *ETG-Kongress 2007, VDE-Verlag*, sep 2007, S. 10
- [28] LIPSKOCH, Henrik: Energy Optimisation of Embedded Hardware/Software Systems. In: *Dagstuhl „zehn plus eins“, Zehn Informatik-Graduiertenkollegs und ein Informatik-Forschungskolleg stellen sich vor*. Aachen : Verlagshaus Mainz GmbH, 06 2007, S. 75. – ISBN:3861308827

- [29] LIPSKOCH, Henrik: Energieoptimierung echtzeitfähiger Hardware-/Software-Systeme. In: *Proceedings des gemeinsamen Workshops der Graduiertenkollegs 2008*. Berlin : Gito-Verlag, 05 2008, S. 23. – ISBN 978-3-940019-39-4
- [30] LIPSKOCH, Henrik; ALBERS, Karsten ; SLOMKA, Frank: Fast Calculation of Permissible Slowdown Factors for Hard Real-Time Systems. In: AZEMARD, Nadine (Hrsg.); SVENSSON, Lars (Hrsg.): *Power and Timing Modeling, Optimization and Simulation, 17th International Workshop*, Springer Verlag, 2007 (Lecture Notes in Computer Science 4644), S. 495–504
- [31] NEBEL, Wolfgang; HELMS, Domenik: On Leakage Currents: Sources and Reduction for Transistors, Gates, Memories and Digital Systems. Bangalore, India, 2008
- [32] POPPEN, Frank; JÄHRLING, Alexander ; NEBEL, Wolfgang: *Comparing Executable Specifications regarding Power at Algorithmic Level (ANSI-C/SystemC)*. 2007. – CDNlive 2007
- [33] REINKEMEIER, Philipp; GRÜTTNER, Kim ; NEBEL, Wolfgang: Eine Fallstudie zur dynamischen Rekonfiguration von Hardware: „Pain or Gain?“. In: *10. Workshop „Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen“*. Erlangen, Germany, 2007
- [34] ROSINGER, Sven; HELMS, Domenik ; NEBEL, Wolfgang: RTL Power Modeling and Estimation of Sleep Transistor based Power Gating. In: *proceeding in PATMOS\_2007*, 2007
- [35] WEIDELT, Tobias; NIEŠE, Astrid; APPELRATH, H.-Jürgen; KORTE, Mario ; NEBEL, Wolfgang: Design and Implementation of a Standard-Compliant CHP Control Unit. In: *Proceedings of the International Conference on Integration of Renewable and Distributed Energy Resources*, 2008

### 5.3 Abteilung Mikrorobotik und Regelungstechnik (AMiR)

Leitung:	Prof. Dr.-Ing Sergej Fatikow
Sekretariat:	Hartmut Martens
Techn. Personal:	Hänßler, Olaf C.; Dipl.-Ing. (FH)
Wiss. Personal:	Dahmen, Christian; M.Sc.; seit 01.03.2007
	Diederichs, Claas; Dipl.Inform; seit 01.03.2008 (OFFIS)
	Edeler, Christoph; Dipl.-Ing. (OFFIS)
	Eichhorn, Volkmar; Dipl.-Phys.
	Hagemann, Saskia; Dipl.-Phys. bis 31.11.2008 (OFFIS)
	Hain, Alexandra; Dipl.-Phys.; seit 01.08.2007 bis 31.12.2007 (OFFIS)
	Hülsen, Helge; Dr. bis 31.04.2007
	Isken, Melvin; Dipl.-Inform.; seit 01.09.2008
	Jähnisch, Marco; Dr. bis 30.06.2008 (OFFIS)
	Jasper, Daniel; Dipl.-Inform.; seit 01.11.2006
	Kemper, Markus; Dr. bis 31.08.2007
	Kortschack, Axel; Dipl.-WiIng. bis 31.07.2007
	Krohs, Florian; Dipl.-Inform. (OFFIS)
	Luttermann, Tim; Dipl.-Inform.
	Meyer, Ingo; Dipl.-Ing.
	Mick, Uwe; Dipl.-Phys.; seit 01.03.2008 (OFFIS)
	Mikczinski, Manuel; Dipl.-Ing.(FH); seit 01.09.2007 (OFFIS)
	Mircea, Iulian; Dipl.-Ing. bis 31.05.2007 (OFFIS)
	Naroska, Mirko; Dipl.Ing.; seit 01.02.2008 (OFFIS)
	Puls, Tim; Dipl.-Inform. bis 15.11.2006 (OFFIS)
	Sievers, Torsten; Dr. bis 31.03.2007
	Sill, Albert; Dr.
	Sobeck, Ann-Kathrin; Dipl.-Betr. wirtin (BA) (OFFIS)
	Stolle, Christian; Dipl.-Inform.
	Voigt, Felix; Dr. bis 31.11.2008
	Weigel-Jech, Michael Dipl.-Ing.; seit 01.01.2008
	Wich, Thomas; Dr.
	Wortmann, Tim; Dipl.-Ing.; seit 01.07.2007 (OFFIS)
Stipendiaten:	Idzikowski, Marek; Dr.-Ing.; bis 30.05.2007
Gäste:	Herr Prof. Dr. Hyungsuck Cho, Korea Advanced Institute of Science and Technology (14.08.08)
	Herr Prof. Sylvain Martel, Polytechnique Montréal, Canada (21.07.08)
	Herr Prof. Dr.-Ing. habil. h.c. Helmut Wurmus, TU Ilmenau, FG Mikromechanische Systeme (03.07.08)
	Herr Prof. Dr.-Ing. Heinz Wörn, Universität Karlsruhe (26.06.08)
	Herr Prof. Dr. Stephanus Büttgenbach, Technische Universität Braunschweig (25.04.08)
	Prof. Nelson, ETH Zürich, Switzerland (02.04.07)
	Prof. Koivo, HUT Finland (02.02.07)

#### 5.3.1 Profil der Abteilung

In vielen Anwendungsbereichen ist es erforderlich, Objekte mit einer Genauigkeit von wenigen Nanometern zu handhaben. Weil Geräte der konventionellen Robotertechnik zur Nanohandhabung nicht geeignet sind, werden heute flexible, (teil-) automatisierte Nanohandhabungssysteme nebst speziellen Roboter-, Aktor-, Sensor-, Regelungs- und Planungstechniken als die Schlüssel-

technologie für die Weiterentwicklung dieser Bereiche angesehen. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der mikroroboterbasierten Handhabung in einem Rasterelektronenmikroskop zu. Die Abteilung AMiR ist in fünf Forschungsgruppen aufgeteilt:

#### 1. Nanomontage und Nanobearbeitung

Im Rahmen des Forschungsgebiets Nanomontage und -bearbeitung werden die aus der Makrowelt bekannten Fertigungsprozesse auf die Mikro- und Nanoskala transferiert. Ziel ist hierbei die Automatisierung dieser Prozesse, um sie für den Einsatz in der Halbleiterfertigung attraktiv zu gestalten. Dies ermöglicht eine effiziente Kopplung herkömmlicher und neuer Prozesstechnologien. Insgesamt gliedert sich die Arbeitsgruppe in drei thematische Bereiche. So konnte z.B. im BMBF-Projekt „Zukünftige Verfahren der Mikro- und Nanotechnologie“ (ZuNaMi) zum ersten Mal eine automatisierte, serielle Montage auf der Nanoskala durchgeführt werden. Gerade in dem Bereich der Montage treten die „gefürchteten“ Effekte der Mikro- und Nanoskala - starke adhäsive Kräfte bei vernachlässigbarer Gewichtskraft - zu Tage. Deshalb ist der Einsatz spezialisierter Einzelungs- und Handhabungsmethoden notwendig. Ergänzt wird dies durch die Entwicklung von Füge- und Trennprozessen sowie spezieller Sensoren für die Kraftmessung. Ein weiterer Bereich bildet die Bearbeitung von Werkstücken auf der Mikro- und Nanoskala, bei der partikelstrahlbasierte Abscheide- und Ätztechnologien zum Einsatz kommen. Dies ermöglicht zum Beispiel die nachträgliche Strukturierung von Halbleiteroberflächen und den Aufbau von nanoskaligen Sensoren, Aktoren und sonstigen Funktionselementen. Hierfür entwickeln wir Gasinjektionssysteme, die die notwendigen Prozessgase für die Füge- und Trenn- als auch für Abscheide- und Ätzprozesse zur Verfügung stellen. Der dritte Bereich - Charakterisierung von mechanischen, elektrischen und chemischen Eigenschaften - ergänzt die beiden erstgenannten um die notwendige Messtechnik auf der Nanoskala. Damit können wichtige Parameter, wie z.B. Härte, Festigkeit, Materialzusammensetzung oder elektrische Leitfähigkeit bestimmt werden.

#### 2. Automatisierte Nanorobotersysteme

Die Aufgabe von Nanorobotersystemen ist die Manipulation und Montage kleinster Teilchen. Dabei bezeichnet „Nano“ nicht die Abmessungen der Roboter selbst, sondern ihre Fähigkeit, Werkzeuge und Proben mit einer Genauigkeit im Bereich einzelner Nanometer zu positionieren, was für herkömmliche Roboter unmöglich wäre. Typische Proben sind z. B. Kohlenstoff-Nanoröhren (Carbon-Nano-Tubes, CNTs) mit einem Durchmesser von 300 nm und einer Länge von max. 10 µm. Das Arbeitsgebiet der Gruppe umfasst die Erforschung und Entwicklung von Nanorobotern, deren Ansteuerung und Regelung sowie die Prozessplanung und -automatisierung in Nanorobotersystemen.

#### 3. Visuelle Rückkopplung bei der Mikro- und Nanohandhabung

Manipulations- und Fertigungsprozesse in der Mikro- und Nanowelt benötigen kontinuierlich Informationen über ablaufende Prozesse. Nicht alle Informationen können durch integrierte Sensoren geliefert werden. Hinzu kommt eine Positionsunbestimmtheit auf der Nanoskala durch Effekte wie thermische Ausdehnung, Umkehrspiel und einwirkende Kräfte. Die Gruppe „Visuelle Rückkopplung bei der Mikro- und Nanohandhabung“ beschäftigt sich mit der Extraktion von Sensorinformationen aus Bilddaten für die Automatisierung. Es kommen verschiedene bildgebende Systeme wie CCD-Kameras, optische Mikroskope, Elektronenmikroskope und medizinische bildgebende Systeme zum Einsatz.

#### 4. Handhabung und Charakterisierung nanoskaliger Objekte

Die Handhabung und Charakterisierung von nanoskaligen Objekten hat sich zu einem breiten Forschungsgebiet in der Materialforschung und Nanotechnologie entwickelt. Dabei unterscheidet man prinzipiell zwischen zwei unterschiedlichen Ansätzen, dem so genannten „top-down“- und „bottom-up“ Ansatz. Beim „bottom-up“ Ansatz werden die phy-



sikalischen und chemischen Prinzipien der molekularen und atomaren Selbstorganisation ausgenutzt. Wohingegen es sich beim „top-down“ Ansatz um aus der Mikrosystemtechnik stammende Methoden und Verfahren handelt, die gezielt zum Aufbau von Nanostrukturen oder zur Handhabung nanoskaliger Objekte eingesetzt werden. Dazu gehören sowohl Standardverfahren aus der Siliziummechanik, als auch mikro- und nanorobotische Systeme. Die Entwicklung und der Einsatz solcher nanorobotischer Systeme, die überwiegend im Rasterelektronenmikroskop (REM) eingesetzt werden, ist die Hauptaufgabe dieser Arbeitsgruppe. Dabei werden folgende thematische Schwerpunkte verfolgt: Nanorobotische Handhabung und Charakterisierung von Kohlenstoffnanoröhren (CNTs) im REM, automatisierte AFM-basierte Nanomanipulation und die Kombination und Integration eines AFM/REM Systems.

### 5. Nanorobotersysteme für die Charakterisierung von Biomaterialien

Die Forschung in Molekular- und Zellbiologie, Medizin und Prozesssensorik (Sensorsysteme zur Überwachung vielfältiger Prozesse im industriellen und wissenschaftlichen Bereich) erfordert heute oftmals Fortschritte im Bereich der Nanotechnik, um z.B. molekulare Prozesse mit der höchst möglichen Auflösung zu untersuchen mit dem Ziel, u.a. unbekannte Abläufe von metabolischen Prozessen zu entschlüsseln. Ausgehend von Problemstellungen dieser Bereiche erfolgen Design und Konstruktion neuer Messaufbauten, die nicht nur neue biologische Experimente ermöglichen, sondern auch Entwicklungen in den Bereichen Nanorobotik, Nanowerkzeuge und Systemsteuerung vorantreiben. Abgeleitet davon werden innerhalb von AMiR Nanorobotersysteme entwickelt, welche die Möglichkeit bieten, einzigartige Studien auf der Nanometerskala durchzuführen. Dies umfasst zum Beispiel Untersuchungen von einzelnen Zellen (z.B. Bakterien) bis hin zu kompletten Zellverbunden (z.B. bakterielle Biofilme), die eine elektrische und mechanische Charakterisierung ermöglichen, welche dann zu einem verbesserten Verständnis der ablaufenden Prozesse führt. Zusätzlich soll mit den Nanorobotersystemen die Möglichkeit geschaffen werden, Zellverbunde, Zellen und selbst Zellbestandteile direkt zu manipulieren (z.B. Bau von DNA- oder CNT-Netzwerken für Schaltkreise im unteren Nanometerbereich), welches neue Untersuchungen in allen Gebieten der Bio-Nanotechnologie und Nanotechnologie ermöglichen wird.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter  
<http://www-amir.informatik.uni-oldenburg.de/>

### 5.3.2 Projekte der Abteilung

#### Hybrid ultra precision manufacturing process based on positional- and self-assembly for complex micro-products - HYDROMEL

Projektdauer: 01.10.2006 - 30.09.2010  
 Projektpartner: Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA (CH)  
 ARC Seibersdorf Research GmbH (AT)  
 Helsinki University of Technology (FI)  
 Centre National de la Recherche Scientifique (F)  
 FIDIA S.p.A. (I)  
 Bioprédic International (F)  
 Bulgarian Academy of Science (BG)  
 Swiss Federal Laboratories for Material Testing and Research EMPA (CH)  
 Nanoscale Technologies GmbH, Nascatec (D)  
 Hexacom (I)  
 Dr. Volker Klocke Nanotechnik (D)  
 Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zürich (CH)

Commissariat à l'Énergie Atomique (F)  
 Cardiff University, Manufacturing Engineering Centre MEC (UK)  
 Datacon semiconductor equipment GmbH (AT)  
 Alchimer (F)  
 Micro Precision Systems (Faulhaber group) (CH)  
 ST Microelectronics SA (F)  
 Modulight (FI)  
 Tyndall National Institute (IRL)  
 DIAD srl (I)  
 ALMA Consulting Group (F)  
 ST Microelectronics SAS (I)

Finanziert durch: EU

Mit der Entwicklung immer komplexer werdenden Produkten der Mikrosystemtechnik und ihrer Anwendung in Mikromechanik, Elektronik, Biotechnologie, Mikrofluidik sowie Informations- und Kommunikationstechnik steigt die Bedeutung von hochpräzisen Fertigungsverfahren. Das Ziel des Projekts Hydromel ist die Entwicklung von Fertigungsverfahren der Zukunft, die gleichzeitig hochpräzise, flexibel und kostengünstig sind und die Herstellung von komplexen Mikroprodukten ermöglichen.

Hydromel zielt ab auf die Entwicklung eines neuartigen, vielseitigen 3D Produktionssystems für komplexe Mikrogeräte mit einer Positioniergenauigkeit von 100nm.

Der Ansatz hierbei ist eine einzigartige Kombination von zwei bisher getrennten Forschungsfeldern:

- positional assembly: hochpräzise Mikroroboter zur automatisierbaren, mechanischen Manipulation sehr kleiner Objekte
- self assembly: wissensbasierte Selbst-Organisation von Materie aufgrund von physikalischen oder chemischen Wechselwirkungen.

Diese Projektidee, die die serielle, aber hochgenaue Positionierung und Manipulation durch Mikroroboter mit der massiv parallelen Organisation des self assembly kombiniert, kann zu völlig neuartigen Produkten der Mikrosystemtechnik führen. Dieser Ansatz der „hybriden Fertigung“ ist völlig neu und in seiner Art einzigartig.

Das Integrierte EU-geförderte Projekt Hydromel vereinigt 24 akademische und industrielle Partner aus ganz Europa. Die Abteilung für Mikrorobotik und Regelungstechnik ist mit der Leitung eines der Unterprojekte beauftragt worden.

### **Nano-Robotic for Assembly and Characterisation - NANORAC**

Projektdauer: 01.05.2005 - 31.05.2008

Projektpartner: Commissariat à l'Énergie Atomique, CEA-LIST (F)  
 Cambridge University Engineering Department, UCAM (UK)  
 Department of Micro and Nanotechnology of Technical University of Denmark, MIC (DK)  
 Nanoscale Technologies GmbH, Nascatec (D)  
 University of Paris 6, Robotics Lab of Paris (LRP) (F)

Finanziert durch: EU

The objectives of the Nanorac project are to develop efficient instrumentation for measurement, analysis and manufacture at the nano-scale. We propose a robotic system, which would allow an untrained operator to interact with nano-scale objects for characterization, sorting and assembly

tasks.

This approach makes it necessary to study and resolve different problems in order to create a robust robotic system capable of the desired functionalities. The scientific approach developed in this proposal is applicable to all nano-scale objects but as a concrete example, will concentrate on the carbon nanotubes.

First of all, precise manipulation calls for a clear understanding of the physical specificities of the nanoscale. Secondly, based on this knowledge, adapted manipulation tools and grippers can be designed. Then, given precise pick-up and release tasks, manipulation strategies and corresponding control schemes must be established.

The second important point is to provide the human operator with an optimal mean to control the operation. The difficulty is that the classical optical methods don't work because of the smaller than light wavelength size of the targeted objects. Techniques such as SEM (Scanning Electron Microscopy) exist but the resulting 2D images do not provide sufficient position information for a precise manipulation. A 3D virtual reality reconstruction of the manipulation is a good solution to provide the user with a complete set of information on the operation. Moreover, a haptic interface will furnish a most intuitive interaction between the operator and the system.

The activities forecast by the project, will generate fundamental improvements for any future possible applications and, in the long term, will stimulate either the industrial production of the nano based products and their applications and the employment of the developed knowledge in further research projects.

### **Roboter-gestützte Herstellung und Charakterisierung von Goldschichten und Goldnanostrukturen aus neuartigen Designerprecursoren**

Projektdauer: 01.03.2006 - 28.12.2008

Finanziert durch: DFG

Gold findet als hervorragender elektrischer Leiter Einsatz in einer Vielzahl elektronischer Bauteile. Zur Herstellung mikroskopisch kleiner Goldleiterbahnen werden heutzutage chemische Ausgangsstoffe verwendet, die entweder Chlor oder Kohlenstoff enthalten. Verunreinigungen durch Kohlenstoff reduzieren jedoch die Leitfähigkeit von Gold. Und freigesetztes Chlor kann bestimmte Halbleitermaterialien ätzen, so dass diese Verbindungen nicht beliebig einsetzbar sind. Hier setzt das Projekt an, an dem WissenschaftlerInnen aus den Bereichen Chemie und Informatik beteiligt sind und das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mit 430.000 € gefördert wird. Es sollen neuartige Moleküle hergestellt werden, mit denen unter Einsatz eines Nanoroboters lokal kleinste Strukturen von bis zu 30 Nanometer Auflösung erzeugt werden können.

Vorgesehen ist, Goldatome in leicht zersetzliche Moleküle einzubauen, die für die Herstellung der metallischen Strukturen (Abscheidvorgang) verwendet werden. Diese Moleküle werden maßgeschneidert und daher „Designerprecursor“ genannt (Prof. Dr. Mathias Wickleder, Anorganische Chemie). Außerdem wird untersucht, wie sich die Moleküle an Oberflächen unter Einfluss von Wärme, Elektronen oder Plasma tatsächlich zersetzen. Goldmetall ist zwar ausgesprochen reaktionsträge und wird seit Jahrtausenden als Schmuck verarbeitet, aber kleinste Anhäufungen von ein paar hundert Goldatomen zeigen eine überraschende Aktivität für katalytische Reaktionen. Unklar ist, ob dies hinderlich oder förderlich für den Abscheidvorgang ist (Prof. Dr. Katharina Al-Shamery, Oberflächenchemie).

In der Arbeitsgruppe in der Abteilung für Mikrorobotik und Regelungstechnik soll getestet werden, wie sich mit kleinsten Robotern die Moleküle an den Ort der Reaktion transportieren lassen, um ressourcenschonend auch an Orten Nanostrukturen zu schreiben, die mit anderen Verfahren nicht zugänglich sind.

Die beteiligten WissenschaftlerInnen halten es für möglich, dass die Forschungsergebnisse

auf das Abscheiden vieler anderer Metalle übertragbar sind, was für die künftige Entwicklung der Mikroelektronikindustrie von Bedeutung wäre. Darüber hinaus ist es nach Auffassung der Oldenburger ForscherInnen denkbar, besonders „milde“ Abscheidebedingungen zu erzeugen, so dass auch Strukturen auf empfindlichen Materialien wie z.B. Kunststoffen hergestellt werden könnten.

### **3D-Echtzeit-Bildgebungs- und Messsystem für Rasterelektronenmikroskope - 3D-REM**

Projektdauer: 01.07.2005 - 30.06.2007  
 Projektpartner: Kuratorium OFFIS e.V., Oldenburg (D)  
 Point electronic GmbH, Halle (D)  
 3D-Image-Processing GmbH, Gut Mergentau (D)  
 Surface Concept, Bonn (D)  
 Finanziert durch: BMWA

Um eine effektive Qualitätssicherung bei der Fertigung in der Mikrosystemtechnik(MST) zu erreichen, ist es unter anderem nötig, die Materialeigenschaften- und Geometrien von Mikrokomponenten präzise zu kennen. Aufgrund der immer kleiner werden Strukturen reichen Standardverfahren (z. B. Verifikation mit Hilfe eines Lichtmikroskops) oft nicht mehr aus. Eine sinnvolle Erweiterung der messtechnischen Möglichkeiten bei fortschreitender Miniaturisierung stellen REMs (Raster Elektronen Mikroskope) dar. Mit ihnen können enorme Vergrößerungen erreicht werden, die es erlauben, Strukturen genau zu vermessen und nötige Mikromanipulationen zu überwachen. Um der Dreidimensionalität der meisten MST- und Nanokomponenten gerecht zu werden, fehlt es derzeit an schnellen 3D-Bild- und Messsystemen für REMs. Um diesen erheblichen Nachteil zu beseitigen, ist die Zielsetzung im beantragten Vorhaben, ein modulares 3D-Echtzeit-Bildverarbeitungs- und Messsystem zu entwickeln, das in bereits gebaute wie auch in zukünftige REMs integriert werden kann.

### **Micro-nano system for automatic handling of nano-objects - NanoHand**

Projektdauer: 01.06.2006 - 31.05.2009  
 Projektpartner: Kuratorium OFFIS e.V., Oldenburg (D)  
 Swiss Federal Institute of Technology Lausanne (CH)  
 Swiss Federal Laboratories for Material Testing and Reserach (CH)  
 Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique S.A. (CH)  
 STMicroelectronics (I)  
 Tescan (CZ)  
 Eurexcel (B)  
 FUTUREtec Gesellschaft für angewandte Informatik mbH (D)  
 Klocke Nanotechnik (D)  
 Nanoscale Technologies GmbH (D)  
 VDI/VDI Innovation + Technik GmbH (D)  
 DTU Mikroelektronik Centret (DK)  
 Finanziert durch: EU

NanoHand - das größte europäische Mikrorobotikprojekt- ist ein von OFFIS koordiniertes integriertes Projekt. Es befasst sich mit der automatisierten Handhabung und Manipulation von Nano-Objekten wie z.B. Kohlenstoff-Nanoröhren oder Nanodrähten. Ein industriell verwertbares System bestehend aus mikro-/nanobasierten Untersystemen zur automatischen Handhabung von Objekten im Nanometer-Bereich wird entwickelt. Das Konsortium umfasst eine Reihe von führenden europäischen Forschungsinstituten auf dem Gebiet der Mikrorobotik und Nanohand-

habung, dem größten europäischen Halbleiterhersteller, sowie eine Reihe von aufstrebenden KMUs auf dem Gebiet der Nanotechnologie. Weitere Informationen können im WWW unter <http://www.nanohand.eu> abgerufen werden.

### **ROBOter zur Bestimmung von Mikro-MATERialeigenschaften - ROBOMAT**

Projektdauer: 01.01.2005 - 31.12.2007  
 Projektpartner: Kuratorium OFFIS e.V., Oldenburg (D)  
 Conti Temic GmbH Nürnberg (D)  
 Forschungszentrum caesar Bonn (D)  
 AMIC GmbH Berlin (D)  
 Klocke Nanotechnik Aachen (D)  
 Nanoscale Technologies GmbH Kassel (D)

Finanziert durch: BMBF

Ziel des Verbundprojekts RoboMat ist die Entwicklung einer mikroroboterbasierten Mess- und Prüfplattform für die Materialcharakterisierung mit teils integrierter Topographieabbildung. Hierzu sind verschiedene neuartige Sensoren zu entwickeln. Das System wird nach Entwicklung und Test im Labor in einen beispielhaften Fertigungsprozess für Mikrosystemtechnik-Komponenten (Hybridschaltungen der KFZ-Steuerlektronik) integriert.

### **Zukünftige Verfahren der Nano-/Mikroproduktion - ZuNaMi**

Projektdauer: 01.06.2006 - 31.05.2008  
 Projektpartner: Kuratorium OFFIS e.V., Oldenburg (D)  
 Finanziert durch: BMBF

ZuNaMi ist ein von OFFIS ohne Projektpartner durchgeführtes Projekt, das vom BMBF im Rahmenprogramm „Mikrosysteme“ mit einem Budget von 500.000 € gefördert wird. Ziel des Projektes ist es, Grundlagen zukünftiger Produktionstechniken am Beispiel der Sensorentwicklung und -fertigung zu erforschen. Es soll eine Produktionsanlage zur Herstellung von Produkten für den Mikro- und Nanometerbereich aufgebaut und automatisiert werden. Die Anlage basiert auf Mikrorobotern, die mit einem leistungsfähigen Regelungssystem kontrolliert werden, und arbeitet im Inneren eines Raster-Elektronenmikroskops (REM).

### **Entwicklung eines SPM-basierten Mikrokraftsensors und dessen Integration in einen flexiblen Mikromontageroboter**

Projektdauer: 01.09.2002 - 31.12.2006  
 Finanziert durch: DFG

Das übergeordnete Ziel dieses Forschungsprojektes ist die Entwicklung eines hochauflösenden, integrierbaren Mikrokraftsensors zur Kraftregelung eines flexiblen Mikromontageroboters. Die Kraftmessung soll über den piezoresistiven Effekt erfolgen; das grundlegende Messprinzip wird an die aus der Rasterkraftmikroskopie bekannten Cantilever angelehnt. Der Messbereich soll 0 bis 200  $\mu\text{N}$  betragen, die Auflösung über den gesamten Messbereich 50 nN oder besser. Der Sensor muss sowohl im Reinraum als auch im Hochvakuum (REM) eingesetzt werden können. Die Sensorentwicklung ist unter dem Gesichtspunkt der Integrierbarkeit eng verknüpft mit dem Design des Mikrogreifers und der gewählten Greiferbacken bzw. Endeffektoren. Der Sensor soll zum einen ein Hilfsmittel für teleoperierte Handhabungsaufgaben in einer flexiblen Mikromontagestation zur Verfügung stellen. Zum anderen sollen typische Mikromontageoperationen, wie Greifen, Transportieren und Ablegen von Mikroobjekten, mit Hilfe der rechnergestützten Sensorsignalverarbeitung weitgehend automatisiert werden.

Neben den allgemeinen Anforderungen an die Kraftmessung - hohe Auflösung, kleine Ansprechschwelle, hohe Linearität - soll eine optimale Sensorintegration in einen Robotergreifer erreicht werden. Über die reine Sensorentwicklung hinaus entsteht somit ein Forschungs- und Entwicklungsbedarf im angepassten Design von Mikroendeffektoren, in den Bereichen der Signalvorverarbeitung und ihrer Anbindung an das vorhandene Robotersteuerungssystem, der Kraftrückkopplung mittels eines haptischen Eingabegerätes sowie der Kraft-/Positionsregelung des Mikroroboters.

Um die oben genannte Ziele zu erreichen, sind in diesem Forschungsvorhaben folgende Arbeiten durchzuführen:

- Entwurf des Sensorkonzeptes;
- Realisierung des Sensorkonzeptes und Integration des Sensors;
- Implementierung der Signalverarbeitung;
- Anbindung an die Robotersteuerung;
- Systemintegration und Erprobung.

### **Miniaturisierte, modulare Mikrobearbeitungs- und Handhabungseinrichtungen mit haptischer Benutzerschnittstelle für Präzisionsaufgaben**

Projektdauer: 01.08.2004 - 31.07.2007

Finanziert durch: Arbeitsgruppe Innovative Projekte (AGIP) beim Ministerium für Wissenschaft und Kultur des Landes Niedersachsen

Im Rahmen dieses Projektes soll ein miniaturisiertes, modulares, roboterbasiertes Mikrobearbeitungs- und Mikrohandhabungssystem entwickelt werden, welches anschließend von einem zu gründenden Unternehmen vermarktet wird. Es ist davon auszugehen, dass sich dieses Konzept behaupten wird, denn zurzeit werden für Mikrobearbeitungen und Mikrohandhabungen voluminöse und schwere Maschinen eingesetzt, obwohl viele der zu manipulierenden Bauteile lediglich wenige  $mm^3$  groß sind. Solche Mikrobearbeitungsmaschinen und Mikrohandhabungssysteme erfordern hohe Investitionen, die kleine und mittlere Unternehmen (KMU) oft nicht aufbringen können. Die im Rahmen dieses Projektes zu entwickelnden miniaturisierten Systeme zeichnen sich durch geringe Herstellungskosten und eine Reihe technischer Vorteile aus. Sie sind auch kapitalschwachen KMU zugänglich und bieten eine hohe Flexibilität, da sie aufgrund eines modularen Aufbaus den Anforderungen entsprechend frei zu konfigurieren sind. Für die teleoperierte Mikrohandhabung kann neben den klassischen Eingabegeräten auch ein haptisches Interface innerhalb eines Baukastensystems zu Verfügung gestellt werden, welches den jeweiligen Anforderungen entsprechend aufgebaut werden kann. Ein haptisches Interface vermittelt dem Benutzer Sinneseindrücke, meist Kräfteindrücke. Ein solches Gerät wird beispielsweise benötigt, wenn simulierte oder sehr kleine Kräfte, die der Mensch nicht spüren kann, erfahrbar gemacht werden sollen. Parallel zur Entwicklung der technischen Systeme sollen die technologischen, wissenschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Grundlagen für die erfolgreiche Gründung eines Unternehmens erarbeitet werden.

### **Advanced Methods and Tools for Handling and Assembly in Microtechnology (AS-SEMIC)**

Projektdauer: 01.02.2004 - 31.01.2008

Projektpartner: Vienna University of Technology/Institute of Sensor and Actuator Systems, (AT)  
Fondation Suisse pour la Recherche en Microtechnique, Neuchatel, (CH)  
ARC Seibersdorf research GmbH, Seibersdorf research, (AT)

National Institute for Research and Development in Microtechnologies,  
Bucharest(RO)  
Politechnika Warszawska (Warsaw University of Technolgy) (PL)  
Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias, Caparica, (PT)  
Fundacion Robotiker, Zamudio, (ES)  
Foundation for Research and Technology - Hellas, Heraklion (GR)  
Progenika Biopharma, Derio, (ES)  
Council for the Central Laboratory of the Research Councils - Rutherford  
Appleton Laboratory, Chilton Didcot, (UK)  
Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.,  
Aachen und München, (DE)  
Scuola Superiore Sant'Anna, Pontedera Pisa, (IT)  
Nanoscale Technologies GmbH, Kassel, (DE)

Finanziert durch: EU

ASSEMIC is devoted to training and research in handling and assembly at the microdimension. The scientific and technical complementarity required by microhandling and assembly will be ensured by merging the partners' expertise in fields as design of hybrid MEMS and microtools, material physics and tribology, laser technology, advanced control techniques and artificial intelligence, etc.

Special focus will be placed in training and dissemination, including workshops, open-door days, summer schools, newsletters and e-learning.

### **Nutzung lateraler Vibrationen und Oszillationen von AFM-Cantilevern zur Durchführung von Nanomanipulationen (NanoLatVib)**

Projektdauer: 01.03.2007 - 31.09.2009

Finanziert durch: DFG

Ziel des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projektes „NanoLab-Vib“ ist die Nutzung lateraler Vibrationen und Oszillationen der Messspitze eines Rasterkraftmikroskops zur Durchführung von Nanomanipulationen. Zudem sollen laterale Vibrationen des Cantilevers genutzt werden, um längliche Nanoobjekte wie z.B. einen DNA-Strang gezielt zu zerschneiden. Dieses Verfahren kann für die Grundlagenforschung in der Nanotechnologie einen wichtigen Beitrag liefern.

### **Development of a Nanohandling Desktop Station for Nanocharacterization of CNTs and biological cells by a piezoresistive AFM Probe (NADESTA)**

Projektdauer: 01.08.2007 - 31.12.2009

Finanziert durch: DFG

Im Förderbereich des Chinesisch-Deutschen Zentrums für Wissenschaftsförderung konnte ebenfalls das DFG-Projekt „NaDeSta“ gewonnen werden. Innerhalb einer bilateralen Kooperation mit der Zhejiang Universität in Hangzhou, China, sollen u.a. biologische Zellen elektrisch und mechanisch charakterisiert werden. In diesem Projekt soll eine mikroroboterbasierte Nanohandhabungs-Anlage entwickelt werden. Diese Anlage kann unter Verwendung eines optischen Mikroskops zur Charakterisierung von biologischen Zellen eingesetzt werden. Sie kann aber auch in der Vakuum-Kammer eines REMs eingesetzt werden, um CNTs zu manipulieren und zu charakterisieren.

### **Mikroroboterzelle zur automatisierten Handhabung und Montage von CNTs für die Integration von Mikro- und Nanoobjekten innerhalb eines Rasterelektronenmikroskops (NanoStore)**

Projektdauer: 01.04.2007 - 31.05.2008

Finanziert durch: BMBF

Das Projekt NanoStore unterteilt sich in zwei Teilprojekte:

- „Funktionale nanoskalige Schichten und Strukturen mit EBID“:  
Erzeugung von nanoskaligen 3D-Strukturen und funktionalen dünnen Schichten mittels der elektronenstrahlinduzierten Abscheidung (EBID).
- „Mikroroboterzelle zur automatisierten Handhabung und Montage von Mikro- und Nanoobjekten“:  
Handhabung von Kohlenstoff-Nanoröhren (CNTs) und der Automatisierung von Montageprozessen sehr kleiner Objekte.

### **Nano-Actuators and Nano-sensors for Medical Applications (NANOMA)**

Projektdauer: 01.06.2008 - 31.05.2011

Projektpartner: University of Orléans, Interactive Robot Systems, Bourges (F)  
Zenon S.A., Robotics and Automation Technologies, Athens (GR)  
ETH Zürich, Inst. f. Robotik u. Intelligente Systeme (CH)  
Biomedical Research Foundation Institute of Molecular Biology and Genetics, Athens (GR)  
University of Cyprus, Nanotechnology Research Center (CY)  
Femtools GmbH c/o ETH Zurich - (CH)  
PIUS Hospital, Oldenburg (D)

Finanziert durch: EU

The NANOMA project aims at the development of a drug delivery microrobotic system (consisting of nanoActuators and nanoSensors) for the propulsion and navigation of ferromagnetic microcapsules in the cardiovascular system through the induction of force from magnetic gradients generated by a clinical Magnetic Resonance Imaging (MRI). The main motivation for the NANOMA project is the early diagnosis and treatment of women's breast cancer. Current treatments of chemotherapy may help shrink or control the cancer for a while, but it usually won't completely cure the cancer. The NANOMA goal presents one of the most challenging tasks of modern noninvasive medicine. A noninvasive therapy could avoid infections and scar formation; it would require less anesthesia, reduce recovery time, and possibly also reduce costs. This study investigates whether human breast cancer can be effectively treated with a novel combination of MRI tracking and guidance techniques and functionalized drug delivery microcapsule technology. Nearly 216,000 U.S. women are expected to receive a diagnosis of breast cancer in 2009, with about 40,000 deaths according to the American Cancer Society (ACS). Detected at an early stage, the five-year survival rate for women treated for stage I breast cancer is 98 percent.

### **Scientific and Technological Objectives**

- Functionalization-based targeting of biocarriers: Biodistribution-driven mechanisms using surface functionalization processes at the nanocapsule surface (f-CNT and f-NP).
- Design and modeling of nanorobotic capsules: Energy approach based on multi-scaled and multi-physics modeling and interactive computational tools



- MRI navigable biocarriers in blood vessels: The integration of ferromagnetic particles allows potential MR-tracking and automatic delivery of biocarriers through induced forces generated by magnetic gradients from an upgraded MRI system.
- In-vivo MR-tracking drug delivery in mouse cancer models: Efficiency of drug release at specific site (breast cancer cell and/or tumor) will be tested (proof-of-concept): Cell lines and In-vivo

### 5.3.3 Wissenschaftliche Vorträge

#### Vorträge

- Sergej Fatikow, *Zhejiang University, Microelectronic and optical electronic institute, Hangzhou, China*, 28. July, 2007
- Sergej Fatikow, *Nanyang Technological University, School of Mechanical Engineering, Singapore*, 28. Sept., 2007
- Sergej Fatikow, *Technical University of Tampere, Department of Automation and Control, Tampere, Finland*, 15. Okt., 2007
- Sergej Fatikow, *Carnegie Mellon University, Nanorobotics Lab, Pittsburgh, PA, U.S.A.*, 19. Nov, 2007
- Sergej Fatikow, *University of Swansea, School of Engineering, Großbritannien*, 17. Sept, 2008
- Sergej Fatikow, *University of the West of England, School of Electrical and Computer Engineering, Bristol, Großbritannien*, 24. Sept., 2008

### 5.3.4 Weitere Aktivitäten

#### Programmkomitees

- Fatikow, Sergej
  - *Chair:*
  - Chair of the SPIE Int. Conference on Optomechatronic Systems Control, International Symposium in Optomechatronic Technologies (ISOT 2007), 8-10 October 2007, Lausanne, Switzerland
  - Honorary Chair of the 9th WSEAS International Conference on Automation and Information (ICAI), June 24-26, 2008, Bucharest, Romania
  - *Organisation fachspezifischer Sitzungen:*
  - 2 Special Sessions on Automation in Micro- and Nanohandling (12 contributors), 2007 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA 2007), Harbin, Heilongjiang, China, August 5-8, 2007
  - 2 Special Sessions on Automation in Micro- and Nanohandling (10 contributors), 2008 IFAC World Congress, Seoul, Korea, July 6-11, 2008
  - *Teilnahme an Programmkomitees:*
  - IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), Oct 29 - Nov 2, 2007, San Diego, CA, USA
  - International Conference on Advanced Engineering Computing and Applications in Sciences, November 4-9, 2007, Papeete, French Polynesia (Tahiti)
  - 5th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO), May 11-15, 2008, Madeira, Portugal

- IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), May 19-23, 2008, Pasadena, USA
- International Conference on Robotics: Science and Systems (RSS), June 25-28, 2008, Zurich, Switzerland
- IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), September 22-26, 2008, Nice, France
- 2nd International Conference on Advanced Engineering Computing and Applications in Sciences, Sept 29 - Oct 4, 2008, Valencia, Spain
- Albert Sill
  - Mitarbeit im Fachausschuss 4.7 „Mikro-Nano-Integration“ der VDI/VDE-Gesellschaft für Mikroelektronik, Mikro- und Feinwerktechnik (GMM)

### Gutachtertätigkeiten

- Fatikow, Sergej
  - Member of the Editorial Board of the International Journal of Optomechatronics (Taylor and Francis, USA), seit Oktober 2007
  - Member of the Editorial Board of the Journal of Systems and Control Engineering: Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers (PEP, London, UK), seit Dezember 2008
  - IEEE Transactions on Robotics, September 2007
  - IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, November 2007
  - Journal of Micro-Nano Mechatronics (Springer) - Guest Editor of the Special Issue on Automation in Micro- and Nanohandling, November 2007 - Mai 2008
  - International Journal of Robotics Research - Special Issue on Nanorobotics, Januar - Februar 2008
  - IEEE Transactions on Nanotechnology, Februar 2008
  - IEEE Transactions on Robotics, März 2008
  - Microsystems Technologies (Springer), März 2008
  - IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, März 2008
  - IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, April 2008
  - ASME Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control, September 2008
  - DFG: SFB 516 „Konstruktion und Fertigung aktiver Mikrosysteme“, 2005 - bis dato
  - Die Akkreditierungskommission von Katalonien, Spanien, November 2007
  - DFG: Programm „Großgeräte der Länder“, Januar 2008
  - Professor promotion committee at École Polytechnique de Montréal, Canada, January 2008
  - Doctoral committee on the Department of Mechanical and Process Engineering, ETH Zurich, Switzerland, July-August 2008
  - Investment Capital for University Research (UNIK) programme in Denmark, with the Danish National Research Foundation, July-August 2008

### Herausgeber- und Verlagstätigkeiten

- Fatikow, Sergej
  - Automated Nanohandling by Microrobots, Springer-Verlag, London; Fatikow, Sergej (Ed.), 2008, XVI, 346 p. 177 illus., Hardcover, ISBN: 978-1-84628-977-4

### Preise und Auszeichnungen

- Fatikow, Sergej

- Distinguished Visiting Fellowship of the British Royal Academy of Engineering, September-Oktober 2008
- Visiting Fellowship of the Zhejiang University, Hangzhou, China, Dezember 2008
- Jähnisch, Marco und Fatikow, Sergej
  - Koh Young Best Paper Award 2007 from the Internationale Journal of Optomechatronics (IJO, Taylor and Francis, USA), awarded at ISOT2008, San Diego, CA, USA, November 2008

### 5.3.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] ANDERSEN, K. N.; CARLSON, K.; PETERSEN, D. H.; MOLHAVE, K.; EICHHORN, V.; FATIKOW, S. ; BOGGILD, P.: Electrothermal microgrippers for pick and place operations. In: *33rd International Conference on Micro- and Nano-Engineering (MNE07), Copenhagen, Denmark* (2007), Sep. 23–26
- [2] ANDERSEN, K. N.; PETERSEN, D. H.; CARLSON, K.; MOLHAVE, K.; SARDAN, O.; HORSEWELL, A.; EICHHORN, V.; FATIKOW, S.; BU, I.; TEO, K.; MILNE, W. I. ; BØGGILD, P.: Electrothermal microgrippers for pick-and-place operations. In: *Microelectronic Engineering, Vol. 85, No 85* (2008), S. 1128–1130
- [3] CARLSON, K.; ANDERSEN, K. N.; EICHHORN, V.; PETERSEN, D. H.; MOLHAVE, K.; BU, I. Y. Y.; TEO, K. B.; MILNE, W. I.; FATIKOW, S. ; BOGGILD, P.: A carbon nanofibre scanning probe assembled using an electrothermal microgripper. In: *Nanotechnology, Vol. 18, No. 34* (2007), S. 345501
- [4] DAHMEN, C.: Focus-based depth estimation in the SEM. In: *Proc. of Int. Symposium on Optomechatronic Technologies (ISOT), San Diego, CA, USA* (2008), November 17-19, S. 17–19
- [5] DAHMEN, C.; WORTMANN, T. ; FATIKOW, S.: OIVis: A Modular Image Processing Software Architecture and Applications for Micro- and Nanohandling. In: *Proc. of the Eighth IASTED Int. Conference on Visualization, Imaging and Image Processing (VIIP)* (2008), S. 245–250
- [6] EDELER, C.; FATIKOW, S.: Simulation and Experimental Evaluation of Laser-Structured Actuators for a Mobile Microrobot. In: *Proc. Of the IEEE International Conference on Robotics and Automation, Pasadena, CA, USA* (2008), May 19-23, S. 19–23
- [7] EDELER, C.; JASPER, D.: Laser-based Structuring of Piezoceramics for Mobile Microrobots. In: *EUCOMES08, Cassino, Italy* (2008), September
- [8] EDELER, C.; JASPER, D. ; FATIKOW, S.: Development, Control and Evaluation of a Mobile Platform for Microrobots. In: *Proc. of the 17th IFAC World Congress, Seoul, Korea, July 6-11* (2008), S. 12739–12744
- [9] EICHHORN, V.; BOGGILD, P.: Nanorobotic Grippers: Pick-and-Place Handling of Nanoscale Objects. In: *mst news, Vol. 08, Nr 08* (2008), Nr. 3, S. 23–24
- [10] EICHHORN, V.; CARLSON, K.; ANDERSEN, K. N.; FATIKOW, S. ; BOGGILD, P.: Nanorobotic Manipulation Setup for Pick-and-Place Handling and Nondestructive Characterization of Carbon Nanotubes. In: *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2007), San Diego, USA* (2007), S. 291–296
- [11] EICHHORN, V.; FATIKOW, S.; WICH, T.; DAHMEN, C.; SIEVERS, T.; ANDERSEN, K. N.; CARLSON, K. ; BGGILD, P.: Depth-Detection Methods for Microgripper based CNT Manipulation in a Scanning Electron Microscope. In: *Journal of Micro-Nano Mechatronics, Vol 4* (2008), S. 27–36
- [12] FATIKOW, S.: Automatisierung auf der Nanoskala. In: *Mikroproduktion 03* (2008), S. 8–12
- [13] FATIKOW, S.; EICHHORN, V.: Nanohandling Automation: Trends and Current Developments. In: *Proc. IMechE, Part C: J. Mechanical Engineering Science, PEP, 2008, Vol. 222* (2008), S. 1353–1369
- [14] FATIKOW, S.; EICHHORN, V.; KROHS, F.; MIRCEA, J.; STOLLE, C. ; HAGEMANN, S.: Development of an Automated Microrobot Station for Nanocharacterization. In: *Microsystem Technologies, Vol. 14, No 14* (2008), S. 463–474

- [15] FATIKOW, S.; EICHHORN, V.; KROHS, F.; STOLLE, C.; HAGEMANN, S.: Development of an automated microrobot station for nanocharacterization. In: *SPIE Conference - Microtechnologies for the New Millennium, Maspalomas, Spain, May 2-4* 6589 (2007), S. 65891H1–11
- [16] FATIKOW, S.; EICHHORN, V.; SILL, A.: Trends in Nanohandling. In: *Mikrosystemtechnik Kongress 2007, Dresden, Germany* (2007), 15-17 October, S. 385–394
- [17] FATIKOW, S.; EICHHORN, V.; SILL, A.; STEINECKER, A.; MEYER, C.; OCCHIPINTI, L.; FAHLBUSCH, S.; UTKE, I.; BOGGILD, P.; BREGUET, J. M.; KAUFMANN, R.; ZADRAZIL, M.; BARTH, W.: Nano-Hand: micro-nano system for automatic handling of nano-objects. In: *International Symposium on Optomechatronic Technologies (ISOT 2007), Lausanne, Switzerland* (2007), 8-10 October
- [18] FATIKOW, S.; EICHHORN, V.; STOLLE, C.; SIEVERS, T.; JÄHNISCH, M.: Development and Control of a Versatile Nanohandling Robot Cell. In: *IFAC Journal on Mechatronics* 18 (2008), S. 370–380
- [19] FATIKOW, S.; EICHHORN, V.; WICH, T.; SIEVERS, T.; HÄNSSLER, O.; ANDERSEN, K. N.: Depth-Detection Methods for CNT Manipulation and Characterization in a Scanning Electron Microscope. In: *IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA), Harbin, China* (2007), August 5-9, S. 45–50
- [20] FATIKOW, S.; JASPER, D.; EDELER, C.; DAHMEN, C.: CameraMan: A Multirobot System for Nanohandling in a Scanning Electron Microscope. In: *Proc. Of the IEEE International Conference on Robotics and Automation, Pasadena, CA, USA* (2008), May 19-23, S. 437–442
- [21] FATIKOW, S.; JASPER, D.; EDELER, C.; DAHMEN, C.: Flexible visual feedback for automated nanohandling inside an SEM. In: *Proc. of Int. Symposium on Optomechatronic Technologies (ISOT), San Diego, CA, USA* (2008), November 17-19, S. 17–19
- [22] FATIKOW, S.; WICH, T.; HÜLSEN, H.; SIEVERS, T.; JÄHNISCH, M.: Microrobot System for Automatic Nanohandling inside a Scanning Electron Microscope. In: *IEEE-ASME Transactions on Mechatronics, Vol. 12, No 12* (2007), Nr. 3, S. 244–252
- [23] FATIKOW, S.; WICH, T.; KROHS, F.; DAHMEN, C.: Towards Automated Handling on the Nanoscale. In: *Proc. of the 2008 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), Nice, France, September 22-26* (2008)
- [24] FATIKOW, S.; WICH, T.; MIRCEA, I.; HÜLSEN, H.; SIEVERS, T.; JÄHNISCH, M.; EICHHORN, V.: Automatic nanohandling station inside a scanning electron microscope. In: *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B, Journal of Engineering Manufacture, PEP 222* (2008), S. 117–128
- [25] FATIKOW, Sergej (Hrsg.): *Automated Nanohandling by Microrobots*. Springer-Verlag, London, 2008 (Springer Series in Advanced Manufacturing). – 346 S. – Springer-Verlag, London Springer Series in Advanced Manufacturing 2008, XVI, 346 p. 177 illus., Hardcover
- [26] HAGEMANN, S.; KROHS, F.; FATIKOW, S.: Automated Characterization and Manipulation of Biological Cells by a Nanohandling Robot Station. In: *Nanotech Northern Europe (NTNE), Helsinki, Finland* (2007), March 27-29
- [27] JASPER, D.; DAHMEN, C.; FATIKOW, S.: Camera Man - Robot Cell with Flexible Vision Feedback for Automated Nanohandling inside SEMs. In: *IEEE Conference on Automation Science and Engineering (CASE 2007), Scottsdale, USA* (2007), September 22-25, S. 51–56
- [28] JASPER, D.; FATIKOW, S.: CameraMan - Nanohandling Robot Cell inside a Scanning Electron Microscope with Flexible Vision Feedback. In: *International Symposium on Optomechatronic Technologies (ISOT 2007), Lausanne, Switzerland* (2007), October 8-10
- [29] JÄHNISCH, M.; FATIKOW, S.: 3D Vision Feedback for Nanohandling Monitoring in a Scanning Electron Microscope. In: *International Journal of Optomechatronics* 1 (2007), Nr. 1, S. 4–26
- [30] KAMAU, E.; VOIGT, F.: Modeling of Vibrating AtomicForceMicroscope's Cantilever within Different Frames of Reference. In: *European COMSOL Conference, Hanover* (2008), November

- [31] KROHS, F.; FATIKOW, S.: Probabilistic Methods for the Automation of AFM based Nanomanipulation, Workshop on Current State of the Art and Future Challenges on Nanorobotics. In: *Proc. of the 2008 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), Nice, France* (2008), September 22-26
- [32] KROHS, F.; HAGEMANN, S. ; FATIKOW, S.: Automated Cell Characterization by a nanohandling robot station. In: *IEEE Mediterranean Conference on Control and Automation (MED), Athens, Greece* (2007), June 27-29
- [33] KROHS, F.; HAGEMANN, S.; OTEROB, J.; PUIG-VIDAL, M. ; FATIKOW, S.: Control system for an AFM based nanomanipulation station. In: *International Symposium on Optomechatronic Technologies (ISOT 2007), Lausanne, Switzerland* (2007), October 8-10
- [34] KROHS, F.; LUTTERMANN, T.; STOLLE, C.; FATIKOW, S.; BROUSSEAU, E. ; DIMOV, S.: Towards automation in AFM based nanomanipulation and electron beam induced deposition for microstructuring. In: *Proc. of the 4th Int. Conference on Multi-Material Micro Manufacture (4M), Cardiff, UK* (2008), September 9-11, S. 118–123
- [35] KROHS, F.; ONAL, C.; SITTI, M. ; FATIKOW, S.: A Probabilistic Approach to Drift Compensation towards Autonomous Nanomanipulation using an Atomic Force Microscope. In: *ASME Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control: Special issue on Dynamic Modeling, Control and Manipulation at the Nanoscale* (2008)
- [36] LUTTERMANN, T.; WICH, T. ; C. STOLLE, S. F.: Development of an Automated Desktop Station for EBiD-based Nano-Assembly. In: *2nd International Conference on Micro-Manufacturing (ICOMM-2007), Greenville, South Carolina, USA* (2007), September 10-13, S. 284–288
- [37] MIRCEA, J.; FATIKOW, S. ; SILL, A.: Microrobot-based Nanoindentation of an Epoxy-based Electrically Conductive Adhesive. In: *IEEE NANO-Conference, Hong Kong* (2007), August 2-5, S. 719–722
- [38] OTERO, J.; PUIG, M.; HAGEMANN, S. ; KROHS, F.: Improving AFM microbial cell nanomanipulation by the use of a nanohandling microrobot. In: *AFM BioMed Conference, Barcelona, Spain* (2007), April 19-21
- [39] SARDAN, O.; EICHHORN, V.; PETERSEN, D. H.; FATIKOW, S.; SIGMUND, O. ; BOGGILD, P.: Rapid prototyping of nanotube-based devices using topology optimized microgrippers. In: *Nanotechnology, Vol. 19, 2008* (2008), S. 49550
- [40] SARDAN, O.; EICHHORN, V.; PETERSEN, D. H.; MOLHAVE, K.; FATIKOW, S.; SIGMUND, O. ; BOGGILD, P.: Topology Optimized Microgrippers for Nanomanipulation of Carbon Nanotubes. In: *Proc. of the ASME 2nd International Conference on Micro- and Nanosystems, New York, USA, August 3-8* (2008)
- [41] SIEVERS, T.: Echtzeit-Objektverfolgung im Rasterelektronenmikroskop. In: *D. Wagner et al. (Hrsg.): GI-Edition Lecture Notes in Informatics. Ausgezeichnete Informatikdissertationen. Wagner et al. (Hrsg.) : Köllen, 2008, S. 279–288*
- [42] STOLLE, C.: Distributed control architecture for automated nanohandling. In: *International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO'07)* (2007), S. 127–132
- [43] STOLLE, C.; FATIKOW, S.: Control System of an Automated Nanohandling Robot Cell. In: *22nd IEEE International Symposium on Intelligent Control (ISIC), Singapore* (2007), October 1-3, S. 664–669
- [44] STOLLE, C.; FATIKOW, S.: Towards automated nanohandling in a scanning electron microscope. In: *Proc. of the 6th IEEE Conf. on Industrial Informatics, Daejeon, Korea, July 13-16* (2008), S. 160–165
- [45] WANG, Z.; FATIKOW, S.; SU, S.; YANG, M. ; HÜLSEN, H.: Robotic Nanoassembly. In: *IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA), Harbin, China* (2007), S. 422–427
- [46] WEIGEL-JECH, M.; HAGEMANN, S. ; FATIKOW, S.: Development of a Nanostation for Manipulation and Characterization of Biomaterials to Support Sensor Development in BioNanotechnology. In: *Proc. of Int. Conf. on Nanosensors for Industrial Applications, Vienna, Austria* (2008), Sept. 29–30

- [47] WICH, T.; FATIKOW, S.: Electron Beam Induced Processing for Nanomanufacturing. In: *Proc. of the 3rd Int. Conference on Micromanufacturing (ICOMM), September 9-11 (2008)*, S. 92–97
- [48] WICH, T.; LUTTERMANN, T. ; MIRCEA, I.: Hardness determination of EBiD-layers containing tungsten and cobalt. In: *3rd Int. Conference On Computational Methods And Experiments In Materials Characterisation III, Bologna, Italy (2007)*, June, S. 73–82
- [49] WICH, T.; STOLLE, C.; FRICK, O. ; FATIKOW, S.: Automated Nano-Assembly in the SEM: Challenges in Setting up a Warehouse. In: *Proc. of the 17th IFAC World Congress, Seoul, Korea, July 6-11 (2008)*, S. 12751–12756

## 5.4 Abteilung Automatisierungs- und Messtechnik

Leitung:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Hein
Techn. Personal:	Michael Wiemken (bis 05/2007)
Wiss. Personal:	Melvin Isken (seit 09/2008)
	Carsten Lenze (bis 10/2008)
	Uwe Kirschstein (bis 12/2006)
	Melina Brell (seit 09/2005, OFFIS)
	Oliver Nee (seit 01/2006, OFFIS)
	Torsten Gorath (seit 01/2006, OFFIS)
	Olaf Wilken (seit 07/2007, OFFIS)
	Axel Helms (seit 07/2008, OFFIS)
	Hannah Baumgartner (seit 07/2008, OFFIS)
	Frerk Müller (seit 07/2008, OFFIS)
	Myriam Lipprandt (seit 07/2008, OFFIS)
	Thomas Frenken (seit 10/2008, OFFIS)
Stipendiaten:	Stanley Mungwe (seit 10/2008)

### 5.4.1 Profil der Abteilung

An der Abteilung werden die Technologien der Automatisierungs- und Messtechnik, die ursprünglich für industrielle Anwendungen entwickelt wurden, auf neue Einsatzgebiete in der Medizin übertragen und neue Ansätze für die Kooperation zwischen Anwender und Automatisierungstechniken entwickelt.

- **Messtechnik:** Das individuelle Modell des zu behandelnden Patienten ist die Grundlage für eine weitere Automatisierung der Behandlung. Besondere Anforderungen an die Messtechnik ergeben sich aus den Genauigkeitsanforderungen von assistierten Eingriffen. Bildgebende Systeme wie Röntgensysteme (C-Arme, Angiographen), Computertomographen (CT) oder Magnetresonanztomographen (MRT) werden evaluiert und adaptiert um die Qualität der Messungen zu erhöhen
- **Automatisierungstechnik:** Ziel der Automatisierung in der Medizin ist die Unterstützung des Chirurgen oder Radiologen bei zeitkritischen Entscheidungen auf der Basis großer Datenmengen und die Unterstützung von Chirurgen bei hochgenauen Manipulationen am Patienten. Eine vollständige Automatisierung wird nicht angestrebt. Der Bediener behält die Kontrolle über alle Schritte des Eingriffes, wird aber durch das Assistenzsystem unterstützt.

In der Lehre vertritt die Abteilung die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen (Elektrotechnik, Regelungstechnik) und technischen Anwendungen in der Informatik (Medizintechnik, Robotik). Weitere Informationen finden Sie im WWW unter <http://www.uni-oldenburg.de/amt>

### 5.4.2 Projekte der Abteilung

#### **SAPHIRE - Intelligent Healthcare Monitoring based on Semantic Interoperability Platform**

Projektdauer:	01/2006 bis 06/2008
Projektpartner:	METU - Middle East Technical University, Software R&D Center (TR)
	Cyberfab (FR)
	ALTEC Information and Communication Systems S. A. (GR)

IPA SA - Institute for Automation Bucharest (RO)  
SCUB - The Internal Medicine and Cardiology Department (RO)  
Schüchtermann-Klinik (DE)  
TEPE Technology (TRi)

Finanziert durch: Europäische Union - IST

Cardiovaskuläre Krankheiten sind die häufigste Todesursache und verursachen die meisten stationären und ambulanten Behandlungsfälle. Während verbesserte Lebensbedingungen und eine Anpassung des Lebensstils die Zahl der Ersterkrankungen in den letzten Jahren abnehmen ließen, steigen hingegen die Zahlen der Rückfallpatienten dramatisch. Einer der Gründe ist die mangelnde Verfügbarkeit von Maßnahmen zur nachgelagerten Rehabilitation, besonders in strukturschwachen Gebieten. Es ist daher sinnvoll, dem Patienten auch im Anschluss an die klinische Versorgung zu Hause zu überwachen und bei der Rehabilitation medizinisch zu begleiten. Ein Ziel des EU-Projektes ist der Aufbau einer Plattform für das Homecare-Monitoring von Patienten, welche die Versorgungslücke zwischen der klinischen Versorgung und dem Heimbereich des Patienten schließt. Hierzu wird ein intelligentes Monitoring- und Entscheidungsunterstützungssystem entwickelt, welches klinische Richtlinien (Guidelines) in eine rechnergestützte Form überführt und somit in einer entsprechenden Umgebung automatisiert ausführbar macht. Weiterhin werden Patientendaten über drahtlose medizinische Sensoren sowie über die Informationssysteme von Krankenhäusern mittels semantisch angereicherter Web Services in die Gesamtinfrastruktur integriert und dem Monitoring- und Entscheidungsunterstützungssystem für die Steuerung zur Verfügung gestellt.

OFFIS entwickelt in dem Projekt eine Lösung für das medizinisch unterstützte Homecare-Monitoring und -Training kardiovaskulär Erkrankter, welches die Patienten in ihrer häuslichen Umgebung durchführen können. Dabei wird die IT-Infrastruktur auf Patientenseite basierend auf der im Design-Center des Forschungsbereiches „Eingebettete Hardware-/Software-Systeme“ entwickelten MSHP (Multi Services Home Platform) realisiert und der Forschungsbereich „IuK-Systeme im Gesundheitswesen“ übernimmt die Integration der beim Patienten gewonnen Daten in die IT-Infrastruktur der Klinik.

Das System wird zunächst in der Schüchtermann-Klinik in Bad Rothenfelde mit ausgewählten Patienten an der Klinik erprobt und später im Feld getestet. Insgesamt bietet das Konzept des kombinierten Homecare-Monitoring und -Training die Möglichkeit, die Hemmschwelle für die Teilnahme an der nachgelagerten Rehabilitation zu senken, die Übungsfrequenz und Qualität des Trainings zu steigern, den Aufwand der ärztlichen Betreuung und somit die Kosten zu reduzieren und insbesondere das Rückfallrisiko der Patienten zu senken.

### **Vibrotaktiler Display für die chirurgische Navigation (im Graduiertenkolleg Neurosensory Science and Systems)**

Projektdauer: 05/2006 bis 04/2009

Projektpartner: Rijksuniversiteit Groningen

Finanziert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

In diesem Teilprojekt des Graduiertenkollegs wird die Anwendung von vibrotaktilen Signalen für die chirurgische Navigation, d.h. die exakte Positionierung von chirurgischen Instrumenten relativ zu einem vorgeplanten Areal am Patienten, untersucht. Stand der Technik ist die rein optische Rückkopplung von Positionsabweichungen auf einem Monitor. Um diese Abweichung zu erkennen muss ein Chirurg seinen Blick vom Operationsgebiet auf den Monitor richten und die Darstellung lagerichtig interpretieren. Besonders bei hochdynamischen Vorgängen wie Fräsen oder der Gewebetrennung kann es während dieser Zeit zu ungewollten Verletzungen kommen. Durch die Kombination aus optischen und taktilen Signalen soll die erreichbare Genauigkeit bei der Manipulation und damit die Sicherheit des Eingriffes erhöht werden.



Spezifische Fragestellungen sind:

1. Optimale Anordnungen und Signalformungen der Vibrationsmotoren an der Hand des Chirurgen bzw. an Instrumenten,
2. Identifikation der Abweichungen zwischen Applikation, Wahrnehmung und Umsetzung von Positionierungssignalen,
3. Genauigkeit und zeitlicher Verlauf der Positionierung im Vergleich und in Kombination mit optischer Rückkopplung,
4. Lernkurven und Abhängigkeiten von mentalen Zuständen.

### **GAL - Gestaltung altersgerechter Lebenswelten**

Projektdauer: 10/2008 bis 09/2011

Projektpartner: Technische Universität Braunschweig  
 Medizinische Hochschule Hannover  
 Carl von Ossietzky Universität Oldenburg  
 Kompetenzzentrum HörTech gGmbH  
 Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie  
 Hochschule Vechta - Zentrum Altern und Gesellschaft (ZAG)  
 Univ. Osnabrück - AG Pflegewissenschaft im FB Humanwissenschaften  
 Humboldt-Universität Berlin - Forschungsgruppe Geriatrie der Charité  
 Universität Potsdam - Institut für Psychologie

Finanziert durch: MWK Niedersachsen

Der vom Land Niedersachsen finanzierte Forschungsverbund „Gestaltung altersgerechter Lebenswelten“ (GAL) ist ein interdisziplinär angelegtes Forschungsprojekt zu „Ambient Assisted Living“, d. h. IT-basierten, altersgerechten Assistenzsystemen für ein gesundes und unabhängiges Leben, an dem Forscher aus den Bereichen Geriatrie, Gerontologie, Informatik, Ingenieurwissenschaften, Medizin, Pflegewissenschaften und Rehabilitationspädagogik beteiligt sind.

Die Abteilung arbeitet an der Entwicklung von zwei assistierenden Technologien zur Gestaltung altersgerechter Lebenswelten entwickelt. Diese Szenarien richten sich an unterschiedliche Gruppen von Anwendern in Bezug auf Alter, Bedarfen und Krankheitsbildern:

- Das Szenario „Monitoring und Prävention im Reha-Sport“ richtet sich an Patienten mit chronischen Atemwegserkrankungen, denen die Möglichkeit eines ärztlich betreuten und telematisch überwachten Heimtrainings angeboten wird. Vitalparameter wie EKG oder Atemfrequenz werden während des Trainings kontinuierlich überwacht: Wenn die Werte individuell vorgegebene Grenzen überschreiten, kann das System eingreifen und etwa beim Fahrradergometer die Belastung reduzieren.
- Ziel der „Sensorgestützten Aktivitätsbestimmung“ ist eine automatische und kontinuierliche Erfassung der Aktivitäten eines Bewohners in seiner Wohnung mit dem Ziel, den Bewohner vor gefährlichen Handlungen zu warnen (z. B. vergessenes Abschalten von Geräten) und Angehörige, Pflegedienste und Ärzte dabei zu helfen, Unterstützungs- und Pflegemaßnahmen in der gewohnten heimischen Umgebung bedarfsgerecht anzubieten (z. B. Hilfe beim Anziehen oder der Essenzubereitung, wenn diese Aktivitäten langsamer durchgeführt bzw. nicht mehr selbst bewältigt werden).

Die im Rahmen dieser Szenarien realisierten Lösungen werden hinsichtlich ihrer Handhabbarkeit und Wirksamkeit ausgewertet und in Bezug auf ihre ökonomischen Wirkungen und die Akzeptanz in der breiteren Bevölkerung sowie weiterer Verbesserungsmöglichkeiten und neuer

Anwendungsfelder eingeschätzt. Allen Anwendungsszenarien liegt dabei eine gemeinsame technische Basis zugrunde, die als Garant für die Übertragbarkeit der technischen Bausteine auch auf andere Anwendungsszenarien mit ähnlichen Anforderungen dient und bei deren Entwicklung die Nachrüstbarkeit in bestehenden Wohnungen einen Schwerpunkt darstellt.

### **OSAMI - Open Source Ambient Intelligence**

Projektdauer: 07/2008 - 06/2011

Projektpartner: MATERNA GmbH

Siemens AG, Siemens IT Solutions and Services, SIS C-LAB

ProSyst Software GmbH

Corscience GmbH & Co. KG

Schüchtermann-Klinik (Germany)

Technische Universität Dortmund

Universität Paderborn

Universität Rostock - Institut für Angewandte Mikroelektronik und Datentechnik

Finanziert durch: BMBF/ITEA 2

Im Gesundheitswesen sorgt insbesondere eine immer älter werdende Gesellschaft für gewaltige Kostensteigerungen und verlangt nach neuen Formen und substantiellen Verbesserungen bei der häuslichen Betreuung von Pflegepatienten. Das erfordert Lösungen, die die Kommunikation verbessern und ermöglichen, dass medizinische Daten aus verschiedenen Quellen integriert und gemeinsam ausgewertet werden können. Bisher werden dafür im Gesundheitswesen je nach Anwendungsgebiet noch sehr viele unterschiedliche Standards verwendet. Insbesondere bei Kleinstgeräten sind flexibel kombinierbare Geräte und Software-Komponenten schwer realisierbar, da hier häufig spezielle, kaum kompatible Kommunikationsprotokolle und Schnittstellen eingesetzt werden. Gerade für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sind sie oft zu komplex und die damit verbundenen Investitionen ein erhebliches Hindernis für einen Markteintritt.

Im Rahmen von OSAMI, einem internationalen Projekt des EUREKA-Clusterprogramms ITEA 2\*, wollen in Deutschland neun leistungsstarke Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft die Voraussetzungen dafür schaffen, dass Geräte und Dienste im Gesundheitswesen schneller und zuverlässiger konfiguriert, eingesetzt, gewartet sowie Informationen auf effiziente und verwertbare Weise ausgetauscht werden können. International kooperiert Deutschland in dem Projekt mit Partnern aus Spanien, Frankreich, Finnland, Luxemburg, Tschechische Republik, Türkei, Norwegen, Niederlande und Österreich. Gemeinsames Ziel des Projekts ist es, eine grundlegende SOA (Service-Orientierte Architektur)-fähige Komponentenplattform zu entwickeln und als Open Source Software für jeden Anwender bereitzustellen. Die offene, modulare und erweiterbare OSAMI Plattform mit ihren einheitlichen Schnittstellen und akzeptierten, offenen Kommunikationsstandards wird auch für KMU die Schwelle zum Markteintritt drastisch reduzieren.

### **HaH - Hearing at Home**

Projektdauer: 12/2006 - 05/2009

Projektpartner: ProSyst Software GmbH

Telefonica I+D

Stichting Viataal

Kungliga Tekniska Höskolan

Kompetenzzentrum HörTech gGmbH

Finanziert durch: EU-IST/AAL

Das HaH Projekt erforscht und entwickelt die nächste Generation von technischen Hilfen, die es der steigenden Zahl von Hörgeschädigten ermöglichen soll, länger an der Kommunikationsgesellschaft teilzunehmen.

HaH fokussiert dabei auf die Bedürfnisse von Hörgeschädigten in deren häuslichen Lebensumfeld. Dabei werden ehemals einzelne Geräte (wie PC, HiFi System, TV, Digitalkamera, Telefon, Fax, Internetanschluss und Heimautomatisierung) zusammengeführt, um damit leicht über den Fernseher als die zentrale Informationsplattform zugreifbar zu sein. Der Fernseher wird also über eine Set-Top-Box (STB) zu der zentralen Informationszentrale (HIC).

Dabei werden die Audiosignale entsprechend aufbereitet, um dem Hörgeschädigten eine deutlich bessere Sprachverständlichkeit zu bieten. Mit den sechs europäischen Partnern vereinigt das HaH Projekt die komplette Expertise um die Forschungen in der „Supportive Audio Signal Processing“ (SASP), also der unterstützenden Audioverarbeitung, zu entwickeln. Dabei werden verschiedene Mechanismen adressiert:

- Hervorragende (und neue) Audiovorverarbeitung (bspw. Rauschreduktion, Klassifikation, Sprachverbesserung).
- Einfach anzupassende Algorithmen zur Kompensierung individueller Hörverluste.
- Ein synthetisches Gesicht mit Mimik um Lippenlesen zu ermöglichen.

### **PAGE - Plattform zur Integration technologiebasierter Gesundheitsdienstleistungen in Gesundheitsnetzwerke**

Projektdauer: 12/2008 - 11/2011

Projektpartner: Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik  
Humboldt-Universität Berlin - Forschungsgruppe Geriatrie der Charité  
TU Berlin, Lehrstuhl für Technologie- und Innovationsmanagement  
DiscVision GmbH

Finanziert durch: BMBF

Die demographische Entwicklung hin zu einer „alternden Gesellschaft“ stellt die Gesundheits- und Sozialsysteme vieler westlicher Staaten vor enorme Herausforderungen. Sensorbasierte Technologien zur Unterstützung der Gesundheitsversorgung haben das Potenzial, einen Beitrag zur Erhaltung der Selbständigkeit älterer Personen in ihrem häuslichen Umfeld zu leisten. Aus organisatorischer Sicht ist die einrichtungsübergreifende Koordination von Leistungsbringern in Gesundheitsnetzwerken insbesondere hinsichtlich der Zunahme chronischer Erkrankungen notwendig.

Das Projekt BMBF-geförderte Projekt PAGE beschäftigt sich daher mit der Integration IT-basierter Gesundheitsdienstleistungen in neue Versorgungsformen. Das übergreifende Ziel des Projektes ist die Integration von AGT im häuslichen Umfeld in den organisatorischen und technischen Kontext von Gesundheitsnetzwerken. Dabei liegt der Fokus auf die Entwicklung neuer Gesundheitsdienstleistungen für ältere Personen. Die folgenden Teilziele sollen dabei erreicht werden:

1. Definition bedarfsorientierter Bündel aus assistierenden Gesundheitstechnologien und Gesundheitsleistungen
2. Integration AGT-basierter Dienstleistungen in das häusliche Umfeld
3. Integration der Leistungsbündel in innovative Versorgungsmodelle mit Unterstützung transinstitutioneller Informationssystemarchitekturen Entwicklung von Geschäftsmodellen für den Betrieb einer intermediären Plattform für die Integration von assistierenden Gesundheitstechnologien in Gesundheitsnetzwerke

4. Prototypische Umsetzung der Plattform.

### **EU-EFRE - Automatisiertes Dokumentationssystem für die Chirurgie**

Projektdauer: 11/2008 - 10/2010

Projektpartner: AXIOS 3D Services GmbH

Finanziert durch: Europäischer Strukturfonds

#### 1. Motivation

Chirurgische Eingriffe laufen häufig unter sehr ähnlichen Mustern ab. Unterschiede bestehen natürlich in der Anatomie des Patienten und der individuellen Erfahrung des Chirurgen, jedoch lassen sich klare Abschnitte und Handgriffe immer wiederkehrend in einem chirurgischen Eingriff identifizieren. Die Dokumentation bei chirurgischen Eingriffen ist durch den Gesetzgeber vorgeschrieben (Quelle: Klinikleitfaden - OP-Pflege, 2002). Diese Dokumentationspflicht beinhaltet allerdings nur sehr rudimentäre Informationen wie Namen, OP-Datum, Lagerungsart, Anzahl der Verbrauchsgüter und einiges mehr. Zweck der Dokumentation ist die Qualität der Eingriffe zu sichern, Verbrauchsmaterialien abzurechnen, Effizienz zu erhöhen und bei Haftungsfragen Beweismittel vorliegen zu haben. Die Dokumentation des eigentlichen chirurgischen Eingriffs wird dabei vom Chirurgen nach dem Eingriff anhand eines Fragebogens ausgefüllt. Was solch ein Fragebogen nicht erfassen kann sind allerdings Details wie die Dauer der einzelnen Handgriffe. Da OP-Zeit sehr teuer ist sollte in diesem Bereich eine genauere Analyse der Ist-Situation stattfinden. Im Bereich der chirurgischen Ausbildung wären Daten bezüglich der Dauer ebenfalls interessant um Schwachstellen aufzudecken an denen im speziellen geübt werden müsste. Eine Abfolge der Handgriffe würde ebenfalls eine detailliertere Diskussion bezüglich der Operationstechniken unter den Chirurgen zulassen. Da die Medizin besonders im chirurgischen Bereich immer intensivere Unterstützung durch neue Technologie zu Verfügung kommt, finden immer häufiger Lernphasen statt in denen die Chirurgen lernen müssen mit diesen neuen Technologie umzugehen. Um die Wirtschaftlichkeit der neuen Technologien einzuschätzen wären Zeitangaben während eines Eingriffs mit neuen Technologien ebenfalls hilfreich.

#### 2. Ziel des Vorhabens

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines Systems bestehend aus einem 3D-Messsystem mit ggf. mehreren Kameras und einer Auswertesoftware für die automatische Analyse des Operationsablaufs. Die Effizienz des Operationsablaufs soll durch die Analyse der Ist-Situation und kontinuierlichen Überprüfung der Ablaufreihenfolgen und Dauern der einzelnen Handlungen verbessert werden. Fehler oder unnötige Vorgänge sollen dabei identifiziert werden, um diese gezielt zu verbessern. Durch diese Erkenntnisse soll die Entwicklung von Standards (Guidelines) für chirurgische Eingriffe unterstützt und somit die Qualität nachhaltig optimiert werden. Bei Haftungsfragen kann der dokumentierte Ablauf als Beweismittel herangezogen werden. Dieses langfristige Ziel wird verfolgt, kann jedoch nicht im Rahmen der verfügbaren 2 Jahre erreicht werden. Ziel dieser Förderperiode ist die Entwicklung eines skalierbaren Kamerasystems (Verringerung der Genauigkeit zur Minimierung der Kamerakosten) auf der Basis des CamBar von Axios 3D. Weiterhin soll anhand von Feldstudien das Potential der automatisierten Dokumentation herausgestellt werden, um den Markt für das Produkt zu sensibilisieren.

#### 3. Methoden und Verfahren

Zur Umsetzung einer automatisierten Analyse des Operationsablaufs soll ein Farb-Ein- oder Farb-Mehr-Kamerasystem im Operationssaal integriert werden. Die Sichtbarkeit der

Arbeitsabläufe wird zunächst durch die Integration der Kamera in den Griff der Operationslampe garantiert (optische Achse der Kamera fällt mit der der Operationslampe zusammen). Der Arbeitsraum der Kamera wie auch Blenden, optische Filter und Objektive müssen dementsprechend adaptiert werden. Zur Erweiterung der Überwachung über das Operationsfeld hinaus soll auch der Einsatz mehrere Kameras untersucht werden (Positionen, Ausrichtung, Beleuchtung, Synchronisation). Die aufgezeichnete Operationsszene soll anhand von speziellen optischen Eigenschaften der Instrumente, Verbrauchsmaterialien, Patienten, des Chirurgen und des OP-Personals untersucht werden. Sollten diese optischen Eigenschaft nicht eindeutig vorkommen, wird im weitem untersucht, inwiefern die Uneindeutigkeit durch Verwendung von Markern, Codes und Mustern aufgehoben werden kann. Die Software ist bei einer eindeutigen Zuordnung aller relevanten Objekte (Instrumente, Verbrauchsmaterialien, Hände, Patient) aus der Bewegung der relevanten Objekte einen aktuellen Operationsarbeitsschritt abzuleiten. Um diese Zuordnung und die Aufteilung der Arbeitsschritte zu ermöglichen wird in einer ersten Phase in Zusammenarbeit mit Chirurgen ein typischer Arbeitsablauf protokolliert um weitere typische Handlungsabläufe zu identifizieren. Liegt der Ablauf des Eingriffs vor, soll dieser zum Beispiel unter zu Hilfe-nahme eines Timewarp-Algorithmus in eine zeitinvariante Abfolge der Operation gebracht werden. Durch die Ankopplung des Software-Systems an das Krankenhausinformationssystem soll der Operationsablauf direkt in die Patientenakte als Operationsprotokoll abgelegt werden.

### 5.4.3 Weitere Aktivitäten

#### Programmkomitees

- Hein, A.
  - European Conference on eHealth (ECEH) (2006,2007)
  - AAL-Kongress 2009

#### Gutachtertätigkeiten

- Hein, A.
  - Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
  - Bayrische Forschungsförderung / BMBF

### 5.4.4 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] APPELL, J.E.; HOHMANN, V.; SCHULZ, A. ; HEIN, A.: Hearing at Home. In: *Fortschritte der Akustik: Plenarvorträge und Fachbeiträge der 33. Deutschen Jahrestagung für Akustik (DAGA 2007)*, Stuttgart, Germany (2007), March 19-22. <http://dx.doi.org/ISBN:978-3-9808659-3-7>. – DOI ISBN: 978-3-9808659-3-7
- [2] BRELL, M.; HEIN, A.: Positioning Tasks in Multimodal Computer-Navigated Surgery. In: *IEEE MultiMedia Magazine Special Issue* 14 (2007), Oct.-Dec., Nr. Issue 4, S. 42-51. <http://dx.doi.org/ISSN:1070-986X>. – DOI ISSN: 1070-986X
- [3] BRELL, M.; HEIN, A.: Voruntersuchung zur vibrotaktile geregelten Instrumentenführung für die multimodal unterstützte Navigation. In: *6. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC), Karlsruhe, Germany CURAC Tagungsband* (2007), October 11-13, S. 173-176. <http://dx.doi.org/ISBN:978-3-86805-008-0>. – DOI ISBN: 978-3-86805-008-0
- [4] BRELL, M.; HEIN, A.: Multimodal Navigation with a Vibrotactile Display in Computer Assisted Surgery. In: *Lee, S.; Suh, I.H.; Kim, M.S. (Eds.): Recent Progress in Robotics; Viable Robotic Service to Human. Edition of Selected Papers from the 13th International Conference on Advanced Robotics*

- (ICAR 2007). *Lecture Notes in Control and Information Sciences (LNCIS)* 370 (2008), S. 331–343. <http://dx.doi.org/ISBN978-3-540-76728-2>. – DOI ISBN 978-3-540-76728-2. – Springer
- [5] BRELL, M.; LENZE, C. ; HEIN, A.: Evaluation of the intuitive control system for an interactive robotic system. In: *GMS Current Topics in Computer- and Robot-Assisted Surgery (GMS CURAC)* 2 (2007). <http://dx.doi.org/ISSN1863-3153>. – DOI ISSN 1863-3153
- [6] BRELL, M.; ROSSKAMP, R. ; HEIN, A.: Fusion of Vibrotactile Signals used in a Tactile Display in Computer Aided Surgery. In: *Haptics: Perception, Devices and Scenarios: Proceedings 6th International Conference on Human Haptic Sensing and Touch Enabled Computer Applications (EuroHaptics): Lecture Notes in Computer Science (LNCS)* 5024 (2008), S. 383 – 388. <http://dx.doi.org/ISBN:978-3-540-69056-6>. – DOI ISBN: 978-3-540-69056-6. – Springer
- [7] HEIN, A.; BRELL, M.: conTACT - A Vibrotactile Display for Computer Aided Surgery. In: *Second Joint Eurohaptics Conference and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems (WHC2007), Tsukuba, Japan* (2007), March 22-24, S. 531–536. <http://dx.doi.org/ISBN0-7695-2738-8>. – DOI ISBN 0-7695-2738-8
- [8] HEIN, A.; BRELL, M.: Multimodale Mensch-Maschine Schnittstellen für die chirurgische Navigation. In: *Proceedings der 39. Jahrestagung der DGMP, Oldenburg, Germany* (2008), September 10-13. <http://dx.doi.org/ISBN:3-9809869-8-6>. – DOI ISBN: 3-9809869-8-6
- [9] HEIN, A.; BRELL, M.: *Navigationseinrichtung und Navigationsverfahren für ein Werkzeug, insbesondere ein medizinisches Instrument.* 04 2008
- [10] HEIN, A.; LENZE, C.: *Verfahren und Vorrichtung zur berührenden Messung einer Kraft.* 02 2008
- [11] HEIN, A.; LENZE, C. ; BRELL, M.: Preliminary Evaluation of a Force-Sensing Human-Machine Interface for an Interactive Robotic System. In: *Proceedings IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS06) 2006, Beijing, China* (2006), October 9-15, S. 983–988. <http://dx.doi.org/ISBN:1-4244-0259-X>. – DOI ISBN: 1-4244-0259-X
- [12] HEIN, A.; NEE, O.; WILLEMSSEN, D.; SCHEFFOLD, T.; DOGAC, A. ; LALECI, G.B.: SAPHIRE - Intelligent Healthcare Monitoring based on Semantic Interoperability Platform - The Homecare Scenario. In: *Proceedings: 1st European Conference on eHealth (ECEH'06), Fribourg, Switzerland* (2006), October 12-13, S. 191–202. <http://dx.doi.org/ISBN:978-3-88579-185-0>. – DOI ISBN: 978-3-88579-185-0
- [13] ISKEN, M.; BRELL, M. ; HEIN, A.: Kabellose Signalübertragung für taktile chirurgische Navigation. In: *Proceedings of 7th Annual conference of the "Deutsche Gesellschaft für Computer-und Roboter-Assistierte Chirurgie" (CURAC08), Leipzig, Germany* (2008), September 24-26, S. 19–20. <http://dx.doi.org/ISBN:978-3-00-025798-8>. – DOI ISBN: 978-3-00-025798-8
- [14] KIRSCHSTEIN, U.; HEIN, A.: Navigated Imaging for Neurosurgery. In: *IEEE Intl. Conf. on Biomedical Robotics and Biomechatronics (BioRob), Pisa, Italy* (2006), S. 649–654. <http://dx.doi.org/ISBN1-4244-0040-6>. – DOI ISBN 1-4244-0040-6
- [15] LENZE, C.; ECKERT, R. ; HEIN, A.: Evaluation of dynamic performance of the Interactive Milling System MicroAssistant. In: *GMS CURAC 2006* (2006). [http://dx.doi.org/1:Doc13\(20061009\)](http://dx.doi.org/1:Doc13(20061009)). – DOI 1:Doc13 (20061009)
- [16] LENZE, C.; HEIN, A.: Interactive robotic system for middle ear surgery. Computer aided surgery around the head. In: *Proceedings : 4th International CAS-H Conference, Innsbruck, Austria* (2007), February 21-24. <http://dx.doi.org/ISBN:978-3-939533-91-7>. – DOI ISBN: 978-3-939533-91-7. – Berlin: Pro Business
- [17] MEIS, M.; FROWEIN, H.; GRANSTRÖM, B.; APPELL, J.-E. ; HEIN, A.: Tele-monitoring and Assistant System for People with Hearing Deficiencies: First Results from a User Requirement Study. In: *European Conference on eHealth 2007 (ECEH'07) Oldenburg, Germany* (2007), October 11-12, S. 163–175. <http://dx.doi.org/ISBN978-3-88579-212-3>. – DOI ISBN 978-3-88579-212-3. – Bonn
- [18] NEE, O.; GORATH, T.; HEIN, A.; LUDWIG, R.; WILLEMSSEN, D.; BAUMBACH, C.; SCHEFFOLD, T. ; STAHL, K.: SAPHIRE: Ein System zur kardiologischen Tele-Rehabilitation. In: *Telemedizinführer* (2008), S. 146–150. <http://dx.doi.org/ISBN978-3-937948-06-5>. – DOI ISBN 978-3-937948-06-5

- [19] NEE, O.; HEIN, A.; GORATH, T.; HÜLSMANN, N.; LALECI, G.B.; YUKSEL, M.; OLDUZ, M.; TASYURT, I.; ORHAN, U.; DOGAC, A.; FRUNTELA, A.; GHIORGHE, S. ; LUDWIG, R.: SAPHIRE: Intelligent Healthcare Monitoring based on Semantic Interoperability Platform - Pilot Applications. In: *IET Communications* 02 (2008), February, Nr. 2, S. 192–201. <http://dx.doi.org/ISSN1751-8628>. – DOI ISSN 1751–8628
- [20] NEE, O.; HEIN, A.; LUDWIG, L.; WILLEMSSEN, D.; BUSCH, C. ; SCHEFFOLD, T.: Cardiac tele-rehabilitation with the SAPHIRE system. In: *Med-e-Tel* (2008), April 16-18. <http://dx.doi.org/ISSN1818-9334>. – DOI ISSN 1818–9334. – Luxembourg
- [21] NEE, O.; LUDWIG, R.; HEIN, A.; GORATH, T.; WILLEMSSEN, D. ; STAHL, K.: Kardiologische Tele-Rehabilitation mit SAPHIRE. In: *mdi - Forum der Medizin-Dokumentation und Medizin-Informatik. Sonderheft: Tele- und Homecare bei chronischen Erkrankungen*. 1 (2008), March, S. 24–29. <http://dx.doi.org/ISSN1438-0900>. – DOI ISSN 1438–0900. – Vereinigte Verlagsanstalten, Düsseldorf
- [22] SCHULZ, A.; HERZKE, T.; LEQUERICA, M.I.; BESKOW, J. ; HEIN, A.: Improving Accessibility: Supportive Technologies for the Hearing Impaired in a Set-Top Box. In: *Changing Television Environments - TICSP Adjunct Proceedings of EuroITV, Tampere University of Technology* (2008), S. 243–244. <http://dx.doi.org/ISBN978-952-15-1990-1>. – DOI ISBN 978–952–15–1990–1
- [23] VARIOUS; HEIN, A. (Hrsg.); THOBEN, W. (Hrsg.); APPELRATH, H.-J. (Hrsg.) ; JENSCH, P. (Hrsg.): *European Conference on eHealth 2007*. Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn, 2007. <http://dx.doi.org/ISBN:978-3-88579-212-3>. <http://dx.doi.org/ISBN:978-3-88579-212-3>. – Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn

## 5.5 Abteilung Hybride Systeme

Leitung:	Prof. Dr. Martin Fränzle
Sekretariat:	Ingeborg Gnoerich
Wiss. Personal:	Dr. Bahareh Badban (bis 31.7.2007) MSc Andreas Eggers Dipl.-Inform. Christian Herde Dipl.-Inform. Stefan Puch (seit 1.11.2007) Dipl.-Inform. Gerald Sauter (seit 1.6.2008) Dipl.-Inform. Tino Teige
Stipendiaten:	M.Tech. Mani Swaminathan (bis 31.3.2008)
Gäste:	Ernst Althaus, MPI Saarbrücken, Juli 2007 Michael R. Hansen, Danmarks Tekniske Universitet, Dez. 2006, Juli 2007 Joost-Pieter Katoen, RWTH Aachen, Nov. 2007 Christoph Weidenbach, MPI Saarbrücken, Juli 2007, April 2008

### 5.5.1 Profil der Abteilung

In der Abteilung wird an der Modellbildung, Analyse, Verifikation und Synthese hybrid diskret-kontinuierlicher Systeme geforscht. Derartige Hybride, deren dynamisches Verhalten durch Überlagerung kontinuierlicher Teilverhalten mit diskreten Entscheidungsprozessen entsteht, sind ein adäquates Modell zur Beschreibung einer Vielzahl natürlicher wie technischer dynamischer Systeme. Sie bieten sich nicht nur zur detaillierten Beschreibung von in physikalische Umgebungen eingebetteten Hardware- und Softwaresystemen — etwa Fahrdynamikregelungen im Auto — an, sondern auch als Abstraktionen der Dynamik rein kontinuierlicher Systeme mit extrem komplexer oder extrem unterschiedlich schneller Komponentendynamik. Der derzeitige Einsatzbereich hybrider Modelle umfasst deshalb neben den ursprünglichen Anwendungen in der technischen Informatik, wo die Analyse des rückgekoppelten Verhaltens ganzer Ensembles eingebetteter Computersysteme untereinander und mit ihrer physikalischen Umgebung im Vordergrund steht, inzwischen auch die bioinformatische Modellbildung, beispielsweise für genregulatorische Netzwerke.

Aufgrund ihrer Struktureigenschaften stellen hybride Systeme eine besondere Herausforderung in Hinblick auf ihre Analysierbarkeit dar. Klassisch simulative Analyse mittels ausführbarer Modelle ist kommerziell verfügbar, wirft jedoch wegen der typischen Offenheit der modellierten Systeme in Verbindung mit der inhärenten Unstetigkeit hybriden Verhaltens bislang ungelöste Fragen bei der Testfallüberdeckung auf. Im Verlauf des letzten Jahrzehnts ist deshalb versucht worden, der Verifikationsproblematik hybrider Systeme mit Methoden der automatischen Zustandexploration beizukommen, wobei bislang allerdings massive Skalierbarkeitsprobleme auftraten. Die Erforschung entsprechender Technologien stellt deshalb einen wesentlichen Arbeitsschwerpunkt der Abteilung dar. Wir verfolgen hierbei den Ansatz der so genannten symbolischen Modellprüfung, der sich in der automatisierten Modellprüfung Zustandsdiskreter Systeme als wirksames Mittel zur Beherrschung der Zustandsexplosion erwiesen hat. Hier kann ein Aufblähen interner Darstellungen dadurch vermieden werden, dass anstelle exponentiell großer expliziter Zustandsraumdarstellungen kompaktere prädikative Repräsentationen verwendet werden, die zunächst eine lineare Darstellung des Transitionssystems erlauben. Diese Prädikate werden dann mittels geeigneter Entscheidungsprozeduren analysiert. Da die Komplexität der entstehenden gemischt arithmetisch-logischen Entscheidungsprobleme extrem hoch ist, entwickelt die Abteilung innerhalb des SFB-Transregios AVACS (Automatic Verification and Analysis of Complex Systems) optimierte Varianten der allgemeinen Entscheidungsprozeduren, welche die spezielle Struktur der bei den hybriden Verifikationsaufgaben entstehenden Formeln erkennen und ausnutzen, um per automatisiertem Analogieschluss sowie durch synergetische Koppelung



von aus verschiedenen Teilbereichen der automatischen Verifikation und des Operation Research stammender Algorithmen die Entscheidungen erheblich zu beschleunigen.

Die vorgenannten Arbeiten bauen Grundlagenforschung zu den semantischen Modellen eingebetteter und hybrider Systeme auf. Hier wird von der Erkenntnis ausgegangen, dass Korrektheitzertifikate, welche nicht stabil unter Toleranzen — beispielsweise Fertigungstoleranzen, Komponententalerung, etc. — der Konstanten der Problembeschreibung sind, ingenieurtechnisch wertlos sind. Dies wird zum Ausgangspunkt einer “robusten” Semantik und entsprechender Analyseverfahren genommen, in denen nur solche unter leichter Perturbation der Systemkonstanten stabilen Eigenschaften beweisbar sind.

Einen weiteren Schwerpunkt bilden Techniken der Simulation komplexer heterogener Modelle, wie sie in der Sicherheitsanalyse von Fahrerassistenzsystemen auftreten. Hier beschäftigt sich die Arbeitsgruppe mit einer nahtlosen semantischen und werkzeugtechnischen Integration von kognitiven Modellen des Fahrerverhaltens, probabilistischen Modellen ihrer Umgebungswahrnehmung, sowie hybriden Modellen der eingebetteten Systeme und ihrer Umgebung, um solcherart die modellbasierte Verhaltensexploration des gesamten Mensch-Maschine-Systems zu ermöglichen.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter <http://hs.informatik.uni-oldenburg.de>

### **AVACS H1: Deduction and Automata Based Approaches**

Projektdauer: 01.01.2004 bis 31.12.2007

Projektpartner: Universität Freiburg, MPI Saarbrücken, ETH Zürich

Finanziert durch: SFB AVACS, DFG

Innerhalb des Teilprojekts H1 des SFB-Transregio AVACS befasste sich die Arbeitsgruppe mit der strukturerhaltenden Übersetzung von Entwurfsmodellen hybrider Systeme in symbolische Repräsentationen mittels Logiken erster Stufe über den reellen Zahlen. Diese Übersetzung, welche selbst arithmetische Constraintlösetechniken zur sicheren Approximation der in den hybriden Systemen auftretenden gewöhnlichen Differentialgleichungen nutzt, bildet zusammen mit den ebenfalls von uns untersuchten Constraintlösern die Grundlage symbolischer Analysetechniken für hybride Systeme. Unser besonderes Augenmerk lag und liegt hierbei auf gemischt symbolisch-numerischen Constraintlösern, welche im Gegensatz zu den vollsymbolischen arithmetischen Constraintlösern den Berechnungsaufwand in natürlicher Weise an die topologische Struktur der Lösungsmenge anpassen, indem das Vorliegen großer zusammenhängender (Nicht-)Lösungsmengen schnell erkannt wird.

### **AVACS H2: Bounded Model Checking and Inductive Verification for Hybrid Systems**

Projektdauer: 01.01.2004 bis 31.12.2007

Projektpartner: Universität Freiburg, MPI Saarbrücken

Finanziert durch: SFB AVACS, DFG

In den vergangenen Jahren haben auf quantorenfreien Logiken fußende automatische Zustandsexplorationsverfahren in der Hard- und Softwareverifikation stark an Bedeutung gewonnen, da sie wesentlich besser skalieren als ihre quantorenbasierten Gegenstücke. In dem AVACS-Teilprojekt H2 entwickelten wir gemeinsam mit den Projektpartnern entsprechende Technologien für hybride Systeme. Eine zentrale Rolle nahm dabei die Übertragung der Algorithmik moderner Erfüllbarkeitsprüfer für propositionale Logik auf die Lösung gemischt arithmetisch-logischer Erfüllbarkeitsprobleme ein. Hier entstand eine Technologie, die bekannte Verfahren des intervallbasierten Constraintlösendes für nichtlineare Arithmetik mit den jüngsten Optimierungen aus dem propositionalen SAT-Solving vereint und damit Beschleunigungen um mehrere dezimale Größenordnungen

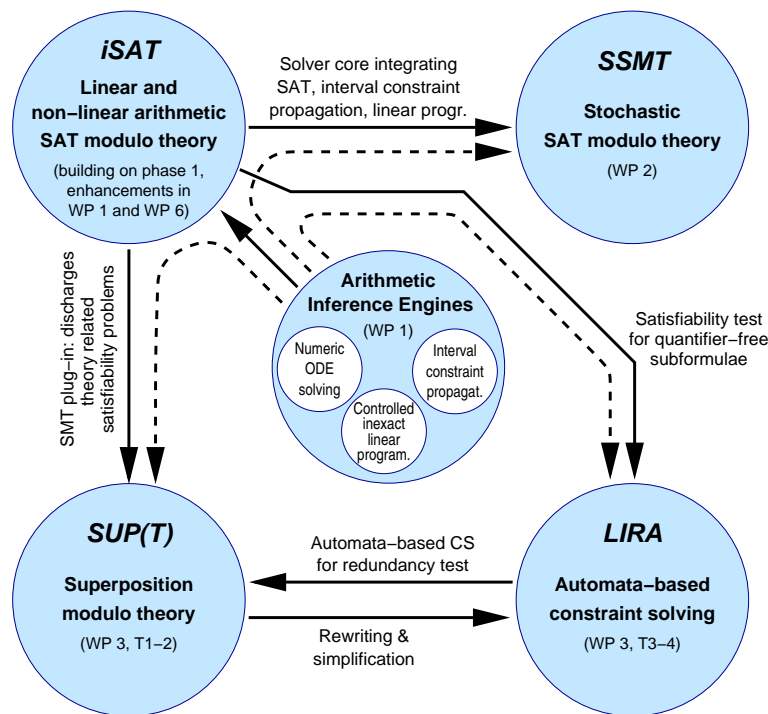
gen sowie entsprechende Skalierbarkeitsgewinne erzielt. Zur Beschleunigung der Lösungssuche wurden darüber hinaus Struktureigenschaften der entstehenden Formeln zu Analogieschlüssen und zur Parallelisierung genutzt.

### AVACS H1/2: Constraint-based Verification for Hybrid Systems

Projektdauer: 01.01.2008 bis 31.12.2011

Projektpartner: Universität Freiburg, MPI Saarbrücken, Czech Academy of Science, University of Pennsylvania

Finanziert durch: SFB AVACS, DFG



Das Teilprojekt H1/2 setzt die erfolgreiche Arbeit der AVACS-Teilprojekte H1 und H2 aus dem ersten Förderzeitraum fort. Aufgrund der fruchtbaren Zusammenarbeit beider Projekte, in deren Rahmen die Werkzeugentwicklungen gemeinschaftlich vorangetrieben wurden, wie auch wegen der vielfältigen Wünsche anderer AVACS-Teilprojekte nach Nutzung der entstandenen Werkzeuge, wurde zur Stärkung der Synergien eine Zusammenfassung beider Teilprojekte beschlossen. H1/2 entwickelt unter wechselweisem Komponentenaustausch eine Vielzahl neuartiger arithmetischer Constraintlöser für verschiedene Aufgabengebiete (vgl. Grafik), welche in einem strukturierten Prozess den anderen Teilprojekten zur Verfügung gestellt und auf ihre Bedürfnisse hin optimiert werden. Die Spannweite dieser Werkzeuge reicht von arithmetischen Constraintlösern für große Boolesche Kombinationen nichtlinearer Arithmetik inklusive Differenzialgleichungen, welche von sämtlichen Teilprojekten der Projektbereiche S “Coarse Grain System Structure” und H “Hybrid Systems” verwendet werden, über Superpositionsbeweiser für arithmetische Theorien bis hin zu einer Stochastic Satisfiability Modulo Theory genannten Unifikation von stochastischem Constraint Programming und Satisfiability-Modulo-Theory. Die letztere Prozedur, welche derzeit im AVACS-Teilprojekt H4 Anwendung findet, stellt die erste vollsymbolische Technik zur Zustandsexploration probabilistischer hybrider Systeme dar. Die oldenburgischen Beiträge in H1/2 befassen sich insbesondere mit der Entwicklung von Techniken zur Lösung großer nicht-linearer arithmetischer Constraintsysteme, der unmittelbaren Behandlung von durch Differenzialgleichungen gegebenen Prä-Post-Relationen und der Entwicklung von

Constraintlösern für stochastische arithmetische Erfüllbarkeitsprobleme.

#### **AVACS H4: Automatic Verification of Hybrid System Stability**

Projektdauer: 01.01.2008 bis 31.12.2011

Projektpartner: Universität Freiburg, Universität des Saarlands, Czech Academy of Science

Finanziert durch: SFB AVACS, DFG

Das AVACS-Teilprojekt H4 entwickelt die methodische Basis sowie algorithmische Methoden zum Beweis von Konvergenzeigenschaften hybrider Systeme. Hierbei stehen im zweiten Förderzeitraum insbesondere hybride Systeme mit unsicher vorhersagbarem Verhalten im Zentrum der Untersuchungen. Dementsprechend sollen automatische Analysetechniken für Systeme mit Störungen durch offene Systeminputs, Messfehler oder unverhersagbare Komponentenausfälle entwickelt werden. Die Arbeitsgruppe Hybride Systeme hat hierfür in Zusammenarbeit mit der Universität des Saarlands das in H1/2 entwickelte Paradigma der stochastischen arithmetischen Erfüllbarkeitsprobleme zur vollsymbolischen Kodierung probabilistischer hybrider Automaten herangezogen. Damit steht erstmals ein vollsymbolisches Verfahren zur Analyse stochastischer Varianten hybrider Automaten bereit.

#### **AVACS R1: Beyond Timed Automata**

Projektdauer: 01.01.2008 bis 31.12.2011

Projektpartner: Universität Freiburg, Universität des Saarlands, MPI Saarbrücken

Finanziert durch: SFB AVACS, DFG

Das AVACS-Teilprojekt R1 befasst sich mit automatischen Beweismethoden für Spezifikationen von Echtzeitsystemen, welche die Ausdruckskraft der bekannten Uhrautomaten sprengen und deshalb in reichhaltigeren Formalismen beschrieben werden müssen. Die Arbeitsgruppe Hybride Systeme widmet sich hierbei Systemen, deren Zeitverhalten nicht durch gleichförmig laufende Uhren, sondern durch anhaltbare Uhrvarianten beschrieben wird, welche in Form von zeitabhängigen Kosten, Stoppuhren oder Integratoren in diversen Erweiterungen von Uhrautomaten sowie im Duration Calculus auftreten. Diese Erweiterungen markieren die Grenzlinie zwischen Entscheidbarkeit im Falle einzelner oder monotoner Kosten und Unentscheidbarkeit im Falle von Stoppuhren und Integratoren. Die Arbeitsgruppe vervollständigt dieses Bild durch die Betrachtung mehrerer nichtmonotoner Kosten unter weiteren, physikalisch motivierten Verhaltensbeschränkungen wie Bandbeschränktheit der Systemdynamik und Kostenbeschränktheit. Die Ergebnisse werden für neue Entscheidungsverfahren für Fragmente des Duration Calculus herangezogen.

#### **Robust Forward Reachability Analysis of Timed Automata**

Projektdauer: 01.04.2005 bis 31.03.2008

Finanziert durch: GK Trustsoft, DFG

Uhrautomaten stellen ein durch automatische Verifikationswerkzeuge unterstütztes Standardmodell zeitkritischer reaktiver Systeme dar, welches zur Analyse von Kommunikationsprotokollen oder von abstrakten Modellen eingebetteter Echtzeitsysteme genutzt wird. Leider beruhen die solcherart gewonnenen Korrektheitszertifikate auf der stark idealisierenden Annahme perfekt synchroner Uhren und sind deshalb nur bedingt aussagekräftig für die tatsächlichen Implementierungen. Dieses Projekt befasst sich mit der effizienten Generierung so genannter *robuster Korrektheitszertifikate*, welche stabil unter leichten relativen Abweichungen der einzelnen Uhren sind. Die betrachteten Zertifikate sind hierbei Zustandserreichbarkeitseigenschaften in Uhrautomaten, worauf sich eine Vielzahl interessanter Sicherheitseigenschaften zurückführen lässt.

**Indlejrede, tidstro systemer (Eingebettete Echtzeitsysteme)**

Projektdauer: 01.01.2006 bis 31.12.2008  
Projektpartner: Danmarks Tekniske Universitet  
Finanziert durch: Velux Fonden

In Erweiterung der im vorstehenden Projekt betrachteten Korrektheitszertifikate beschäftigt sich dieses Projekt mit *robuster Semantik extrem ausdrucksstarker metrischer Temporallogiken*. Die Zielsetzung hierbei ist, diese Logiken nicht nur durch eine Messtoleranzen und Uhrungenauigkeiten tolerierende Semantik pragmatisch nützlicher zu machen, sondern sie gleichzeitig mit neuen Schlussweisen und darauf aufbauender Werkzeugunterstützung auszustatten. Die robuste Interpretation ersetzt hier in natürlicher Weise die unstetige, Boolesche Standardsemantik temporaler Logiken durch eine stetige, vielwertige Semantik, so dass beispielsweise auf Stetigkeit beruhende Ähnlichkeitsargumente Gültigkeit gewinnen.

**Integrated Modeling for Safe Transportation (IMoST)**

Projektdauer: 01.04.2007 bis 31.03.2010  
Projektpartner: OFFIS, DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt  
Finanziert durch: Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK)

Das MWK-Verbundprojekt IMoST zielt auf die Entwicklung einer modellbasierten Methodik zur Entwicklung automotiver Fahrerassistenzsysteme, welche durch enge Integration heterogener Modelle von Fahrerverhalten, Fahrzeugverhalten, Assistenzsystemverhalten und Umgebung eine vollständig modellbasierte Entwurfsbewertung erlaubt. Die Arbeitsgruppe Hybride Systeme beschäftigt sich innerhalb dieses Projekts mit der Semantik derartiger heterogener Modelle, welche neben hybrid diskret-kontinuierlichen Modellen des eingebetteten Systems und seiner Umgebung auch kognitive Modelle des Fahrers und probabilistische Modelle seiner Umweltwahrnehmung enthalten. Auf Basis dieser Semantik entwickelt die Gruppe Techniken zur semantiktremen Koppelung heterogener Simulatoren sowie zur effizienten simulationsbasierten Verhaltensexploration, wobei Techniken der geführten Simulation das Auffinden von Gefahrensituationen und damit die Sicherheitsabschätzung unterstützen.

**Design of Safety Critical Automotive Systems (DeSCAS)**

Projektdauer: 01.03.2007 bis 28.02.2010  
Projektpartner: DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, TU Braunschweig  
Finanziert durch: Helmholtz-Gemeinschaft  
Homepage: <http://www.descas.org>

DeSCAS ist eines von zehn zu Beginn des Jahres 2007 bewilligten Virtuellen Instituten der Helmholtz Gemeinschaft. DeSCAS zielt auf eine Verbesserung der Vertrauenswürdigkeit von aktiven Sicherheits- und Fahrerassistenzsystemen mittels eines Entwicklungsprozesses, welcher die drei Entwicklungsstränge menschenzentrierte Gestaltung, Funktionsentwurf und Systemarchitektur, sowie Fehlertoleranz- und Sicherheitskonzepte eng verwebt. Hierzu bringen die drei Partnerinstitutionen ihre spezifischen Kompetenzen in Hinblick auf die verschiedenen Entwicklungsstränge sowohl in die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses als auch in die konkrete Methodenentwicklung ein.

### 5.5.2 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Eingeladene Vorträge

- Martin Fränzle, *Vortragsreihe “Symbolic Methods in Automated Verification: From Finite-State to Hybrid Systeme”*, ARTIST2 PhD course “Automated Formal Methods for Embedded Systems”, Danmarks Tekniske Universitet, Kgs. Lyngby, Dänemark, Juni 2007
- Martin Fränzle, *Invited Tutorial on Verification of Hybrid Systems*, 19th International Conference on Computer Aided Verification (CAV 07), Berlin, Juli 2007
- Andreas Eggers, *Einbettung sicherer numerischer Integration von Differentialgleichungen in DPLL-basiertes arithmetisches Constraint-Solving für hybride Systeme*, VDI Bezirksverband Bremen, Nov. 2007,
- Martin Fränzle, *Vortragsreihe “Symbolic Methods in Automated Verification: From Finite-State to Hybrid Systeme”*, ARTIST2 PhD course “Automated Formal Methods for Embedded Systems”, Danmarks Tekniske Universitet, Kgs. Lyngby, Dänemark, Juni 2008
- Tino Teige, *Constraint-based Modeling and Verification of Hybrid Systems*, ACA 2008: Applications of Computer Algebra, Session “Symbolic Computation and Deduction in System Design and Verification”, RISC, Schloss Hagenberg, Österreich, Juli 2008
- Martin Fränzle, *Automatic Verification of Hybrid Systems*, Sommerchule “Verification Technology, Systems & Applications” der Université franco-allemande, Saarbrücken, Sept. 2008

### 5.5.3 Weitere Aktivitäten

#### Programmkomitees

- Martin Fränzle
  - iFM (International Conference on Integrated Formal Methods) 2009
  - FORMATS (International Conference on Formal Modelling and Analysis of Timed Systems) 2008
  - FESCA@ETAPS (Formal Engineering Approaches to Software Components and Architectures) 2008
  - FORMATS (International Conference on Formal Modelling and Analysis of Timed Systems) 2007
  - 15 years of DC Workshop, 2007
  - SEFM (IEEE International Conference on Software Engineering and Formal Methods) 2007
  - FESCA@ETAPS (Formal Engineering Approaches to Software Components and Architectures) 2007
  - SEFM (IEEE International Conference on Software Engineering and Formal Methods) 2006

#### Gutachtertätigkeiten

- Martin Fränzle
  - Projektbegutachtungen für DFG, DAAD und ANR
  - Begutachtung von Aufsätzen für diverse Journale, u.a. für Information Processing Letters, Formal Methods in System Design, Theory of Computing Systems, Information Sciences, Formal Aspects of Computing, Journal of Computer and Systems Sciences

- Begutachtung von Einreichungen diverser Konferenzen, u.a. CAV, VMCAI, TACAS, LICS, FM, FSTTCS, ATVA
- Andreas Eggers, Christian Herde, Mani Swaminathan, Tino Teige
  - Begutachtung von Einreichungen bei Konferenzen, u.a. FORMATS, FESCA@ETAPS, SEFM, iFM
  - Auswahl von Beiträgen für die Post-Proceedings von RAC (Recent Advances in Constraints) 2007 (C. Herde, T. Teige) und 2008 (A. Eggers, T. Teige)
- Mani Swaminathan
  - Begutachtung von Aufsätzen für das Journal TCS

### Akademische Positionen

- Martin Fränzle
  - Velux Visiting Professor, Danmarks Tekniske Universitet, 1.1.2006–31.12.2008
  - Koordinator des Projektbereichs “Hybride Systeme” des SFB-Transregio 14 AVACS
  - Mitglied des Virtuellen Instituts DeSCAS (Design of Safety-Critical Automotive Systems) der Helmholtz Gemeinschaft
  - BAFöG-Beauftragter, Auslandsbeauftragter und Stipendienbeauftragter des Department für Informatik

### Preise und Auszeichnungen

- Andreas Eggers
  - VDI: Bremer Ingenieurpreis 2007

### 5.5.4 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] ÁBRAHÁM, Erika; SCHUBERT, Tobias; BECKER, Bernd; FRÄNZLE, Martin ; HERDE, Christian: Parallel SAT Solving in Bounded Model Checking. In: BRIM, Lubos (Hrsg.); HAVERKORT, Boudewijn R. (Hrsg.); LEUCKER, Martin (Hrsg.) ; POL, Jaco van d. (Hrsg.): *Formal Methods: Applications and Technology, 11th International Workshop, FMICS 2006 and 5th International Workshop PDMC 2006, Bonn, Germany, August 26-27, and August 31, 2006, Revised Selected Papers* Bd. 4346, Springer, 2007 (Lecture Notes in Computer Science). – ISBN 978-3-540-70951-0, S. 301–315
- [2] BADBAN, Bahareh; POL, Jaco van d.; TVERETINA, Olga ; ZANTEMA, Hans: Generalizing DPLL and Satisfiability for Equalities. In: *Journal of Information and Computation* 205 (2007), Nr. 8, S. 1188–1211. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ic.2007.03.003>. – DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.ic.2007.03.003>. – ISSN 0890-5401
- [3] BAUMANN, M.; COLONIUS, H.; HUNGAR, H.; KÖSTER, F.; LANGNER, M.; LÜDTKE, A.; MÖBUS, C.; PEINKE, J.; PUCH, S.; SCHIESSL, C.; STEENKEN, R. ; WEBER, L.: Integrated Modeling for Safe Transportation - Driver modeling and driver experiments. In: JÜRGENSOHN (Hrsg.); KOLREP (Hrsg.): *Fahrermodellierung in Wissenschaft und Wirtschaft, 2. Berliner Fachtagung für Fahrermodellierung*, VDI Verlag, 2008 (Fortschrittsbericht des VDI in der Reihe 22 (Mensch-Maschine-Systeme))
- [4] BECKER, Bernd; DAMM, Werner; FRÄNZLE, Martin; OLDEROG, Ernst-Rüdiger; PODELSKI, Andreas ; WILHELM, Reinhard: SFB/TR 14 AVACS – Automatic Verification and Analysis of Complex Systems. In: *it – Information Technology* 49 (2007), Nr. 2, S. 118–126. – <http://it-Information-Technology.de>, DOI 10.1524/itit.2007.49.2.118
- [5] EGGERS, A.; KALINNIK, N.; KUPFERSCHMID, S. ; TEIGE, T.: Challenges in Constraint-based Analysis of Hybrid Systems. In: *Pre-Proceedings of the Annual ERCIM Workshop on Constraint Solving and Constraint Logic Programming (CSCLP 2008)*, 2008, S. 1–15. – <http://pst.istc.cnr.it/CSCLP08/program/papers/EggersEtalCSCLP2008.pdf>

- [6] EGGERS, Andreas; FRÄNZLE, Martin ; HERDE, Christian: SAT Modulo ODE: A Direct SAT Approach to Hybrid Systems. In: CHA, Sungdeok (. (Hrsg.); CHOI, Jin-Young (Hrsg.); KIM, Moonzoo (Hrsg.); LEE, Insup (Hrsg.) ; VISWANATHAN, Mahesh (Hrsg.): *Proceedings of the 6th International Symposium on Automated Technology for Verification and Analysis (ATVA'08)* Bd. 5311, Springer, 2008 (Lecture Notes in Computer Science), S. 171–185. – ISBN: 978-3-540-88386-9
- [7] FRÄNZLE, M.; HERMANN, H. ; TEIGE, T.: Stochastic Satisfiability Modulo Theory: A Novel Technique for the Analysis of Probabilistic Hybrid Systems. In: ALDINI, Alessandro (Hrsg.); BAIER, Christel (Hrsg.): *Pre-Proceedings of the ETAPS 2008 Sixth Workshop on Quantitative Aspects of Programming Languages (QAPL 2008)*, 2008, S. 1–4
- [8] FRÄNZLE, M.; HERMANN, H. ; TEIGE, T.: Stochastic Satisfiability Modulo Theory: A Novel Technique for the Analysis of Probabilistic Hybrid Systems. In: EGERSTEDT, Magnus (Hrsg.); MISHRA, Bud (Hrsg.): *Proceedings of the 11th International Conference on Hybrid Systems: Computation and Control (HSCC'08)* Bd. 4981, Springer, 2008 (Lecture Notes in Computer Science), S. 172–186. – ISBN:978-3-540-78928-4
- [9] FRÄNZLE, Martin: Verification of Hybrid Systems (Invited Tutorial). In: DAMM, Werner (Hrsg.); HERMANN, Holger (Hrsg.): *Computer Aided Verification, 19th International Conference, CAV 2007, Berlin, Germany, July 3-7, 2007, Proceedings* Bd. 4590, Springer, 2007 (Lecture Notes in Computer Science). – ISBN 978–3–540–73367–6, S. 38
- [10] FRÄNZLE, Martin; HANSEN, Michael R.: Deciding an Interval Logic with Accumulated Durations. In: GRUMBERG, Orna (Hrsg.); HUTH, Michael (Hrsg.): *Thirteenth International Conference on Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems (TACAS 07)* Bd. 4424, Springer, 2007 (Lecture Notes in Computer Science), S. 201–215
- [11] FRÄNZLE, Martin; HERDE, Christian: HySAT: An Efficient Proof Engine for Bounded Model Checking of Hybrid Systems. In: *Formal Methods in System Design* 30 (2007), 179–198. <http://dx.doi.org/10.1007/s10703-006-0031-0>
- [12] FRÄNZLE, Martin; HERDE, Christian; RATSCHAN, Stefan; SCHUBERT, Tobias ; TEIGE, Tino: Efficient Solving of Large Non-linear Arithmetic Constraint Systems with Complex Boolean Structure. In: *JSAT Special Issue on Constraint Programming and SAT* 1 (2007), S. 209–236
- [13] HERDE, C.; EGGERS, A.; FRÄNZLE, M. ; TEIGE, T.: Analysis of Hybrid Systems using HySAT. In: *The Third International Conference on Systems (ICONS 2008)*, IEEE Computer Society, 2008, S. 196–201. – ISBN: 978-0-7695-3105-2
- [14] SWAMINATHAN, Mani; FRÄNZLE, Martin: A Symbolic Decision Procedure for Robust Safety of Timed Systems. In: *proceedings on the 14th International Symposium on Temporal Representation and Reasoning (TIME 2007)*, IEEE CS Press, 2007
- [15] SWAMINATHAN, Mani; FRÄNZLE, Martin ; KATOEN, Joost-Pieter: The Surprising Robustness of (Closed) Timed Automata against Clock-Drift. In: AUSIELLO, Giorgio (Hrsg.); KARHUMÄKI, Juhani (Hrsg.); MAURI, Giancarlo (Hrsg.) ; ONG, C.-H. L. (Hrsg.): *Fifth IFIP International Conference on Theoretical Computer Science* Bd. 273, Springer, 2008 (IFIP International Federation for Information Processing), 537-553. – ISBN: 978-0-387-09679-7
- [16] TEIGE, T.: SAT-Modulo-Theory based Analysis of Probabilistic Hybrid Systems. In: *Proceedings of the Dagstuhl Graduate School Meeting 2007 “Dagstuhl Zehn plus Eins”*. Aachen : Verlag Mainz, 2007, S. 86–87. – ISBN: 3-86130-882-7
- [17] TEIGE, T.; FRÄNZLE, M.: Stochastic Satisfiability modulo Theories for Non-linear Arithmetic. In: PERRON, L. (Hrsg.); TRICK, M. A. (Hrsg.): *Integration of AI and OR Techniques in Constraint Programming for Combinatorial Optimization Problems, 5th International Conference, CPAIOR 2008* Bd. 5015, Springer, 2008 (Lecture Notes in Computer Science), S. 248–262. – ISBN: 978-3-540-68154-0
- [18] TEIGE, Tino: Stochastic Satisfiability Modulo Theory: A Technique for the Analysis of Probabilistic Hybrid Systems. In: DIEHL, Malte (Hrsg.); LIPSKOCH, Henrik (Hrsg.); MEYER, Roland (Hrsg.) ; STORM, Christian (Hrsg.): *Proceedings des gemeinsamen Workshops der Graduiertenkollegs 2008, Dagstuhl*. Berlin : Gito Verlag, May 2008 (Trustworthy Software Systems), S. 33–34. – ISBN: 978-3-940019-39-4

- [19] TEIGE, Tino; HERDE, Christian; FRÄNZLE, Martin; KALINNIK, Natalia ; EGGERS, Andreas: A Generalized Two-watched-literal Scheme in a mixed Boolean and Non-linear Arithmetic Constraint Solver. In: NEVES, José (Hrsg.); SANTOS, Manuel F. (Hrsg.) ; MACHADO, José M. (Hrsg.): *Proceedings of the 13<sup>th</sup> Portuguese Conference on Artificial Intelligence (EPIA 2007)*, APPIA, December 2007 (New Trends in Artificial Intelligence), S. 729–741



# Kapitel 6

## Abteilungsübergreifende Projekte

### 6.1 Sonderforschungsbereich / Transregio 14 AVACS Automatic Verification and Analysis of Complex Systems

**Sprecher** Herr Prof. Dr. Werner Damm  
**Finanzierung** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)  
**Laufzeit** Erste Förderperiode: 01.01.2004-31.12.2007  
Zweite Förderperiode: 01.01.2008-31.12.2011  
Eine weitere vierjährige Förderperioden ist geplant.

#### **Beteiligte Universitäten**

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg (Sprecherhochschule)  
Albert-Ludwigs Universität Freiburg  
Universität des Saarlandes  
Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken

#### **Beteiligte Arbeitsgruppen an der CvO Universität**

Abteilung Entwicklung korrekter Systeme, Prof. Dr. E.-R. Olderog  
Abteilung Hybride Systeme, Prof. Dr. M. Fränzle  
Abteilung Sicherheitskritische Systeme, Prof. Dr. W. Damm  
Abteilung Systemsoftware und verteilte Systeme, Prof. Dr. O.Theel

**Homepage** <http://www.avacs.org/>

#### **Inhalt**

Wie kaum ein anderes Gebiet muss sich die Informationstechnik der Herausforderung stellen, dass ihre Artefakte flexibel und mit vergleichsweise geringem Aufwand technisch machbar sind, bei gleichzeitiger Verdoppelung der technischen Leistungsfähigkeit ihrer Basiskomponenten alle 2 Jahre. Dies hat dazu geführt, dass komplexe Computer-basierte Systeme gebaut und flächen-deckend eingesetzt werden, von deren korrektem Verhalten man sich zwar durch Testen zu überzeugen versucht, deren Funktionsweise man in ihrer Gesamtheit aber nicht überschaut. Was technisch gemacht wird übersteigt bei weitem das, was man analytisch versteht. Dieses ist nicht nur vom wissenschaftlichen Standpunkt unbefriedigend, es birgt auch ein hohes Risiko für Leib und Leben der Menschen, die diesen Systemen etwa in Haushalt, Auto, Bahn, Flugzeug, Kraftwerken, Industrieanlagen ausgesetzt sind, ganz abgesehen von den hohen ökonomischen Schäden, wenn es durch Fehler zur Zerstörung teurer Anlagen (Ariane V) kommt oder wenn Schadensersatzleistungen anderer Art notwendig werden.

Der Sonderforschungsbereich / Transregio AVACS widmet sich besonders den Systemen, die in sicherheitskritischen Bereichen eingesetzt werden und dort physikalische und technische

Prozesse kontrollieren und steuern, wie etwa im Transportwesen bei Auto, Eisenbahn und Flugzeug. Die Komplexität der in diesen Anwendungen verwendeten Systeme hat mehrere Ursachen. Erstens, wenn physikalische Prozesse beobachtet und gesteuert werden, kommt es zur Interaktion von diskreten und kontinuierlichen Systemen, die mathematisch besonders komplex sind in ihrer Modellierung und Analyse. Steuerungsvorgänge müssen in vorgegebenen Zeitschranken ablaufen und Steuersignale so berechnen, dass der physikalische Prozess innerhalb des sicheren Bereiches bleibt. Eine zweite Ursache von Komplexität liegt in der Architektur dieser Systeme, wo eine große Anzahl von Komponenten miteinander vernetzt sind, miteinander kommunizieren und in kooperierender Weise die Funktion des Gesamtsystems bestimmen. Drittens sind solche Systeme mobil sowohl im physikalischen, wie im informationstechnischen Sinn. Mobile Computerprogramme und -systeme müssen in ständig wechselnden Umgebungen mit oftmals unbekanntem Parametern zuverlässig und fehlertolerant funktionieren.

Die für AVACS definierten Forschungsziele beruhen auf der Erkenntnis, dass Systemzuverlässigkeit nur dann flächendeckend entscheidend verbessert werden kann, wenn kritische Eigenschaften sowohl in der Spezifikation wie in der Realisierung mit automatisierten Techniken, also auf Knopfdruck, vom Softwareingenieur analysiert und überprüft werden können. Die kombinatorische Komplexität der Systemzustände ist zu hoch, die mathematischen und logischen Fähigkeiten der Ingenieure oft nicht ausreichend, und der zeitliche Aufwand zu groß, als dass nichtautomatische Methoden in großem Stil einsetzbar wären.

Die Vision von AVACS ist es, dass nach Ablauf des Projektes die Zeitanforderungen auch an hochgradig vernetzte Systeme automatisch überprüft werden können, sowohl auf der Modellebene, wie auch für die auf der realen Hardware ablaufenden Maschinenprogramme. AVACS wird dabei in neue Größenordnungen von Systemkomplexität (Anzahl der Systemzustände, Nutzung moderner Hardwarekomponenten, algorithmisch optimierte Controller mit spezialisierten Datenstrukturen) vorstoßen.

Bei den hybriden Systemen, wo diskrete Controller kontinuierliche wie diskontinuierliche physikalische Prozesse beobachten und steuern, wird AVACS wesentlich realistischere Systemmodelle als bisher betrachtet beherrschen helfen und gleichzeitig die Differenziertheit der an diesen Modellen automatisch überprüfbareren Aussagen über Stabilität und Sicherheit wesentlich verfeinern.

Schließlich wird AVACS Methoden entwickeln, die eine neue Qualität der Analyse des globalen Zusammenspiels von Teilkomponenten komplexer Systeme herstellen. Hierzu zählen Techniken zur Untersuchung der Interaktion von Steuergeräten in Bezug auf die Realisierung einer Gesamtfunktionalität, zur Analyse von Kooperationsmechanismen bei sich dynamisch ändernden Kommunikationstopologien sowie zum formalen Nachweis globaler Verfügbarkeitsanforderungen. Durch die in AVACS geplanten Arbeiten werden Analysen dieser wichtigen Systemeigenschaften zum Teil erstmalig automatisiert und auch für solche Systeme einsetzbar werden, die sich bisher aufgrund ihrer Komplexität entsprechenden Untersuchungen entzogen.

Zur Verwirklichung dieser Vision braucht es die Kombination von Methoden der mathematischen Semantik komplexer Systeme (Fundierung) mit algorithmisch-deduktiver Expertise (Automatisierung), wie sie im AVACS-Konsortium gegeben ist.

## **Ergebnisse**

In der ersten Förderphase konnten im Sonderforschungsbereich Methoden zur automatischen Behandlung von Realzeit-behafteten Systemen entwickelt werden, die die Klasse der bislang einer automatischen Verifikation zugänglichen Systeme signifikant erweitert haben. Die Erweiterungen betreffen die Komplexität der behandelbaren Datentypen, die Anzahl der behandelbaren parallelen Prozesse sowie die Einbeziehung von Zeitcharakteristika von Ausführungsplattformen.

Auch für die Klasse der Hybriden Systeme konnten neue Analysemethoden entwickelt bzw.

bestehende verbessert werden, die Systeme mit komplexeren kontinuierlichen Dynamiken und erheblich größeren diskreten Zustandsräumen handhabbar machen. Neue Algorithmen zum Nachweis von Stabilitätseigenschaften hybrider Systeme runden das Bild ab.

Im Bereich der Systemmodelle wurden Verfahren zur automatischen kompositionellen Verifikation, zur Analyse von Systemen mit unbeschränkter Komponentenzahl und Systemen mit dynamischer Kommunikationstopologie entwickelt, sowie formale Zuverlässigkeitsanalysen solcher Systeme ermöglicht.

Diese Ergebnisse sind in mehr als 200 begutachteten Publikationen veröffentlicht, davon mehr als 30 Zeitschriftenartikeln (siehe Literaturdatenbank unter <http://www.avacs.org>).

Eine im September 2007 durchgeführte Evaluation von AVACS durch ein Team internationaler hochkarätiger Gutachter bescheinigte allen Teilprojekten des Sonderforschungsbereichs sehr gute oder gar exzellente Ergebnisse, so dass die DFG im Dezember eine Weiterförderung für die zweite Förderphase bewilligt hat.

## 6.2 DFG-Graduiertenkolleg Vertrauenswürdige Software-Systeme (TRUSTSOFT)

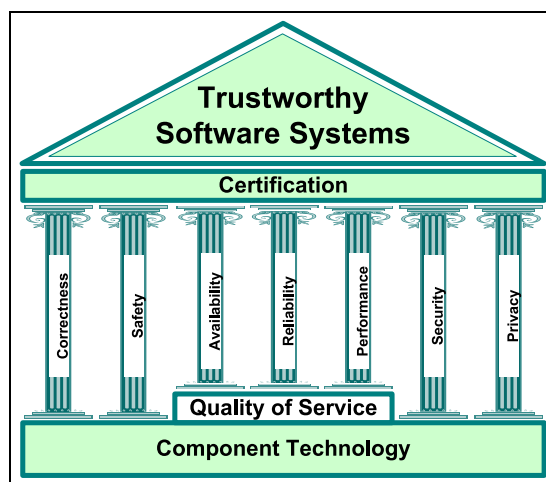


Abbildung 6.1: Das TRUSTSOFT-Forschungsgebäude

<b>Sprecher</b>	Herr Prof. Dr. Wilhelm Hasselbring (bis 30.9.2008) Herr Prof. Dr. Ernst-Rüdiger Olderog (seit 1.10.2008)
<b>Koordinatorin</b>	Frau Ira Wempe
<b>Finanzierung</b>	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
<b>Laufzeit</b>	Erste Förderperiode: 01.04.2005-30.09.2009 Eine weitere viereinhalbjährige Förderperiode ist beantragt.
<b>Homepage</b>	<a href="http://trustsoft.uni-oldenburg.de/">http://trustsoft.uni-oldenburg.de/</a>

### Motivation

Unter dem Begriff Vertrauenswürdigkeit von Software werden verschiedene Qualitätsattribute zusammengefasst: Korrektheit (engl. correctness), Zuverlässigkeit (engl. reliability), Verfügbarkeit (engl. availability), Performanz (engl. performance), Sicherheit (engl. safety und security) und Einhaltung von Datenschutzrichtlinien (engl. privacy).

Der Aspekt der Vertrauenswürdigkeit von Software-Systemen hat international an Bedeutung gewonnen, sowohl in der Forschung als auch in vielen Anwendungsgebieten. Aus den folgenden Gründen ist davon auszugehen, dass sich dieser Trend in der Zukunft weiter verstärken wird:

- Die Einsatzmöglichkeiten von Software erweitern sich ständig. Software-Systeme werden sich aber nur dann in vielen neuen Anwendungsgebieten etablieren können, wenn sie sich von vornherein als vertrauenswürdig demonstrieren lassen. Beispiele sind vernetzte, personalisierte Informationssysteme im Internet und eingebettete Systeme in der Automobiltechnik.
- Die rechtliche Praxis, Software-Systeme prinzipiell nicht nach den in den Ingenieurwissenschaften üblichen Maßstäben zu zertifizieren und Hersteller dieser Systeme weitgehend aus der Haftung zu entlassen, wird auf Dauer nicht haltbar sein. Vielmehr werden Anbieter, die eine ingenieurmäßige Zertifizierung nachweisen und die Übernahme von Haftungsverpflichtungen garantieren können, einen massiven Wettbewerbsvorteil erringen.

## Inhalt

Das Graduiertenkolleg TrustSoft bündelt die Kompetenzen der Oldenburger Informatik und Rechtsinformatik im Bereich der Vertrauenswürdigkeit von Software für die Graduiertenausbildung. Hierbei wurde eine Überdeckung des Bereichs sowohl in Hinblick auf die für Vertrauenswürdigkeit ausschlaggebenden vielfältigen Softwareeigenschaften als auch bezüglich des Softwarekonstruktionsprozesses angestrebt. In einem anfänglichen Themenfindungsprozess mit den Doktorandinnen und Doktoranden wurden für die Dissertationsprojekte jeweils eines der Softwarequalitätsattribute

- Sicherheit im Sinne von Security,
- Sicherheit im Sinne von Safety,
- funktionale Korrektheit,
- Verfügbarkeit
- Zuverlässigkeit,
- Zeitverhalten und
- Rechtskonformität, insbesondere Einhaltung von Datenschutzrichtlinien, sowie
- Risikomanagement

festgelegt, das auf mindestens einer der verschiedenen Konstruktionsstufen

- Komponentenkonstruktion,
- Systemkonstruktion und
- Bewertung

zu untersuchen war.

Das Graduiertenkolleg ist seit dem 1.4.2005 mit insgesamt 12 Stipendien für den Bereich Informatik und zwei Stipendien für den Bereich Rechtsinformatik ausgestattet, die jeweils für bis zu drei Jahren vergeben werden können.

# Kapitel 7

## Berichte aus den Zentralen Einrichtungen des Departments

### 7.1 Arbeitsgruppe Rechnerbetrieb Informatik (ARBI)

Wiss. Leitung:	Prof. Dr. Wilhelm Hasselbring (bis 30.09.2008) Prof. Dr. Theel (ab 01.10.2008)
Leitung:	Dipl.-Ing. Olaf Wendt
Mitarbeiter:	Jörg Lehnert
Stud. Hilfskräfte:	Niels Hapke (01.01.2005 bis 30.06.2008) Svetlana Shchekotova (01.11.2006 bis 31.01.2007) Christoph Läsche (ab 01.01.2008) Thomas Strathmann (bis 31.12.2006) Tim Suchner (ab 01.01.2007)
Homepage:	<a href="http://www.informatik.uni-oldenburg.de/abteilungen/arbi">http://www.informatik.uni-oldenburg.de/abteilungen/arbi</a>

#### 7.1.1 Aufgaben

In der Informatik ist der Computer neben der Nutzung als Werkzeug auch Lehr- und Forschungsgegenstand. Somit ist der Einsatz der Hard- und Software besonderen Anforderungen unterworfen. Die Arbeitsgruppe Rechnerbetrieb im Department für Informatik wird daher für die spezielle Versorgung mit Rechnerkapazität für die Lehrveranstaltungen im Grund- und Hauptstudium sowie zur technischen Unterstützung von Abteilungen eingesetzt.

Um den Studierenden ein adäquates Umfeld während des Informatikstudiums bieten zu können ist die in der Informationsindustrie vorhandene große Innovationsgeschwindigkeit entsprechend in die Lehrumgebung zu transponieren und mit dem notwendigen Wissenstransfer zu begleiten. Ein weiteres Erfordernis für die Lehre ist die sehr hohe Flexibilität beim Einsatz der Systeme, um den gewünschten Anforderungen gerecht zu werden. Dies wird durch einen möglichst unbürokratischen sowie dezentralen Ansatz erreicht. Forschungsprojekte im Department für Informatik werden ebenfalls technisch unterstützt.

Um den reibungslosen Einstieg in das Studium optimal zu begleiten wird für die Studierenden der Informatik sowie entsprechende Nebenfächler eine Einführung in die Benutzung der Systeme durchgeführt. Unterstützt wird diese Maßnahme durch die Bereitstellung von aktuellen Dokumentationen. Die Studierenden stehen vor Ort in engem Kontakt mit den Mitarbeitern und werden gezielt im Laufe ihres Studiums durch aktive Beratung begleitet.

#### 7.1.2 Ausstattung

Drei Sun-Serversysteme sowie acht Intel-Server vernetzt mit 58 auf den Lehrbetrieb abgestimmten grafischen Arbeitsplätzen in mehreren Arbeitsräumen werden aktuell täglich rund um die

Uhr bereitgestellt. Hierbei wird durch aktive intelligente Maßnahmen der Energieverbrauch der Systeme auf ein Minimum reduziert. Es wird seit längerer Zeit ein Konzept der zentralisierten Datenthaltung verbunden mit dezentraler Rechenleistung umgesetzt, welches sich sehr effizient mit geringen Personalkapazitäten betreiben lässt. Durch die Ersatzbeschaffung von drei Intel-Xeon-Rechnern mit Multiboot im Jahre 2006 konnte der Gerätebestand den aktuellen Anforderungen angepasst werden.

Zwischen den vorhandenen Systemen herrscht vollständige Datentransparenz und es sind einheitlich zur Verfügung gestellte auswählbare Benutzungsschnittstellen wie z.B. KDE, Gnome, div. andere Windowmanager) vorhanden, so dass die Studierenden sich aufgabenorientiert ihrem Studium widmen können. Verschiedenste freie und kommerzielle Softwareprodukte sind auf den Systemen installiert, werden gepflegt und in den Lehrveranstaltungen eingesetzt. Unter den Betriebssystemen FreeBSD 6.3 bzw. 7.1 (auch als Basis für Linux-basierte Anwendungen), Solaris und MacOS X 10.5.6 stehen aktuelle Programmierumgebungen und -sprachen wie Eclipse, NetBeans, Borland JBuilder, Oracle JDeveloper, Sun Java Studio Enterprise, Forte, IDEA, Khoros, C++, Objective-C, Maple, Lisp und Prolog zur Verfügung. Es werden Datenbanksysteme wie PostgreSQL und MySQL unterstützt. Für die Bearbeitung von umfangreichen Dokumenten sind Acrobat, LaTeX, Word, InDesign, Illustrator, Photoshop und OpenOffice verfügbar. Präsentationen werden durch die Bereitstellung von Notebooks mit der notwendigen Peripherie betreut. Die Unterstützung der Ausbildung der Studierenden konnte somit auf hohem Niveau gehalten werden.

## 7.2 Software-Labor

Wiss. Leitung:	Prof. Dr. Hans-Jürgen Appelrath
Leitung:	Dr. Marco Grawunder
Mitarbeiter:	Dr. Dietrich Boles
Homepage:	<a href="http://www-sw1.offis.Uni-Oldenburg.DE/">http://www-sw1.offis.Uni-Oldenburg.DE/</a>

### 7.2.1 Aufgaben

Durch das Software-Labor wird die praktische Ausbildung im Bereich des Software Engineering und der Entwicklung von Informationssystemen unterstützt. Als Pflichtveranstaltungen des Grundstudiums werden der Programmierkurs und das Software-Projekt durchgeführt. Im Hauptstudium werden Lehrveranstaltungen zu Datenbanken und Softwaretechnik angeboten und weitere Lehrveranstaltungen wie z.B. Projektgruppen und Datenbankpraktika mit Werkzeugen zur Softwareentwicklung unterstützt.

### 7.2.2 Ausstattung

Im Software-Labor stehen 16 Thin-Clients (Sun Ray Station) als Arbeitsplätze zur Verfügung. Die Clients werden von einer Sun Fire 880 mit dem Betriebssystem Solaris 2.9 bedient. Weiterhin stehen Server (Backup-, File- und Mailserver auf zwei Sun Fire 440, DB- und Application-Server auf zwei Sun Fire 880) zur Verfügung, die mit der Abteilung Informationssysteme und der Abteilung Software Engineering gemeinsam genutzt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit von Sun aus (rdesktop) auf zwei PC-Server mit Windows (Terminalserver) und Linux zuzugreifen. Für die Ausbildung stehen als Softwarepakete u.a. die komplette ORACLE-Palette, JAVA (JDK), Eclipse, LaTeX und diverse Public Domain Software zur Verfügung. Auf den PCs werden unter anderem ERWin und das Microsoft Office Paket zur Verfügung gestellt.

## 7.3 Hardware-Labor

Wiss. Leitung:	Prof. Dr. Werner Damm
Leitung:	Dr. Alfred Mikschl
Mitarbeiter:	Detlef Janßen
Homepage:	<a href="http://www.informatik.uni-oldenburg.de/abteilungen/hardwarelabor">http://www.informatik.uni-oldenburg.de/abteilungen/hardwarelabor</a>

### 7.3.1 Aufgaben

Ein Schwerpunkt der Zentralen Einrichtung Hardware-Labor ist die Betreuung und Durchführung des Hardwarepraktikums im Grundstudium. Darüber hinaus unterstützt es hardwarenahe Projekte und Praktika im Hauptstudium.

Das Hardwarepraktikum dient der Vertiefung der klassischen Techniken des Entwurfs digitaler Schaltnetze und Schaltwerke und ihrer Realisierung. Schwerpunkte sind der Schaltungsentwurf mit Hilfe programmierbarer Bausteine, ein eigenständiger Entwurf eines Prozessors, der mit Hilfe moderner CAD-Werkzeuge entwickelt und simuliert wird und die Programmierung eingebetteter Systeme am Beispiel einer Steuerung eines Modellroboters, welche mit modernster CAD-Modellierungswerkzeuge entwickelt und implementiert wird.

Zur Vorbereitung auf individuelle Projekte und Projektgruppen wird regelmäßig ein Praktikum zum Entwurf und Aufbau eines Mikrokontrollers angeboten. Für die Durchführung von Hardwareprojekten werden in der Einrichtung Prototypen entwickelt, aufgebaut und getestet. Daneben leistet die Einrichtung Unterstützung und Beratung im Schaltungsentwurf

### 7.3.2 Ausstattung

Für die Lehrveranstaltung Praktikum Technische Informatik stehen dem Hardwarepraktikum ein Labor mit insgesamt zwölf Arbeitsplätzen zur Verfügung, an denen in zweier Gruppen gearbeitet werden kann. Zur Messgeräteausstattung gehören Labornetzteile, Frequenzgeneratoren, Oszilloskope sowie Analog- und Digitalmultimeter. Für den Schaltungsentwurf und der Simulation digitaler Schaltungen stehen den Studierenden untereinander vernetzte PCs zur Verfügung.



## Kapitel 8

# Bericht der Fachschaft Informatik

Während des Zeitraums vom 01.10.2006 bis zum 30.09.2008 hat sich die Fachschaft wie in jedem Jahr um die Anliegen der Studierenden und StudienanfängerInnen gekümmert. Mit dem neu eingeführtem Studiengang „Wirtschaftsinformatik“ kümmert sich die Fachschaft Informatik auch um Belange der Studierende aus diesem Studiengang.

Das Info-Cafe wurde erfolgreich weitergeführt, so dass den Studierenden regelmäßig Ansprechpartner aus der Fachschaft zur Verfügung standen. Insbesondere in den Prüfungszeiträumen verzeichnet die Fachschaft eine hohe Nachfrage nach Prüfungsprotokollen und alten Klausuren. Besonders die günstige Lage des Fachschaftsraumes in unmittelbarer Nähe der Rechnerräume führte zu einem attraktiven Angebot, da Fachschaftsmitglieder in der Vorlesungszeit fast täglich dort anzutreffen sind.

Die Fachschaft begleitet die Reformprozesse konstruktiv und kritisch und stellt dabei die Interessen der Studierenden in den Mittelpunkt. Gremienplätze werden vollständig ausgefüllt. Ebenso hat die Fachschaft im genannten Zeitraum an den halbjährlich stattfindenden Konferenzen der Informatikfachschaften teilgenommen.

Neben dem Fachschaftsraum verfügte die Fachschaft mit dem „Lötraum“ und „Jeffreys Röhre“ über zwei individuelle Arbeitsräume, die sehr stark genutzt wurden. Seit 2008 steht der Arbeitsraum „Jeffreys Röhre“ nicht mehr zur Verfügung, wodurch den Studierenden zu wenig Arbeitsplätze zur Verfügung stehen. Weiterhin wird das „10Vorne“ von den Studierenden als Sozialraum genutzt und ist im Allgemeinen gut besucht. Dieser wurde renoviert und neu ausgestattet.

Die Orientierungswochen im Berichtszeitraum sind erfolgreich und routiniert durchgeführt und die Angebote der Fachschaft, den Erstsemestern den Einstieg ins Studium zu erleichtern, sehr positiv aufgenommen worden.

Wir sind froh, den Studierenden ein breites Programm in entspannter Atmosphäre anbieten zu können und hierbei auch durch Vorträge aus dem Department unterstützt zu werden. Das Programm der Orientierungswoche steht dabei unter dem Motto „Don't panic!“ – was von einer Einführung in den Stundenplan über die Versorgung mit Zugängen zu den Rechnern der ARBI bis hin zu gemütlichen Kneipenabenden zum Kennenlernen der neuen Kommilitonen reicht.

## Kapitel 9

# Bericht der Gleichstellungsbeauftragten

Im Department für Informatik wird für die Gleichstellungsbeauftragten seit Juni 2004 erfolgreich das so genannte Statusgruppen-Modell praktiziert. Neben der dezentralen Gleichstellungsbeauftragten des Departments (derzeit Frau Garbe), die als Ansprechpartnerin für das Department, die Fakultät und die zentrale Gleichstellungsbeauftragte fungiert, gibt es ständige Vertreterinnen in jeder Statusgruppe. Diese übernehmen z. B. die Berufungs- bzw. Einstellungsverfahren in der jeweiligen Statusgruppe.

Im Berichtszeitraum waren im Amt:

- Für die Professorinnen:
  - Susanne Boll
  - Annegret Habel
- Für die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen:
  - Hilke Garbe
  - Heidi Zielke
- Für die Mitarbeiterinnen Technik und Verwaltung:
  - Manuela Wüstefeld
  - Elke von Kampen
- Für die Studentinnen:
  - Yvette Teiken (bis Juli 2007)
  - Christine Pries (bis Juli 2007)
  - Jutta Fortmann (ab Juli 2007)
  - Lena Stöver (ab Juli 2007)

Die Gleichstellungsbeauftragten begleiten die Einstellungs- und Berufungsverfahren entsprechend den jeweiligen Statusgruppen. Im Berichtszeitraum waren dies zahlreiche Berufungskommissionen, zahlreiche Neu-Einstellungen und Vertragsverlängerungen im Bereich der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen Mitarbeiter sowie viele Neu-Einstellungen im MTV-Bereich. Neben der Begleitung der Einstellungs- und Berufungsverfahren entsprechend den jeweiligen Statusgruppen stehen sie gerne für alle Fragen rund um die Einstellung zur Verfügung und begleiten beratend Bewerbungsgespräche und Auswahlverfahren.

Des Weiteren vertreten die dezentralen Gleichstellungsbeauftragten die Frauen des Departments in den Gremien, dem Rat der Gleichstellungsbeauftragten oder in der Kommission für Frauen und Gleichstellung (KFG) sowie im Department- und Fakultätsrat.

Die studentischen Gleichstellungsbeauftragten übernehmen Verantwortung für Aktivitäten für Studentinnen und Schülerinnen (z. B. an Hochschulinformationstagen, Schülerinformationstagen, Workshops für Erstsemester und Schülerinnen, sowie am Girls Day).

Möglichst zu Beginn und am Ende jeden Semesters finden Frauentreffen statt, mit denen insbesondere neu eingeschriebene Frauen auf die Aktivitäten aufmerksam gemacht werden sollen. Daneben gab und gibt es weiterhin einen Studien-Anfängerinnen-Workshop zu Beginn des Wintersemesters. Den Informatik-Studentinnen soll auf diese Weise der Übergang von der Schule zur Universität erleichtert und das Selbstbewusstsein gestärkt werden. Außerdem können hier bereits erste Kontakte zwischen den neuen Informatikstudentinnen untereinander und mit den erfahrenen Studentinnen für weiteren Erfahrungsaustausch geknüpft werden.

Am Anfang der Wintersemester 2007 und 2008 wurden, wie bereits in den letzten Jahren, den Studienanfängerinnen Lego-Mindstorms-Workshops von den studentischen Gleichstellungsbeauftragten angeboten. Inhalt des Workshops war es, die Lego-Mindstorms-Roboter auf spielerische Weise selbst zu programmieren und so durch bestimmte Parcours steuern zu lassen.

## 9.1 Jugendzukunftstag für Mädchen (Girls Day)

Seit 2007 bieten die Gleichstellungsbeauftragten des Departments regelmäßig am Jugendzukunftstag für Mädchen (Girls Day) einen Workshop mit dem Titel: „Informatik macht Spaß! Roboter bauen und programmieren“ an. In diesem Workshop können jeweils 12 Mädchen im Alter zwischen 11 und 16 Jahren unter Betreuung durch StudentInnen und MitarbeiterInnen mit dem Lego Mindstorms Robotern experimentieren. Die Workshops waren bereits wenige Tage nach der Veröffentlichung ausgebucht und das Feedback der Teilnehmerinnen war sehr positiv. Ohne Scheu haben sie sich der Technik und der Programmierung genähert und die Aufgaben in kurzer Zeit erfolgreich gelöst. Viele der Teilnehmerinnen haben nach dem Workshop angegeben, dass sie bei diesem Girls-Day Tätigkeiten bzw. einen Beruf kennen gelernt haben, der sie interessiert.

## 9.2 Roboter Workshops an Schulen

Nach den positiven Erfahrungen am Girls Day haben die Gleichstellungsbeauftragten das Projekt „Roboter Workshops an Schulen“ entwickelt. Diese Workshops werden für Gruppen von 10–15 Schülerinnen bzw. Schülern an den Schulen durchgeführt. Dabei werden die Gruppen vorzugsweise nach Geschlechtern getrennt zusammengestellt. Betreut werden sie durch Studentinnen und Studenten des Departments, die für diese Tätigkeit als studentische Hilfskräfte angestellt werden.

Ausgangspunkt des Workshops ist ein Basismodell des Roboters. Dieses Modell wird für die Lösungen der Aufgaben von den Schülerinnen und Schülern Schritt für Schritt erweitert. Die Modelle werden über eine sehr intuitiv zu bedienende graphische Programmiersprache programmiert. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten mit der aktuellen Lego Mindstorms Education NXT Software, deren Funktionsumfang mit den Fähigkeiten der SchülerInnen mitwächst. Während des Workshops lösen sich so Konstruktions- und Programmieraufgaben ab.

Die Aufgaben sind zu Beginn einfach gehalten, damit sich die Schülerinnen und Schüler mit der Software vertraut machen können. Der Schwierigkeitsgrad und der Umfang der Aufgaben nehmen nach und nach zu. Während zunächst einzelne Bausteine von Algorithmen erkundet werden, sollen diese später zu komplexerem Verhalten zusammengesetzt werden. Der Aufgab-

umfang ist so konzipiert, dass viel Platz für eigene Kreativität bleibt. Während des gesamten Workshops stehen zwei Studentinnen bzw. Studenten für Fragen zur Verfügung und geben Hilfestellung.

Das Projekt wird finanziert durch die Stabsstelle Studium und Lehre der Universität Oldenburg sowie durch das Department für Informatik. So konnten insgesamt 10 Lego Mindstorms Roboter Sets und 5 Notebooks angeschafft werden. Die ersten Workshops wurden Anfang des Jahres 2009 sehr erfolgreich durchgeführt. Sowohl das Feedback der Lehrer, die bei den Workshops immer anwesend sind, als auch der SchülerInnen war sehr positiv.



**Teil III**

**Studium und Lehre**



# Kapitel 10

## Informationen zu Studium und Lehre

### 10.1 Allgemeines

### 10.2 Beschreibungen der Studiengänge

Das Department für Informatik bot im Berichtszeitraum folgende Studiengänge an:

- Diplomstudiengang Informatik (9 Semester) mit den Studienschwerpunkten Wirtschaftsinformatik, Eingebettete Systeme und Mikrorobotik, Umweltinformatik, e-Learning und Informationssysteme und Software Engineering. Alternativ zu einem Schwerpunkt kann ein Anwendungsfach, etwa Betriebswirtschaftslehre, betriebliches Rechnungswesen, Volkswirtschaftslehre, Mathematik, Physik, Psychologie oder Musik, gewählt werden. Dieser Studiengang läuft aus; seit dem Wintersemester 2006/07 werden keine Studienanfänger/innen mehr aufgenommen.
- Fach-Bachelor Informatik (BSc; 6 Semester) mit den Studienschwerpunkten Eingebettete Systeme und Mikrorobotik, Umweltinformatik, e-Learning und Informationssysteme und Software Engineering. Alternativ zu einem Schwerpunkt kann ein Anwendungsfach gewählt werden, etwa Betriebswirtschaftslehre, betriebliches Rechnungswesen, Volkswirtschaftslehre, Mathematik, Physik Psychologie oder Musik.
- Fach-Bachelor Wirtschaftsinformatik (BSc; 6 Semester)
- Fach-Master Informatik (MSc; 3 Semester) ohne Schwerpunkt und Anwendungsfach
- Fach-Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (MSc; 3 Semester)
- Fach-Master Wirtschaftsinformatik (MSc; 4 Semester)
- Zweifächer-Bachelor und Master of Education (MEd) Informatik Lehramt an Gymnasien (6 + 4 Semester)
- Zweifächer-Bachelor und Master of Education (MEd) Wirtschaftspädagogik /Fach Informatik (6 + 4 Semester)

### 10.3 Lehrveranstaltungen

#### 10.3.1 Wintersemester 2006/07

**Pflichtmodule für Bachelor- und Diplomstudiengang**



Algorithmen und Datenstrukturen I	Sonnenschein, Finke
Programmierkurs	Boles
Technische Informatik I	Damm, Mikschl
Theoretische Informatik II	Olderog, Schäfer
Softwareprojekt inkl. Proseminar I	Grawunder
Praktische Informatik	Theel, Hahn
Informatik und Gesellschaft	Fleischhack, Wilkeit

## Wahlpflichtbereich und Pflichtbereich für Schwerpunkte

### Theoretische Informatik

Kryptologie	Wilkeit
Petrinetze II	Best
Realzeitsysteme	Olderog
Termersetzungssysteme	Habel
Seminar <i>Verifikation von Transformationssystemen</i>	Habel, Azab
Praktikum <i>Formale Methoden in der Software-Entwicklung</i>	Olderog, Möller
Projektgruppe <i>STETZ</i>	Best, Fleischhack, Wilkeit, Wimmel
D&D-Seminar <i>Parallele Systeme</i>	Best
D&D-Seminar <i>Formale Sprachen</i>	Habel
D&D-Seminar <i>Entwicklung korrekter Systeme</i>	Olderog

### Praktische Informatik

Informationssysteme I	Appelrath
Fehlertoleranz in verteilten Systemen	Theel
Sensornetzwerke: Konzepte, Technologien und Anwendungen	Theel
Seminar <i>Fortgeschrittene 3D-Techniken</i>	Kowalk
Rechnernetze II	Kowalk
Internettechnologien	Boll
Software System Engineering	Hasselbring, Niemann
Seminar <i>Sicherheit in Rechnernetzen</i>	Kowalk
Seminar <i>Energiemanagement</i>	Appelrath, Sonnenschein
Seminar <i>Multimedia Information Retrieval</i>	Boll, Sandhaus
Projektgruppe <i>Probado – Die webserviceorientierte digitale Bibliothek für 3D-Graphik, Musik und eLearning</i>	Appelrath, Steenweg
Projektgruppe <i>EUSTEL</i>	Hackelbusch, Winkels
Projektgruppe <i>Architekturbasiertes Monitoring von Enterprise Java Anwendungen</i>	Hasselbring, Giesecke, Matevska,
D&D-Seminar <i>Rechnernetze und Telekommunikation</i>	Rohr
D&D-Seminar <i>Informationssysteme</i>	Kowalk
D&D-Seminar <i>Software Engineering</i>	Appelrath
D&D-Seminar <i>Multimedia und Internet-Technologien</i>	Hasselbring
D&D-Seminar <i>Systemsoftware und verteilte Systeme</i>	Boll
	Theel

### Technische Informatik

Eingebettete Systeme I	Nebel
Mikrorobotik und Mikrosystemtechnik	Fatikow, Wich
Modelle und Algorithmen zur automatischen Hardware/Software Partitionierung	Slomka, Bodmann
Hybrid diskret-kontinuierliche Systeme	Fränzle, Herde
Hardware Systementwicklung	Mikschl
Medizintechnik	Hein, Kirschstein, Lenze
Regelungstechnik	Hein, Lenze

Grundlagen moderner SAT-Solver	Fränzle, Herde, Teige
Low Energy System Design	Helms, Reimer, Schmidt
Seminar <i>Entwicklungstendenzen in der Mikrorobotik</i>	Fatikow
Projektgruppe <i>Smart Power Grids</i>	Boers, Lipskoch, Slomka
Projektgruppe <i>Entwicklung eines PDA-basierten medizinischen Überwachungssystems mit Hilfe eines Low-Power Hardwarebeschleunigers für die digitale Sign</i>	Hein, Kirschstein, Poppen
Projektgruppe <i>Smart Systems: Submarine Exploring Swarms</i>	Slomka, Brucke, Busemann, Jelkmann, Kamenik
D&D-Seminar <i>Sicherheitskritische eingebettete Systeme</i>	Damm
D&D-Seminar <i>Mikrorobotik und Regelungstechnik</i>	Fatikow
D&D-Seminar <i>Hybride Systeme</i>	Fränzle
D&D-Seminar <i>Automatisierung und Messtechnik</i>	Hein
D&D-Seminar <i>Eingebettete Hardware- / Softwaresysteme</i>	
D&D-Seminar <i>Komplexe Systeme/ Eingebettete Systeme</i>	Slomka

### Angewandte Informatik

e-Learning	Möbus, Garbe
Modellbildung und Simulation ökologischer Systeme	Sonnenschein, Vogel
Wirtschaftsinformatik/Informationsmanagement	Marx Gómez
DV-Projektmanagement	Sauer
Produktionsorientierte Wirtschaftsinformatik	N. N.
eBusiness / eCommerce	Schlehf
Software Ergonomie und Usability Engineering	Gorny
Seminar <i>Kognitive Modellierung</i>	Möbus
Seminar <i>ERP- und SAP-Systeme</i>	Abels, Brehm, Marx Gómez
Projektgruppe <i>Workbench zur Modellierung von Störungen in Naturlandschaften – Fortsetzung</i>	Sonnenschein, Finke
Projektgruppe <i>Föderierte ERP-Systeme auf der Basis von Web Services und P2P-Systemen – Fortsetzung</i>	Brehm, Marx Gómez, Schlehf
Projektgruppe <i>Nachhaltigkeitsberichterstattung</i>	Brehm, Marx Gómez, Schlehf
D&D-Seminar <i>Umweltinformatik</i>	Sonnenschein
D&D-Seminar <i>Wirtschaftsinformatik</i>	Marx Gómez
D&D-Seminar <i>eLearning/Human-Machine-Interaction</i>	Möbus

### Allgemeine Veranstaltungen

Erstsemester Tutorien	
Kolloquium der Informatik	Lehrende der Informatik
SFB Automatic Verification and Analysis of Complex Systems: AVACS	Damm, Fränzle, Olderog, Theel
Graduiertenkolleg Trustworthy Software Systems: TrustSoft	Hasselbring
UNIX/Rechnereinführung für Informatiker	Wendt

### Für Hörer und Hörerinnen anderer Fachrichtungen

Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler	Vogel
Informatik für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	Sauer

### 10.3.2 Sommersemester 2007

#### Pflichtmodule für Bachelor- und Diplomstudiengänge

Algorithmen und Datenstrukturen II	Sonnenschein, Finke
------------------------------------	---------------------

Software Engineering  
 Technische Informatik II  
 Theoretische Informatik I  
 Softwareprojekt inkl. Proseminar II  
 Praktikum *Technische Informatik*  
 Soft Skills

Hasselbring, Matevska, Niemann  
 Damm, Mikschl  
 Best, Fleischhack  
 Grawunder, Appelrath  
 Mikschl  
 Wilkeit

## Wahlpflicht und Pflichtbereich für Schwerpunkte

### Theoretische Informatik

Graphersetzungssysteme  
 Petrinetze  
 Kommunizierende und mobile Systeme  
 Seminar *Theorembeweiser*  
 Seminar *Beyond First-Order Logic*  
 Projektgruppe *STETZ* – Fortsetzung  
 D&D-Seminar *Parallele Systeme*  
 D&D-Seminar *Formale Sprachen*  
 D&D-Seminar *Entwicklung korrekter Systeme*

Habel  
 Best, Wimmel  
 Olderog  
 Habel, Azab  
 Schäfer  
 Best, Fleischhack, Wilkeit, Wimmel  
 Best  
 Habel  
 Olderog

### Praktische Informatik

Medienverarbeitung  
 Betriebssysteme I  
 Informationssysteme II  
 Rechnernetze I  
 OpenGL mit Java  
 Näherungsalgorithmen  
 Seminar *Cluster Technologien und ihre Anwendungen*  
 Seminar *Voice over IP*  
 Seminar und Praktikum *Programmierparadigmen*  
 Betriebssystemepraktikum  
 Datenbankpraktikum *Clustertechnologien*  
 Projektgruppe *Monitoring von Grid-Anwendungen*  
  
 Projektgruppe *EUSTEL* – Fortsetzung  
 Projektgruppe *Management dezentraler Energiesysteme*  
 Projektgruppe *Olivanda – Oldenburgs Interactive Virtual Networked meDiA*  
 Projektgruppe *Dateisemantiken*  
 Projektgruppe *Probado* – Fortsetzung  
 D&D-Seminar *Software Engineering*  
 D&D-Seminar *Medieninformatik*  
 D&D-Seminar *Informationssysteme*  
 D&D-Seminar *Rechnernetze und Telekommunikation*  
 D&D-Seminar *Systemsoftware und verteilte Systeme*

Boll, Schlömer  
 Theel  
 Grawunder, Köster, Winkels  
 Kowalk, Brunhorn  
 Kowalk, Brunhorn  
 Stiege  
 Theel  
 Kowalk, Brunhorn  
 Boles  
 Theel, Hahn  
 Grawunder, Krause  
 Hasselbring, Bischofs, Rohr, Bosko-  
 vic, Ploski, Scherp  
 Hackelbusch, Winkels  
 Appelrath, Brandt, Tröschel  
 Boll, Henze, Schlömer  
  
 Theel, Hahn  
 Appelrath, Steenweg  
 Hasselbring  
 Boll  
 Appelrath  
 Kowalk  
 Theel

### Technische Informatik

Eingebettete Systeme II  
 Grundlagen der Elektrotechnik  
 Formale Methoden Eingebetteter Systeme  
 Mikrorobotik II  
 Fuzzy-Regelung und künstliche neuronale Netze in Robotik und Au-  
 tomation Fatikow

Frimont, Reimer  
 Hein, Lenze  
 Fränzle, Herde  
 Fatikow, Wich

Robotik	Hein, Lenze
Fehlertolerierende Rechensysteme	Mikschl
Echtzeitbetriebssysteme	Slomka
Systems Engineering	Thomas, Ehmen
Seminar <i>Neuro- und Fuzzy-Steuerung in Robotik und Automation</i>	Fatikow
Seminar <i>Messtechnik in der Medizin</i>	Hein, Brell, Kirchstein
Seminar <i>An der Grenzlinie der Entscheidbarkeit: Berechnungsmodelle zwischen Echtzeit und hybrid diskret-kontinuierlichem Verhalten</i>	Fränzle, Olderog, Swaminathan
Projektgruppe <i>TyrannoRobos</i>	
Projektgruppe <i>Smart Systems 3</i>	Damm, Ehmen, Fränzle, Thomas
	Slomka, Brucke, Busemann, Jelkmann, Kamenik
	Fränzle
D&D-Seminar <i>Hybride Systeme</i>	Fatikow
D&D-Seminar <i>Mikrorobotik und Regelungstechnik</i>	Damm, Josko
D&D-Seminar <i>Sicherheitskritische eingebettete Systeme</i>	Slomka
D&D-Seminar <i>Komplexe Systeme/Eingebettete Systeme</i>	Nebel
D&D-Seminar <i>Eingebettete Hardware-/ Softwaresysteme</i>	Hein
D&D-Seminar <i>Automatisierung und Messtechnik</i>	

### Angewandte Informatik

Grundlagen der Wirtschaftsinformatik	Marx Gómez, Brehm, Heyer
Technologien des Wissenmanagements im Internet	Hahn, Axel
Data Warehousing	Marx Gómez, Brehm, Heyer
Intelligent Systems	Sauer
Umweltinformationssysteme	Sonnenschein, Vogel
Wissensrepräsentation	Möbus, Garbe
Adaptive Computing	Sauer
Seminar <i>Unternehmens und Prozessmodellierung</i>	Hahn
Seminar <i>Ai in Games</i>	Möbus, Garbe
Seminar <i>Kognitive Modellierung</i>	Möbus
Seminar <i>Classical Planning</i>	Sauer, Schumann
Projektgruppe <i>Nachhaltigkeitsberichterstattung – Fortsetzung</i>	Marx Gómez, Heyer, Schlehf
Projektgruppe <i>Demonstrator InHouse-Energiemanagement</i>	Sonnenschein, Vogel
Projektgruppe <i>Virtual Port</i>	Hahn, Sauer
D&D-Seminar <i>Umweltinformatik</i>	Sonnenschein
D&D-Seminar <i>Wirtschaftsinformatik</i>	Hahn, Sauer
D&D-Seminar <i>Wirtschaftsinformatik</i>	Marx Gómez
D&D-Seminar <i>Lehr- und Lernsysteme</i>	Möbus

### Lehramtsstudiengänge

Didaktik der Informatik	Moll
-------------------------	------

### Allgemeine Veranstaltungen

Kolloquium der Informatik	Lehrende der Informatik
SFB Automatic Verification and Analysis of Complex Systems: AVACS	Damm, Fränzle, Olderog, Theel
Graduiertenkolleg Trustworthy Software Systems: TrustSoft	Hasselbring
Der Turing-Omnibus	Hungar
UNIX/ Rechner Einführung für Informatiker/Nebenfächler	Wendt

### 10.3.3 Wintersemester 2007/08

#### Pflichtmodule

Algorithmen und Datenstrukturen I	Kowalk, Brunhorn
Programmierkurs	Boles
Technische Informatik I (BSc I)	Nebel
Wirtschaftsinformatik I / Grundlagen der Wirtschaftsinformatik (BSc WI)	Hahn, große Austing
Einführung in die Betriebswirtschaftslehre (BSc WI)	Pfriem
Theoretische Informatik II	Habel
Softwareprojekt inkl. Proseminar I	Grawunder
Praktische Informatik	Theel, Hahn
Informatik und Gesellschaft	Fleischhack, Wilkeit

#### Wahlpflichtbereich und Pflichtbereich für Schwerpunkte

##### Theoretische Informatik

Programmverifikation	Olderog
Formale Sprachen	Habel
Modelchecking	Best
Kryptologie	Wilkeit
Kryptographische Protokolle	Frösche
Seminar <i>Korrektheit von Graphprogrammen</i>	Habel, Azab
D&D-Seminar <i>Parallele Systeme</i>	Best
D&D-Seminar <i>Formale Sprachen</i>	Habel
D&D-Seminar <i>Entwicklung korrekter Systeme</i>	Olderog

##### Praktische Informatik

Internet-Technologien	Boll, Schlömer
Informationssysteme I	Appelrath, Hackelbusch
Betriebssysteme II	Theel, Hahn
Rechnernetze II	Kowalk
Einführung in die Sicherheit von Informationssystemen I	Hungar
Compilerbau	Fränzle, Herde
Software System Engineering	Hasselbring, Matevska, Niemann
Diskrete Optimierung	Stiege
Seminar <i>Fundamentals of Distributed Computing</i>	Theel
Seminar <i>Rechnernetze</i>	Kowalk, Brunhorn
Projektgruppe <i>Olivanda – Oldenburgs Interactive Virtual Networked meDiA</i>	Boll, Henze, Schlömer, Wichmann
Projektgruppe <i>Modulares Enterprise Architecture Management System</i>	Appelrath, Addicks, Postina, Stefens
Projektgruppe <i>Leitstand für Grid-Anwendungen</i>	Hasselbring, Bischofs
D&D-Seminar <i>Informationssysteme</i>	Appelrath
D&D-Seminar <i>Rechnernetze und Telekommunikation</i>	Kowalk
D&D-Seminar <i>Software Engineering</i>	Hasselbring
D&D-Seminar <i>Multimedia und Internet-Technologien</i>	Boll
D&D-Seminar <i>Systemsoftware und verteilte Systeme</i>	Theel

**Technische Informatik**

Eingebettete Systeme I	Damm, Mikschl
Projektgruppe <i>easyDrive – Einfädelungsassistent für Autobahnan- schlussstellen</i>	Damm, Ehmen, Fränzle, Thomas
Medizintechnik	Hein, Brell, Lenze
Low Energy System Design	Reimer, Helms, Rosinger
Mikrorobotik und Mikrosystemtechnik	Fatikow, Eichhorn
Regelungstechnik	Fatikow, Jasper
Systems Engineering	Ehmen, Thomas
Hardware Systementwicklung	Mikschl
Medizinische Bildverarbeitung	Hein, Lenze
Seminar <i>Entwicklungstendenzen in der Mikrorobotik</i>	Fatikow
Seminar <i>Spielen der Korrektheit wegen: Spiele im Entwurf eingebet- teter Systeme</i>	Fränzle
Projektgruppe <i>EyeFly – Das fliegende Auge</i>	Nebel, Hoyer, Poppen, Reimer, Ro- singer
D&D-Seminar <i>Hybride Systeme</i>	Fränzle
D&D-Seminar <i>Sicherheitskritische eingebettete Systeme</i>	Damm
D&D-Seminar <i>Mikrorobotik und Regelungstechnik</i>	Fatikow
D&D-Seminar <i>Automatisierung und Messtechnik</i>	Hein
D&D-Seminar <i>Eingebettete Hardware- / Softwaresysteme</i>	Nebel

**Angewandte Informatik**

eLearning	Möbus, Garbe
Modellbildung und Simulation ökologischer Systeme	Sonnenschein, Vogel
Software-Ergonomie und Usability Engineering	Gorny
Produktionsorientierte Wirtschaftsinformatik	Hahn
ERP-Technologie	Marx Gómez, Brehm
eBusiness	Marx Gómez, Brehm
DV-Projektmanagement	Sauer
Dezentrale Energiesysteme	Appelrath, Beck, Kurrat, Sonnen- schein, Bremer, Rapp
Wirtschaftsinformatik II / Informationsmanagement	Marx Gómez, Brehm, Heyer
Seminar <i>Kognitive Modellierung</i>	Möbus, Hildebrandt
Seminar <i>Agentenorientierte Modelle für Umwelthanwendungen</i>	Sonnenschein
Projektgruppe <i>Demonstrator InHouse-Energiemanagement – Fort- setzung</i>	Bremer, Rapp, Sonnenschein, Vogel
Projektgruppe <i>Virtual Port – Fortsetzung</i>	Hahn, Sauer
Projektgruppe <i>Oldenburger Robot Soccer Team</i>	Möbus, Garbe
D&D-Seminar <i>Umweltinformatik</i>	Sonnenschein
D&D-Seminar <i>Wirtschaftsinformatik</i>	Hahn, Sauer
D&D-Seminar <i>Wirtschaftsinformatik</i>	Marx Gómez
D&D-Seminar <i>eLearning/Human-Machine-Interaction</i>	Möbus

**Lehramtsstudiengänge**

Didaktik der Informatik I	Moll
---------------------------	------

**MEd Informatik**

Praktische Informatik	Theel, Hahn
-----------------------	-------------

Wirtschaftsinformatik I / Grundlagen der Wirtschaftsinformatik [(BSc WI)	Hahn, große Austing
Internet-Technologien	Boll
Produktionsorientierte Wirtschaftsinformatik	Hahn
Wirtschaftsinformatik II / Informationsmanagement	Marx Gómez, Brehm, Heyer
Didaktik der Informatik I	Moll

### Allgemeine Veranstaltungen

Erstsemester Tutorien	
Kolloquium der Informatik	Lehrende der Informatik
SFB Automatic Verification and Analysis of Complex Systems: AVACS	Damm, Fränzle, Olderog, Theel
Graduiertenkolleg Trustworthy Software Systems: TrustSoft	Hasselbring
UNIX/Rechnereinführung für Informatiker	Wendt

### Für Hörer und Hörerinnen anderer Fachrichtungen

Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler	Vogel
Informatik für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	Sauer

## 10.3.4 Sommersemester 2008

### Pflichtmodule

Algorithmen und Datenstrukturen II	Kowalk, Brunhorn
Technische Informatik II	Rettberg, Frimont, Reimer
Theoretische Informatik I	Olderog, Quesel, Fröschle
Soft Skills	Wilkeit
Wirtschaftsinformatik II / Informationsmanagement	Marx Gómez, Brehm, Heyer, Solsbach
Softwareprojekt inkl. Proseminar II	Grawunder, Appelrath
Praktikum <i>Technische Informatik</i>	Mikschl

### Wahlpflicht und Pflichtbereich für Schwerpunkte

#### Theoretische Informatik

Petrinetze	Best
Algorithmen zur Software-Verifikation	Olderog, Strazny
Komplexitätstheorie	Fleischhack
Seminar <i>Moderne kryptographische Dienste</i>	Fröschle
Projektgruppe <i>Stego</i>	Best, Fleischhack, Wilkeit
D&D-Seminar <i>Parallele Systeme</i>	Best
D&D-Seminar <i>Formale Sprachen</i>	Habel
D&D-Seminar <i>Entwicklung korrekter Systeme</i>	Olderog

#### Praktische Informatik

Medienverarbeitung	Schlömer, Boll
Rechnernetze I	Kowalk, Brunhorn
Neue IP-Dienste	Kowalk, Brunhorn
Betriebssysteme I	Theel

Informationssysteme II	Grawunder, Köster, Hackelbusch
Software System Engineering	Hasselbring, Matevska, Niemann
Einführung in die Sicherheit von Informationssystemen II	Hungar
Seminar <i>Datenstrommanagement</i>	Grawunder, Jacobi
Seminar <i>Advanced Concepts of Distributed Computing</i>	Theel
Praktikum und Seminar <i>Praktischer Einsatz von Ontologien am Beispiel einer Energiehandelsplattform</i>	Grüning, Hackelbusch
Seminar <i>Context-aware Systems (Modeling Reasoning Management)</i>	Nicklas
Datenbankpraktikum Systemnahe Datenbankprogrammierung	Grawunder, Krause
Praktikum <i>Fortgeschrittene Java-Technologien</i>	Boles
Betriebssystemepraktikum	Theel, Storm
Projektgruppe <i>Modulares Enterprise Architecture Management System</i> – Fortsetzung	Addicks, Appelrath, Postina, Stefens
Projektgruppe <i>Olivanda – Oldenburgs Interactive Virtual Networked meDiA</i>	Boll, Henze, Pielot, Sandhaus, Wichmann
D&D-Seminar <i>Medieninformatik und Multimediasysteme</i>	Boll
D&D-Seminar <i>Software Engineering</i>	Hasselbring
D&D-Seminar <i>Informationssysteme</i>	Appelrath
D&D-Seminar <i>Rechnernetze und Telekommunikation</i>	Kowalk
D&D-Seminar <i>Datenbank- und Internet-Technologien</i>	Nicklas
D&D-Seminar <i>Systemsoftware und verteilte Systeme</i>	Theel

### Technische Informatik

Eingebettete Systeme II	Damm, Mikschl
Standards im Automobilbereich	Rettberg, Frimont, Reimer
Grundlagen der Elektrotechnik	Hein, Lenze
Robotik	Hein, Lenze
Formale Methoden Eingebetteter Systeme	Fränzle, Eggers, Herde, Teige
Fuzzy-Regelung und künstliche neuronale Netze in Robotik und Automation	Fatikow, Stolle
Mikrorobotik II	Fatikow, Eichhorn
Methoden der Sicherheitsanalyse	Josko
Projektgruppe <i>easyDrive – Einfädelungsassistent für Autobahnanchlussstellen</i> – Fortsetzung	Damm, Fränzle, Thomas, Ehmen
Projektgruppe <i>EyeFly - Das fliegende Auge</i> – Fortsetzung	Hoyer, Nebel, Poppen, Reimer, Rosinger
Projektgruppe <i>Mikroroboter-basierte Zellinjektionsstation mit visuellem und taktilem Feedback „MicRoInject“</i>	Fatikow
D&D-Seminar <i>Automatisierung und Messtechnik</i>	Hein
D&D-Seminar <i>Hybride Systeme</i>	Fränzle
D&D-Seminar <i>Eingebettete Hardware-/ Softwaresysteme</i>	Nebel
D&D-Seminar <i>Mikrorobotik und Regelungstechnik</i>	Fatikow
D&D-Seminar <i>Sicherheitskritische eingebettete Systeme</i>	Damm, Josko

### Angewandte Informatik

Wissensrepräsentation und KI	Möbus, Garbe
Umweltinformationssysteme	Sonnenschein, Vogel
Business Intelligence - Data Warehousing	Marx Gómez, Brehm, Heyer, Solsbach
Betriebliche Umweltinformationssysteme	Marx Gómez, Solsbach
Intelligent Systems	Sauer, große Austing
Adaptive Computing	Sauer
Technologien des Wissensmanagements im Internet	Hahn, große Austing
ATLANTIS-Kurs „Electronic Commerce“	Hoppe, Geißler



ATLANTIS-Kurs „Künstliche Intelligenz“	Müller, Geißler
ISLE / VLBA Kolloquium	Heyer, Marx Gómez
Product Engineering	Hahn, große Austing
E-Learning Modul Dezentrale Energiesysteme	Appelrath, Sonnenschein, Bremer, Rapp
Seminar <i>Kognitive Modellierung</i>	Möbus
Seminar <i>Usability Engineering</i>	Lüdtke, Möbus, Weber
Seminar <i>Methoden zum Lastmanagement von Stromverbrauchern</i>	Sonnenschein, Vogel
Projektgruppe <i>Oldenburger Robot Soccer Team</i> – Fortsetzung	Garbe, Möbus
Topologieplanung für Erneuerbare Energien in Inselnetzen	Sonnenschein, Vogel
Projektgruppe <i>Virtual Port II</i>	Hahn, Sauer
D&D-Seminar <i>Umweltinformatik</i>	Sonnenschein
D&D-Seminar <i>Lehr- und Lernsysteme</i>	Möbus
D&D-Seminar <i>Wirtschaftsinformatik</i>	Marx Gómez
D&D-Seminar <i>Wirtschaftsinformatik</i>	Hahn, Sauer

### Lehramtsstudiengänge

Informatik unplugged	Moll
Informatikunterricht beobachten, planen und durchführen	Moll
Unterrichtspraktikum Informatik	Moll

### Allgemeine Veranstaltungen

Kolloquium der Informatik	Lehrende der Informatik
Graduiertenkolleg Trustworthy Software Systems: TrustSoft	Hasselbring
SFB Automatic Verification and Analysis of Complex Systems: AVACS	Damm, Fränzle, Olderog, Theel
UNIX/ Rechnereinführung für Informatiker/Nebenfächler	Wendt

### Für HörerInnen anderer Fachrichtungen

Konzeption, Realisation und Evaluation einer Out-of-Home-Medienkampagne mit echten Kunden	Boll, Raabe, N.N.
---	-------------------

## 10.4 Abschlussarbeiten

### 10.4.1 BSc-Abschlussarbeiten

Den Bachelor-Abschluss erhielten Henning Böckmann, Björn Borgmann, Jörn Markus Busch, Rainer Droste, Matthias Engelen, Moritz Eysholdt, Maher Ali Fakih, Markus Ferdinand, Götz Göring, Swen Hübner, Kathy Quiong Hartmann, Jan Hiller, Christian Hinrichs, Jan Jelschen, Hendrik Kahmann, Peter Kampmann, Kasim Kasim, Jan Kessler, Philipp Kock, Joachim Krahe, Ole Kuhlmann, Martin Kummer, Rachid Lacheheb, Jan Laumen, Jan Charles Lenk, Malte Mathiszig, Macrcel Menze, Ana-Maria Mesaros, Karolina Mikociak, Jens Olm, Agnieszaka Parniak, Kornelius Rohmeyer, Gordon Schröder, Ole Stiefs, Thomas Weißmüller, Iris Wilde und Karsten Wirth. Die Themen der Bachelorarbeiten waren:

1. *Online Formulare für die Webspaces-Anmeldung an der Universität Oldenburg* (06.09.2006) Sauer/Schlehf
2. *Entwicklung einer Steuerungs- und Kontrollsoftware für ein 3D-Bildsystem für Rasterelektronenmikroskope* (01.09.2006) Fatikow/Jähnisch

3. *Vergleich der Leistungsfähigkeit zweier Ansätze zur generativen Softwareentwicklung unter Verwendung der MDA und ARIS* (02.10.2006) Marx Gomez/Biskup
4. *Erkennung von Angriffen auf ein Netzwerk auf Layer-2-Ebene* (04.10.2006) Sauer/Hausmann
5. *Dynamische Generierung von Datenbank-Schemata aus Web Service Beschreibungen* (23.10.2006) Marx Gomez/Brehm
6. *Modellierung einer servergesteuerten Persistenzsicht für Workflowsysteme* (01.12.2006) Marx Gomez/Lübke
7. *Entwicklung eines Frameworks zur semiautomatischen Gesichtserkennung auf persönlichen Fotos* (01.01.2007) Boll/Boles
8. *Simulation des Betriebs von verteilten Energieerzeugungssystemen auf der Grundlage des IEC 62350 Normentwurfs* (08.01.2007) Appelrath/Winkels
9. *Entwurf und Implementierung einer Datenhaltungsschicht für ein agentenbasiertes Simulationssystem zur Auswertung von Real-Time-Pricing Szenarien* (15.01.2007) Sonnenschein/Stadler
10. *Rekonstruktion des Two-Point Steering Driver Models von Salvucci* (31.01.2007) Möbus/Garbe
11. *Mathematische Simulation aktueller Strukturannahmen über den Prozess visuell-räumlicher Aufmerksamkeit* (12.03.2007) Hildebrand/Möbus
12. *Kommunikationstraining einer Systembeschreibung mit Hilfe von TLM und OSSS* (16.04.2007) Nebel/Schallenberg
13. *Eine grafische Umgebung für Ehrenfeucht-Fraissé-Spiele* (27.04.2007) Best/Wimmel
14. *Vermittlung von IT-Kompetenzen in Weiterbildungsveranstaltungen – eine empirische Untersuchung* (30.04.2007) Best/Fleischhack
15. *Konzeptionisierung, Implementierung und Evaluation einer seniorenerechten grafischen Benutzungsoberfläche zur Beeinflussung der auditorischen digitalen Signalverarbeitung* (01.05.2007) Hein/Schulz
16. *Entwicklung eines Web-2.0 konformen Bücherforums auf der Grundlage der Lernmanagementsysteme Moodle und StudIP* (02.05.2007) Appelrath/Boles
17. *Offlinesynchronisation von Dateisystemen* (08.05.2007) Theel/Hahn
18. *Ein Werkzeug zur Speicherung, Analyse und Visualisierung von Daten einer Seevogelkolonie* (15.05.2007) Sonnenschein/Vogel
19. *Routes2Niccimon – Erweiterung der Niccimon-Plattform durch vektorbasierte Kartendarstellung mit Routenführung* (01.06.2007) Boll/Boles
20. *FORMTEXT Modelling of Electronic Stability Control (ESP) in Matlab/Simulink* (15.06.2007) Damm/Metzner
21. *Erstellung eines Simulationsmodells zur Überprüfung logistischer Abläufe eines Containerterminals* (01.07.2007) Hahn/Sauer

22. *Erstellung eines Referenzmodells für Hafensoftware* (05.07.2007) Hahn/Sauer
23. *Einführung von Groupwaresystemen – Eine Fallstudie bei der CeWe Color AG* (22.07.2007) Marx Gómez/Brehm
24. *Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse in der Informatik* (15.09.2007) Möbus/Fleischhack
25. *Khepera-Steuerung mit bayesschen Methoden* (21.11.2007) Möbus/Garbe
26. *Implementierung eines Frameworks zur Gestaltung von MUD* (08.01.2008) Kowalk/Brunhorn
27. *Petrinetze und Produktionssysteme* (22.01.2008) Best/Fleischhack
28. *Eine Werkzeugsammlung zur Prüfung endlicher Modelle* (29.01.2008) Best/Fleischhack
29. *Dateisystem zur Offline-Synchronisation* (08.02.2008) Theel/Hahn
30. *Software-Werkzeuge zur Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen – Marktanalyse und Benchmarking* (01.03.2008) Marx Gómez/Isenmann
31. *Konzeption und Einführung eines Informationssystems für das Wissens- und Workflowmanagement für die Graphitherstellung* (01.04.2008) Hahn/Sauer
32. *Zum Rapid Prototyping von Fahrermodellen* (10.04.2008) Möbus/Garbe
33. *Prototyp eines SOA basierten Systems zur Tageseinsatzplanung dezentraler heterogener Energiezeugungsanlagen* (21.04.2008) Appelrath/Winkels
34. *Bewertung der Usability eines Fahrkartenautomaten* (01.06.2008) Lüdtke/Boll
35. *Evaluation der „Programmable Power“ Technologie für FPGAs am Beispiel des Stratix III* (04.06.2008) Nebel/Reimer
36. *Eine Oberfläche zur Ausbildungsplanung* (17.06.2008) Köster/Wulf
37. *Entwurf und Implementierung eines Kommunikations-Coprozessors zur „Remote Method Invocation“ für die Soc-Kommunikation* (07.07.2008) Nebel/Schallenberg
38. *Semantische Modellierung von Web Services für die Textilindustrie* (21.07.2008) Hahn/Sauer
39. *Entwurf und Entwicklung einer Navigationsanwendung für das NICCIMON-Framework unter Berücksichtigung eines vektorbasierten Speicherformats* (21.07.2008) Boll/Boles
40. *Darstellung eines industriellen Prozessnetzwerkes als Fachkonzept zur Erstellung eines SAP R/3 Anwendungssystems* (01.09.2008) Gomez/Haak

#### 10.4.2 Diplomarbeiten

Das Diplom erhielten Stephan große Austing, Melanie Albrecht, Hendrik Angenendt, Janna Arnold, Kilian Asangana, Mareen Bantelmann, Andreas Baumgart, Dirk Beckmann, Petra Beenken, Sebastian Beer, Matthias Behrens, Kai Besold, Tjark Bikker, Conny Biniok, André Bolles, Alexander Borgerding, Johannes Bornhold, Philipp Brandt, Sven Brill, Marco Bruchmann, Sönke Brummerloh, Bernhard Bruns, Hilmar Bunjes, Christian Burmeister, Sven Eike Busch, Yeyi Cao, Müsseref Cigdem Cebe, Holger Cremer, Christian Dänekas,

Wolfgang Deeken, Nicole Detering, Claas Diederichs, Malte Diehl, Felix Dierich, Hannes Dillwitz, Andre Dromowicz, Alexander Drost, Mirco Dunker, Katrin Dust, Harry Egbers, Sönke Eilers, Jürgen Englisch, Michael Erlmann, Monika Ewen, Thomas Fangmeyer, Heiner Feislachen, Johannes Fischer, Stefan Flöring, Lars Flitter, Andreas Focken, Florian Frische, Sebastian Gebhardt, Nils Giesen, Michael Gottschalk, Felix Grehl, Simone Grewatsch, Arne Grosser, Stefan Gudenkauf, Christian Harms, Helge Hartmann, Michael Hasseler, Sebastian Heisecke, Axel Helmer, Tobias Hesselmann, Thorsten Heykes, Martin Hilscher, Ulrich Hobelmann, André van Hoorn, Ole Hornischer, Stefan Hosbach, Jun Huang, Kai Hylla, Melvin Isken, Jonas Jacobi, Stefan Janacek, Daniel Jasper, Christoph Jobelius, Henning Jost, Reiner Jung, Abzahl Kalygulov, Raoul Kenmoe Keminsi, Kilian Frederik Kempf, Henning Kleen, Winfried Klinker, Patrick Knocke, Tobias Knostmann, Mario Korte, Friedrich Kretschmer, Christian Krumm, Steffen Kruse, Patrick Kuballa, Lars Lüttmann, Anke Lederer, Dominik Lenarczyk, Bo Li, Felix Müller, Nils Müllner, Angelo Maron, Anne Martens, Nina Marwede, Florian Marwede, Michael Maune, Richard Meinsen, Matthias Mertens, Gunnar Meyer, Olaf Meyer, Stefan Meyer, Nico Mischok, Daniel Nüss, Katja Neumann, Alexander Neumann, Christian Ohler, Jan-Georg von Öhsen, Achim Olker, Sören Ollhoff, Christian Oltmann, Michael Onken, Christian Oppermann, Felix Oppermann, Dennis Pölking, Jens Peternel, Dirk Peters, Simon Peter, Pierre Petliczew, Lothar Pfeifer, Martin Pielot, Jens Plüster, Matthias Postina, Christine Pries, Stefan Puch, Jan-David Quesel, Dirk Räder, Mirco Rösler, Maria Rahn, Jan-Hendrik Rakow, Igor Rasumow, Philip Rehkop, Philipp Reinkemeier, Benjamin Reyels, Boris Richter, Johannes Rieken, Sebastian Rohjans, Dirk Roskamp, Mark Ross, Mareike WAGNER, Daniel Stüpke, Martin Schünemann, Jan Schlüter, Christian Schmitt, Casjen Schnars, Kiril Schröder, Martin Schröer, Peter Schwenkenberg, Aydin Seven, Jing Shui, Dirk Siemers, Sven Sieverding, Frank Slotta, Sebastian Stockfleth, Christoph Stolarek, Frank Stransky, Tim Strazny, Rolf Streng, Yvette Teiken, Christian Thevissen, Adrian Thobe, Jürgen Tiedemann, Oliver Trella, Simon Tschirner, Hauke Tschirner, Jürgen Ulbts, Malte Viet, Björn Wargenau, Lars Warner, Edzard Weber, Tobias Weidelt, Martin Willkomm, Hannes Winkelmann, Thorben Witt, Bertram Wortelen, Wenhua Xu, Jian Yang, Ahmed Youssefi, Hailiang Zhang, Andreas Ziesenitz, Malte Zilinski und Nadine Zurhorst. Die Themen der Diplomarbeiten waren:

1. *Regelbasierte Selbstorganisation Kollektiver Entscheidungsprozesse* (29.09.2006) Gronau/Hahn, A.
2. *Untersuchung einer selbstorganisierenden lokal interpolierenden Karte für die Online-Steuerung nichtlinearer zeitvarianter Systeme* (31.08.2006) Fatikow/Hülsen
3. *Beiträge zur Lösung des Erfüllbarkeitsproblems der Aussagenlogik* (02.10.2006) Best/Fleischhack
4. *Emergent Semantics für personalisierte Multimedia Inhalte* (02.10.2006) Boll/Boles
5. *Semantische Navigation auf Basis heterogener Informationssysteme* (02.10.2006) Hahn/Haak
6. *Integration von Verifikationswerkzeugen zur Systemanalyse mit Fehlerbäumen* (10.10.2006) Olderog/Schäfer
7. *Ereignisabhängigkeitsanalyse für Multiratensysteme* (17.10.2006) Slomka/Bodmann
8. *Kalibrierung und Visualisierung des biomechanischen Modells eines menschlichen Arms für die Navigation* (27.10.2006) Hein/Lenze

9. *Development of a Prototype Assistance System for selecting Software Architectures* (27.10.2006) Möbus/Hasselbring
10. *Analyse von Pilotenverhalten mit Künstlichen Neuronalen Netzen* (31.10.2006) Appelrath/Köster
11. *Erstellung einer Experimentierumgebung für Optimierungsmethoden zur zentralisierten Laststeuerung in Stromversorgungsnetzen mit fluktuierender Einspeisung* (01.11.2006) Sonnenschein/Vogel
12. *Virtuelles Museum – Generierung von Rundgängen auf Grundlage von Metadaten und Ontologien* (14.11.2006) Boll/Köster
13. *Eine constraint-basierte Wissensakquisitionsmethode zur effizienten Erstellung von gerichteten azyklischen Graphen* (15.11.2006) Möbus/Garbe
14. *Simulation of Business Process Models in the MDA Development Process* (17.11.2006) Möbus/Garbe
15. *Entwicklung und Validierung eines schienenbasierten Positioniersystems für den Einsatz in einem Rasterelektronenmikroskop* (30.11.2006) Fatikow/Puls
16. *Optimierende Einsatz- und Flugroutenplanung für UAV-Systeme* (05.12.2006) Nebel/Waldl
17. *Entwurf und Implementierung eines auf Eclipse basierenden Werkzeugs zur Systemsynthese mit Ereignisabhängigkeitsgraphen* (06.12.2006) Slomka/Albers
18. *Entwicklung eines Vertrauensmodells für föderierte ERP-Systeme auf der Basis von Web Services* (14.12.2006) Marx Gómez/Brehm
19. *Intelligente Bildauswahl für Fotoalben* (14.12.2006) Boll/Boles
20. *Eliminating FIFO Message Queues from Dynamic Communication Systems* (14.12.2006) Damm/Josko
21. *Ein System zur Transformation von Constraints in Anwendungsbedingungen* (18.12.2006) Habel/Pennemann
22. *Enterprise Application Integration: Application to Application – Erstellung eines EAI-Frameworks zur Integration der Geschäftsanwendungen bei BMO* (19.12.2006) Sauer/Hasselbring
23. *2D-Disparitätsbestimmung und Zwischenbildinterpolation mit Hilfe von Gaborfunktionen und der Kohärenzanalyse für Rasterelektronenmikroskopbilder* (20.12.2006) Fatikow/Jähnisch
24. *Erstellung eines Netzwerkprotokollstapels* (02.01.2007) Kowalk/Brunhorn
25. *Analyse eines Freifunknetzwerkes* (02.01.2007) Kowalk/Brunhorn
26. *Flexibles Monitoring multivariater Zeitreihen und Videodaten aus Simulationen und Experimentierfahrzeugen* (02.01.2007) Appelrath/Köster
27. *Webportal zur Visualisierung, Analyse und Synthese von Windleistungs-Vorhersagen* (09.01.2007) Sonnenschein/Finke

28. *Der MDA-Ansatz und XML Metadata Interchange im SAP-Umfeld* (15.01.2007) Hahn/Marx Gómez
29. *Entwurf und Implementierung eines Software-Prototyps zur Bestimmung optimaler Versorgungsstrukturen für die Elektrifizierung ländlicher Gebiete* (15.01.2007) Sonnenschein/Vogel
30. *Definition einer Semantik für ein kognitives Modell basierend auf Transitionssystemen* (22.01.2007) Lüdtkke/Möbus
31. *Aufbau eines Rechner-Clusters* (29.01.2007) Theel/Storm
32. *Konzeption einer Portal-Struktur für Umweltinformationssysteme* (31.01.2007) Marx Gómez/Solbach
33. *Erweiterung einer kognitiven Architektur um Koordination zwischen Pilot-Flying und Pilot-Not-Flying unter Einfluss von Workload* (31.01.2007) Lüdtkke/Möbus
34. *Anpassung des elektrischen Lastgangs an fluktuierende Stromeinspeisung durch Techniken des Fallbasierten Schließens* (31.01.2007) Sonnenschein/Stadler
35. *Ontologiebildung aus Moduldeskriptoren* (31.01.2007) Appelrath/Boles
36. *Tangible User Interface zur Exploration räumlich sonifizierter Stadtpläne* (14.02.2007) Boll/Boles
37. *Verzahnung des Compliance Engineering und des Requirements Engineering mit dem Qualitäts- und Risikomanagement am Beispiel eines IT-Dienstleisters* (28.02.2007) Marx Gómez/Hahn
38. *Umsetzung eines Computing-Grid auf Basis bestehender Grid-Middleware-Plattformen* (28.02.2007) Hasselbring/Bischofs
39. *Entwurf und Analyse eines Netzwerkprotokolls für ein selbststabilisierendes Sensornetzwerk* (05.03.2007) Theel/Kamenik
40. *Entwicklung eines GUI-Frameworks für die Domäne der Ablaufplanung auf Basis von Java Swing* (05.03.2007) Sauer/Brehm
41. *Aufbau einer Geodateninfrastruktur auf Basis OGG- und ISO-standardisierter Geo-WebServices zur Unterstützung multimodaler Interaktion mit geographischen Daten* (15.03.2007) Boll/Boles
42. *Navigierte Bildgebung für mobile Röntgen-C-Bögen* (26.03.2007) Hein/Kirschstein
43. *Import und Datenabgleich von Patienten-CDs im DICOM-Format* (26.03.2007) Jensch/Hein
44. *Automatische Generierung einer formalen Beschreibung von Informationsobjekten aus dem DICOM-Standard* (28.03.2007) Jensch/Boll
45. *Beschreibung von MINT-Stilen mit UML Profilen* (28.03.2007) Hasselbring/Giesecke
46. *Semiautomatische Generierung einer Ontologie aus unvollständigen Klassifikationsdaten* (28.03.2007) Boll/Boles

47. *Erstellung eines Konfigurations- und Visualisierungsrahmens für DynaQuest* (02.04.2007) Appelrath/Grawunder
48. *Spezifikation und Visualisierung verteilter Datenanalyseprozesse* (02.04.2007) Appelrath/Tapken
49. *BBES – Ein Expertensystem für die Reizung im Bridge* (10.04.2007) Best/Fleischhack
50. *Simulation of Self-Stabalizing Algorithmus to Determine Fault Tolerance Measures* (10.04.2007) Theel/Abhishek Dhama
51. *Entwicklung von heuristischen Verfahren zur Optimierung der Leakage durch Body-Biasing-Verfahren* (13.04.2007) Nebel/Helms
52. *Webbasierte Testumgebung für Programmieraufgaben in Lehrveranstaltungen* (16.04.2007) Sonnenschein/Finke
53. *A Theorem Prover for Differential Dynamic Logic: Deductive Verification of Hybrid Systems* (17.04.2007) Olderog/Platzer
54. *Verifying Properties of Processes, Data and Time: Linking Counterexamples to high-level Specifications* (17.04.2007) Olderog/Faber
55. *Entwurf eines fehlerkompensierenden Sensorverbundsystems für FPGAs* (23.04.2007) Slomka/Bodmann
56. *Design By Contract For Java-Revised* (24.04.2007) Olderog/Platzer
57. *Refactoring und Weiterentwicklung einer Navigationsumgebung inklusive Planungskomponente* (30.04.2007) Hein/Lenze
58. *Konzeption und Umsetzung einer Reportinganwendung zur Definition und Visualisierung von Metriken auf semantisch anntierten Produktmodellen* (30.04.2007) Hahn/Hausmann
59. *Entwicklung von Gatterebenen – Heuristiken zur Optimierung des Leckstroms im Ruhezustand* (30.04.2007) Nebel/Helms
60. *Entwicklung eines Systems zur dynamischen Verteilung von Suchanfragen auf Datenquellen eines JSR-170 Content Repositories* (30.04.2007) Appelrath/Grawunder
61. *Vorhersage des Antwortverhaltens von Quellen auf Grundlage gelernter Muster im DynaQuest Anfrageprozess* (30.04.2007) Appelrath/Grawunder
62. *Handlungsempfehlung für eine individuelle Groupware-Applikation im Rahmen einer Migration der eCollaboration Technologie* (30.04.2007) Marx Gómez/Solsbach
63. *Modellierung wohlstrukturierter Abläufe – Ein Werkzeug für Programmieranfänger* (14.05.2007) Habel/Moll
64. *Effizienzanalyse methodenbasierter Hardware/Software Kommunikation aus Synthesicht* (14.05.2007) Nebel/Oppenheimer
65. *Konzeption und Implementierung eines Systems zur semantischen Projektdatenerfassung, -verknüpfung und -bewertung* (16.05.2007) Hahn/Sauer
66. *Konzept und Implementierung einer flexiblen und differenzierten Warenkorbfunktionalität zur Erstellung personalisierter Nachhaltigkeitsberichte* (21.05.2007) Marx Gómez/Solsbach

67. *Konzeption und Implementierung eines Systems zur semantischen Integration und Bewertung von PDM-Daten* (22.05.2007) Hahn/Sauer
68. *Evaluationsorientierte Konzeption und Erstellung einer internetbasierten Managementplattform zur Unterstützung der Produktion multimedialer E-Learning-Contents* (29.05.2007) Marx Gómez/Solsbach
69. *Semi-automatische Überwachung Amotierter Strategy Maps* (29.05.2007) Appelrath/Winkels
70. *Entwicklung eines semantischen Produktmodells für das Chip-Design* (31.05.2007) Hahn/Häusler
71. *Duplikatenerkennung in Datensätzen mithilfe selbstlernender Algorithmen* (31.05.2007) Appelrath/Uslar
72. *Konzeption einer generischen Verknüpfung von Ebenenmodellen am Beispiel von Geschäftsprozess- und Applikationsebene* (31.05.2007) Appelrath/Schmedes
73. *Konzeption eines modularen Autorensystems mit OCR-Unterstützung für E-Learning-Systeme* (31.05.2007) Wilkeit/Mischke
74. *Kontextsensitive visuelle Erstellung von Lesezeichen für Medien* (14.06.2007) Boll/Boles
75. *Messung maschineller Übersetzbarkeit von Texten* (18.06.2007) Wilkeit/Fleischhack
76. *Dokumentation von Entwurfsentscheidungen in Quelloffenen Software-Systemen* (26.06.2007) Hasselbring/Giesecke
77. *Entwicklung und Analyse von Kommunikationsszenarien zur Koordination der Stromnachfrage unter dynamischen Stromtarifen* (02.07.2007) Sonnenschein/Vogel
78. *Integration verschiedener EDI-Standards in EAI-Plattformen mittels MDA* (02.07.2007) Hasselbring/Niemann
79. *Konzeption und Umsetzung eines Kennzahlensystems auf Basis des SAP BW zur Bewertung der Qualität von Dienstleistungen im Bereich der Stromablesung* (09.07.2007) Marx Gómez/Heyer
80. *Entwurf und Implementierung von Algorithmen zur Berechnung von Petrinetz-Semantiken für Pi-Kalkül-Prozesse* (10.07.2007) Olderog/Best
81. *Abbildung von MINT-Stil-basierten Architekturbeschreibungen auf Implementierungsartefakte zur Überprüfung von Architekturregeln* (16.07.2007) Hasselbring/Giesecke
82. *Konzeptionisierung und Implementierung eines Reglers für eine taktile Mensch-Maschine-Schnittstelle* (23.07.2007) Hein/Lenze
83. *Failure Process Monitoring in Enterprise Information Systems* (31.07.2007) Hasselbring/Rohr
84. *Simulationsbasierte Analyse von Effizienzeigenschaften Overlayübergreifender Peer-to-Peer-Suchverfahren* (31.07.2007) Hasselbring/Simon
85. *Combining different Styles of Failure Detectors for an Improved Quality of Service* (08.08.2007) Hasselbring/Warns



86. *Fuzzy-Scheduling-Algorithmen als Web Services* (31.08.2007) Sauer/Brehm
87. *Webbasierte Metaheuristiken für lokale Ablaufplanungsprobleme* (31.08.2007) Sauer/Schumann
88. *VoIP über SCTP* (31.08.2007) Kowalk/Brunhorn
89. *Auswirkung von Programmierfehlern auf Softwarezeitverhalten* (27.08.2007) Hasselbring/Rohr
90. *„Autonomes Fahrermodell“ Erweiterung des „Two-Point Steering Driver Model“ nach Dario D. Salvucci* (27.08.2007) Möbus/Garbe
91. *Workload-Sensitive Timing Behavior Anomaly Detection in Large Software Systems* (14.09.2007) Hasselbring/Rohr
92. *Web Services als vertrauenswürdige Dienstleistung* (25.09.2007) Marx Gómez/Brehm
93. *Durchführung von Kompositionellen Sicherheitsnachweisen für UML Modelle* (27.09.2007) Josko/Peikenkamp
94. *Entwurf und prototypische Implementierung einer räumlich unbegrenzten Massiv Multiplayer Online Rollenspielwelt* (28.09.2007) Best/Fleischhack
95. *Gestaltung einer Grundschul-relevanten Lerneinheit mit neuen Medien – Konzeption und Realisation* (01.10.2007) Möbus/Garbe
96. *Automatisierte Planung von Schulungsmaßnahmen zur Minimierung humaner Sicherheitsprobleme im betrieblichen Umfeld* (01.10.2007) Marx Gómez/Teufel
97. *Integration nutzerbezogener Metadaten in Entwurfswerkzeuge für die Entwicklung sicherheits-kritischer Systeme* (01.10.2007) Appelrath/Köster
98. *Semantic Photo Album Story Authoring* (02.07.2007) Boll/Boles
99. *Simulation und Optimierung von zwei FlexRay gekoppelten Motorsteuerungssystemen* (31.07.2007) Slomka/Korte
100. *Semantisches Caching für Virtuelle Datenbanksysteme* (01.10.2007) Appelrath/Grawunder
101. *Ko-Simulation von Verkehrssystemen und Operateuren* (01.10.2007) Fränzle/Lüdtke
102. *Entwicklung einer synthetisierbaren Festkomma-Bibliothek mit dem Anwendungsfall 3D-Engine* (01.10.2007) Nebel/Stehno
103. *Modellierung zur Echtzeitsimulation von Bussystemen und Kommunikationsmechanismen für den Zugriff auf gemeinsamen Speicher* (01.10.2007) Slomka/Korte
104. *Konzeption und Umsetzung eines integrierten Qualitäts- und Zielemanagement Systems für Träger mit sozialen Einrichtungen* (01.10.2007) Gómez/Solsbach
105. *Vergleichsstudie des ETL-Prozesses in aktuellen Data Warehouse Systemen* (01.10.2007) Gómez/Brehm
106. *Validierung und Optimierung eines 3D-Bildsystems für die automatisierte Nanohandhabung im Rasterlektronenmikroskop* (04.10.2007) Fatikow/Jähnisch

107. *Real Time Calculus mit hierarchischen Ereignisströmen – Konzeption und Implementierung einer Echtzeitanalyse* (19.10.2007) Slomka/Bodmann
108. *Implementierung des KNX-RF Protokolls zum Aufbau eines Funk-Netzwerks* (31.10.2007) Nebel/Kamenik
109. *Spielergesellschaft Deutschland: Computerspiele als Spiegel gesellschaftlicher Trends am Beispiel „World of Warcraft“* (01.11.2007) Fleischhack/Wilkeit
110. *Empirical Validation of the Model-driven Performance Prediction Approach Palladio* (14.11.2007) Hasselbring/Reussner
111. *Entwicklung eines Systems zur erweiterten Analyse von Langzeit-EKG-Daten und Assistenz für EKG-Sensoren* (21.11.2007) Hein/Lenze
112. *Methoden des maschinellen Lernens zur Untersuchung explorierenden und exploitativen Verhaltens* (30.11.2007) Hildebrandt/Möbus
113. *Fachkonzept zur Anbindung einer RFID-basierten Lösung an ein Data Warehouse und Umsetzung am Beispiel des elektronischen Ökozertifikats und SAP BW* (30.11.2007) Glötzel/Marx Gómez
114. *Konzeption eines Data-Wavehouses am Beispiel des IT-Risiko-Management* (30.11.2007) Gómez/Heyer
115. *Entwicklung eines Experimentiersystems zum Vergleich verschiedener ACO-Varianten bei der Lastplanung adaptiver Verbraucher* (06.12.2007) Sonnenschein/Stadler
116. *Entwicklung eines echtzeitfähigen Stereosystems zur Kollisionsvermeidung bei einem Kleinsthelikopter* (14.12.2007) Nebel/Winkelmann
117. *Deskriptive Statistik und Data Mining zur Qualitätssicherung in der Pilotenausbildung* (20.12.2007) Köster/Wulf
118. *FORMTEXT Integration von Constraints und Verfahren zum Online-Scheduling in Optimierungsheuristiken zur Lastadaptation* (02.01.2008) Sonnenschein/Vogel
119. *Entwicklung eines Systems zur Optimierung der Energieeffizienz in der Kunststoffspritzgussindustrie* (02.01.2008) Sauer/Schumann
120. *Automatische Erzeugung der Grafik mit der Datenbank des Corporate Modelers* (02.01.2008) Marx Gómez/Brehm
121. *Erstellung optimaler Versorgungsnetzstrukturen unter Verwendung von Ant Colony Optimierungs-Verfahren* (03.01.2008) Sonnenschein/Vogel
122. *Analyse und Ermittlung von Verbesserungspotenzial bei Einführung einer benutzerfreundlichen Bedienoberfläche im Bereich Projektmanagement der Firma ENERCON* (14.01.2008) Marx Gómez/Haak
123. *Analyse, Entwurf und Implementierung des DPSIR-Frameworks der European Environment Agency (EEA) zur Darstellung von Umweltbelastungen und Umweltschutzmaßnahmen* (14.01.2008) Sonnenschein/Vogel
124. *Projektmanagement – Unterstützung für Projektgruppen im Informatikstudium an der Universität Oldenburg* (17.01.2008) Sauer/Hahn

125. *Interindividuelle, graphenbasierte Analyse von funktionellen Magnetresonanztomographiedaten* (24.01.2008) Hein/Brell
126. *Ein visuelles Framework zur Entwicklung von Educational Programming Games* (31.01.2008) Appelrath/Boles
127. *Entwicklung einer Anwendung zur Optimierung des Keywordadvertising* (29.02.2008) Sauer/Hahn
128. *Visualisierungsformen für Fotonetze* (29.02.2008) Boll/Boles
129. *Fuzzy Reactive Scheduling* (29.02.2008) Sauer/Hahn
130. *Reaktive Transportplanung auf Basis von Tracking und Tracing Daten* (29.02.2008) Sauer/Schumann
131. *Supply-Demand-Matching im Niederspannungsnetz mittels Multiagentensystems* (01.03.2008) Appelrath/Schmedes
132. *Entwicklung und Vergleich von konstruktivistischen und iterativen Algorithmen zur Einplanung von Anlagen in der dezentralen Energiewirtschaft* (03.03.2008) Appelrath/Winkels
133. *Risikoanalyse und Präventionsplanung bei der Einführung von Open-Source-ERP-Systemen in kleinen, mittleren Unternehmen* (03.03.2008) Gómez/Haak
134. *Berücksichtigung von Usability-Aspekten im Requirements Engineering* (14.03.2008) Marx Gómez/Junker
135. *Prozessoptimierung durch die Anbindung von Customer Relationship Management an Enterprise Resource Planning am Beispiel von Microsoft Dynamics CRM und SAP R13* (19.03.2008) Marx Gómez/Haak
136. *IPlanung und Navigation für ein vibrotaktiler Assistenzsystem* (20.03.2008) Hein/Brell
137. *Messung kooperativer Kompetenz – Problembeschreibung, Anforderungsdefinition und Entwurf eines Werkzeuges* (25.03.2008) Fleischhack/Wilkeit
138. *Entwurfsmethodik zur Kopplung von System- und Plattformentwurf eingebetteter Systeme* (25.03.2008) Slomka/Korte
139. *Entwicklung eines Steuerungssystems und eines prototypischen Manipulationssystems für die Mikrochirurgie basierend auf Muskeldrähten* (26.03.2008) Hein/Lenze
140. *Barrierefreies Captcha zur Vermeidung von WEB-scraping* (27.03.2008) Fleischhack/Wilkeit
141. *Untersuchung von Methoden zur Modellierung optimaler, dynamischer Busfahrpläne* (27.03.2008) Sonnenschein/Vogel
142. *FORMTEXT Erweiterung von SPARQL zu einer Anfragesprache für RDF-Datenströme* (31.03.2008) Appelrath/Grawunder
143. *SOOM – Ein Konzept zum Information-Mining in hybriden sozialen Netzwerken* (31.03.2008) Appelrath/Grawunder
144. *Überführung von Prüfungsordnungen in Ontologiemodelle* (31.03.2008) Appelrath/Hackelbusch

145. *SAT-basierte Verifikation mittels Residnalarithmetik* (31.03.2008) Fränzle/Teige
146. *FORMTEXT Erweiterung eines PC-Powermanagements um eine Lernkomponente* (31.03.2008) Nebel/Hoyer
147. *Bounded Model-Checking probalistischer hybrider Automaten* (31.03.2008) Fränzle/Teige
148. *Modellierung zeitlicher Anforderungen in Geschäftsprozessen für das dezentrale Energiemanagement* (31.03.2008) Appelrath/Winkels
149. *Entwurf einer Software zum Test und der Bewertung von Power-Management-Verfahren für Desktop- und Notebooksysteme* (14.04.2008) Nebel/Hoyer
150. *Analyse und Integration der Standardformatierung IEC G1850 und IEC 61970* (14.04.2007) Appelrath/Grünig
151. *Intelligentes Strommanagement unter Verwendung eines Multiagentensystems in einem virtuellen Stromnetz* (14.04.2008) Sonnenschein/Vogel
152. *Entwicklung einer Heuristik zur Reduktion der Leckströme durch Optimierung des Scheduling vor der RT-Synthese* (19.04.2008) Nebel/Helms
153. *Entwicklung eines Multiagenten-Computerspiels als Experimentierumgebung für künstliche Intelligenz* (21.04.2008) Möbus/Garbe
154. *Erweiterung einer VHDL/SystemC-Verifikationsumgebung zur Anwendung auf MATLAB/Simulink-Modelle* (30.04.2008) Nebel/Oppenheim
155. *Thread-basierte Scheduling-Strategien für ein Datenstrom verarbeitendes System* (30.04.2008) Appelrath/Grawunder
156. *Entwicklung einer Service-orientierten Architektur für das dezentrale Energiemanagement in der Feldebene* (30.04.2008) Appelrath/Schmedes
157. *Konzept zur Bewertung von Softwarekomponenten für regelbasierte Systeme in Produktionsbetrieben* (05.05.2008) Marx Gómez/Brehm
158. *Ontology-based Metadata for MidArch-Styles* (Hasselbring/Giesecke) Goal: A method to create maintain and use an extendable taxonomy based on meta information 07.05.2008
159. *Ein Repository zur Unterstützung der Auswahl von Architekturstilen im Rahmen der MidArch-Methode* (13.05.2008) Hasselbring/Giesecke
160. *Integration von Software-Multitasking in HW/SW-Systeme basierend auf SystemC und OSSS* (22.05.2008) Nebel/Oppenheim
161. *Evaluation eines Preloading-Verfahrens zur Realisierung einer unterbrechungsfrei rekonfigurierbaren Signalverarbeitungsplattform* (26.05.2008) Nebel/Schallenberg
162. *An optimizing macro generator for area, timing and power estimation* (02.06.2008) Nebel/Schulte
163. *Eine Ontologie für die intelligente Ablaufplanung* (02.06.2008) Sauer/Hahn
164. *Entwicklungsbegleitende Anforderungsauswertung für das Software Engineering* (02.06.2008) Hahn/Häusler

165. *Verifikation von Fuzzy-Regelungen mittels Bounded Model-Checking* (02.06.2008) Fränzele/Eggers
166. *Dynamische Generierung von Benutzungsoberflächen zur Verwaltung von Klassen der Modellschicht* (02.06.2008) Hahn/Abels
167. *Entwurf und Implementierung einer Fernsteuereinheit für ein BHKW nach IEC 61850-7-420* (02.06.2008) Slomka/Korte
168. *Bildaufnahme- und Verarbeitungssystem zur Messung von Augen- und Kopfbewegungen für Tierverhaltensexperimente* (12.06.2008) Hein/Kretzberg
169. *Kollaps – Design und Analyse kryptografischer Hash-Funktionen* (13.06.2008) Wilkeit/Fleischhack
170. *Entwurf und Implementierung eines Partitionierungswerkzeugs für die modellbasierte Hardware-/Softwareentwicklung mit MATLAB/Simulink* (16.06.2008) Slomka/Korte
171. *LIWOM – Ein Konzept zum light-weight Ontology-Matching im Kontext von Domäne und Sprachumfang* (30.06.2008) Appelrath/Grawunder
172. *Implementierung einer Lernumgebung für die Systemprogrammiersprache* (01.07.2008) Theel/Hahn
173. *Anbindung von Lernmanagementsystemen an die E-Learning Architektur PROBADO* (01.07.2008) Appelrath/Steenweg
174. *Eine Java-Methode zur Transformation von Konsistenzbedingungen in linke Anwendungsbedingungen* (02.07.2008) Habel/Pennemann
175. *Entwurf und Simulation eines autonomen, fehlertoleranten Rasenmähers* (07.07.2008) Theel/Storm
176. *Entwicklung eines Editors zur automatisierten Konsistenzprüfung von Konsistenzbedingungen in hierarchischen Strukturen* (09.07.2008) Appelrath/Hackelbusch
177. *Modellgetriebene Bereitstellung von Datenintegrations-Services im Analytischen Performance Management* (10.07.2008) Appelrath/Grawunder
178. *Metadatenannotation an Intensionen und Extensionen verschiedener Datenmodelle* (10.07.2008) Appelrath/Hackelbusch
179. *Entwicklung einer Bluetooth-Kontrolleinheit für taktile Mensch-Maschine-Kommunikation* (10.07.2008) Hein/Brell
180. *Entwicklung einer internetbasierten Plattform zur Analyse von interdisziplinären Forschungsdaten* (14.07.2008) Sonnenschein/Vogel
181. *Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten von EDF-Scheduling in Automotive-Powertrain Anwendungen* (14.07.2008) Slomka/Boers
182. *Entwicklung eines Modells für das IT-Controlling unter Berücksichtigung praktischer Anforderungen* (21.07.2008) Marx Gómez/Brehm
183. *Analysis and Implementation of a standardized intrusion detection configuration exchange* (28.07.2008) Theel/Storm

184. „RT Timing“ Entwicklung einer Heuristik zur Modellierung der Laufzeit von RT Komponenten unter Berücksichtigung asynchroner Ein- und Ausgänge (30.07.2008) Nebel/Helms
185. *Digitales Rechtemanagement für universiäre Lernplattformen am Beispiel von Studip* (31.07.2008) Sauer/Hahn
186. *Reduzierung des Energieverbrauchs von modernen Serverfarmen* (31.07.2008) Nebel/Hoyer
187. *OTAAS – Analyse und Erweiterung einer onlinegestützten Tachographendatenauswertungs- und Archivierungs-Software* (11.08.2008) Wilkeit/Fleischhack
188. *Automatic Failure Diagnosis based on Timing Behavior Anomaly Correlation in Distributed Java Web Applications* (14.08.2008) Hasselbring/Rohr
189. *Wissensmangementsysteme zur nachhaltigen Unterstützung von Softwareprojekten am Beispiel des SAP NetWeaver 2004s Knowledge Management* (18.08.2008) Gómez/Brehm
190. *Adaptives Focused Crawling* (25.08.2008) Boll/Boles
191. *Semantic Data Warehouse* (25.08.2008) Appelrath/Grawunder
192. *Echtzeitplanungsverfahren für dezentrales genevisches Energiemanagement* (27.08.2008) Slomka/Boers
193. *Entwicklung von Algorithmen zur Aktivitätsbestimmung von Menschen durch Messen des Stromverbrauchs* (28.08.2008) Hein/Brell
194. *Bewertungsmöglichkeiten für Green IT* (01.09.2008) Sauer/Hahn
195. *Definition einer Petrinetz-Semantik für die Business Process Modelling Notation mittels Elementen der Unified Modelling Language* (09.09.2008) Fleischhack/Best
196. *Integration dynamischer Regelverarbeitung in ODYSSEUS* (15.09.2008) Appelrath/Grawunder
197. *Konzeption und Entwicklung einer Fallstudie für die Module SAP BW und SAP BI-integrierte Planung in SAP NetWeaver 7.0* (17.09.2008) Marx Gómez/Haak
198. *Standardisierung fachlicher Web Services durch eine Community* (17.09.2008) Marx Gómez/Brehm
199. *Ein Konzept zur Bewertung und Weiterverrechnung von Diensten im Umfeld eines Storage Area Networks in einem Rechenzentrum* (29.09.2008) Sauer/Hahn
200. *Entwicklung eines Java-Frameworks zum Einsatz von ACO-Algorithmen* (30.09.2008) Sonnenschein/Vogel
201. *3D-Kalibrierung einer Mikrorobotterzelle im Rasterelektronenmikroskop für die automatisierten Handhabung* (30.09.2008) Fatikow/Stolle
202. *Entwurf und Integration eines Schlupferkennungssystems zur Überwachung und ggf. Korrektur der Fußbewegungen des sechsbeinigen Roboters Scarabaeus* (30.09.2008) Nebel/Kirchner
203. *Konzeption und prototypische Implementierung eines Controllers zur Steuerung der Funktionskomponenten der „Home Informatik and Communication Platform“* (30.09.2008) Hein/Schulz

204. *Konzeption und Erstellung eines Studieneinstiegstests Informatik* (30.09.2008) Fleischhack/Wilkeit
205. *Konzeption und Entwicklung einer Fallstudie für das Potential einer Portaltechnologie am Beispiel von SAP NetWeaver Portal* (30.09.2008) Marx Gómez/Brehm
206. *Nutzermatching in Web 2.0 Anwendungen auf Basis semantischer Auswertung von Profildaten* (30.09.2008) Köster/Wulf

### 10.4.3 Masterarbeiten

Den Master-Abschluss erhielten Timo Albrecht, Timo Bernack, Frank Bruns, Volker Cordes, Nikolai Dahlem, Andreas Eggers, Angela Eiben-Schreiber, Peter Kampmann, Stephan Kraft, Ontje Lünsdorf, Sven Rosinger, Patrik Schulz, Peter Steinfeld, Christian Wenzel und Christiane Wulf. Die Themen der Masterarbeiten waren:

1. *Modellierung des Einflusses von Power Management auf das Energie- und Zeitverhalten von RT-Komponenten* (21.11.2006) Nebel/Schulte
2. *Konzeption und Entwicklung eines Steuerungssystems für hierarchisch organisierte virtuelle Kraftwerke* (18.12.2006) Appelrath/Schmedes
3. *Einbettung sicherer numerischer Integration von Differential-gleichungen in DPLL-basiertes arithmetisches Constraint-Solving für hybride Systeme* (19.12.2006) Fränze/Herde
4. *Implementierung einer RDF-basierten Datenbank für das CIM am Beispiel des Topologie-Differenzmodells* (02.01.2007) Appelrath/Uslar
5. *Development of an Adaptive Systems Architecture for LFT-IS* (02.01.2007) Appelrath/Köster
6. *Migration eines Simulationssystems von einer Client-Server-Architektur zu einer Service-Orientierten-Architektur mittels der MIDARCH-Methode* (17.01.2008) Hasselbring/Giesecke
7. *Architekturmodellierung für den Betrieb Middleware-intensiver Softwaresysteme* (24.01.2007) Hasselbring/Giesecke
8. *Anbindung des Simulationsframeworks SimapD an das Geoinformationssystem Arc GIS* (23.04.2007) Sonnenschein/Finke
9. *Ein Tutorssystem für Bridgelehrer* (31.07.2007) Best/Fleischhack
10. *Entwicklung einer domänenspezifischen Modellierungssprache (DSL) für dezentrale Energiemanagementsysteme (DEMS)* (06.08.2007) Appelrath/Uslar
11. *Evaluation der Approximationsgüte von SimapD – Simulationen durch neuronale Netze* (06.11.2007) Sonnenschein/Finke
12. *Entwicklung eines Java-basierten Frameworks zur Erstellung von 3D-Point-and-click Adventure-Spielen* (06.12.2007) Kowalk Brunhorn
13. *Weiterentwicklung einer Telefonbasisstationsplattform durch Integration neuer Features* (10.03.2008) Nebel/Reimer

14. *Leistungsoptimierung von nebenläufigen Java Programmen am Beispiel eines agentenbasierten Simulators* (22.04.2008) Sonnenschein/Vogel
15. *Untersuchung und Entwicklung von Kraftsensorik am Orion 7P* (21.07.2008) Hein/Kirchner
16. *Entwicklung und Aufbau einer Batteriemesstation mit anschließenden Experimenten an ausgewählten an Zellen* (24.09.2008) Nebel/Slomka

#### 10.4.4 Promotionen

Den Doktorgrad erhielten:

**Dr. Steffen Becker** *Coupled Model Transformations for QoS Enabled ComponentBased Software Design*, 2008.

Beim Entwurf komponentenbasierter Software-Systeme werden bereits existierende Software-Komponenten zu neuen Anwendungen kombiniert. Durch dieses Vorgehen entstehen unter anderem Vorteile durch die effiziente Verteilung der Arbeitslast auf mehrere Entwicklerrollen oder durch eine erhöhte Vorhersagbarkeit des neu gebildeten Systems. Letzteres basiert auf der Annahme, dass die Eigenschaften der bereits existierenden Komponenten bekannt und spezifiziert sind, damit aus ihnen die Eigenschaften des Gesamtsystems hergeleitet werden können. Hierzu werden zur Entwurfszeit abstrakte Modelle der Komponenten genutzt, um werkzeuggestützte Vorhersagen durchzuführen. Viele der derzeit verwendeten Modelle abstrahieren von Implementierungsdetails, die Laufzeiteigenschaften wie Performance oder Zuverlässigkeit entscheidend beeinflussen können. Als Konsequenz ergibt sich, dass Vorhersagen über diese Eigenschaften unpräzise werden. Existierende Arbeiten im Bereich der Vorhersage komponentenbasierter Systeme gehen bisher unzureichend auf die Spezifika des komponentenbasierten Systementwurfs und seiner Rollenteilung ein. Ferner basieren sie ihre Vorhersagen bisher alleine auf den abstrakten Modellen und verlieren so die angesprochene Vorhersagepräzision. In dieser Dissertation wird eine Lösung für die geschilderten Probleme im Rahmen des Palladio Component Models (PCM) präsentiert. Das PCM ist ein Meta-Modell, das speziell für die modellgetriebene Performance-Vorhersage komponentenbasierter Software-Systeme entworfen wurde. Durch die Verwendung von Transformationen zur Abbildung der Instanzen des PCM auf Implementierungen wird dabei ein deterministischer Zusammenhang zwischen dem Entwurfsmodell und der späteren Implementierung geschaffen. Die Nutzung dieses definierten Zusammenhangs zur Verbesserung der Vorhersagemodelle im Rahmen der Coupled Transformations-Methode stellt dabei den zentralen Beitrag dieser Dissertation dar. Das PCM sowie die Coupled Transformations-Methode wird in verschiedenen Fallstudien validiert, die zeigen, wie die Vorhersagegenauigkeit durch das Einfügen performance-relevanter Details der Implementierung ins Vorhersagemodell gesteigert werden kann. Da dieser Prozess durch Transformationen automatisiert ist, können Dritte von der Verbesserung der Vorhersagepräzision profitieren, ohne Fachkenntnisse im Gebiet der Performance-Modellierung besitzen zu müssen.

**Dr. Ludger Bischofs** *Simulationsbasierte Analyse und Entwicklung von Peer-to-Peer-Systemen*, 2008.

Peer-to-Peer-Systeme (P2P-Systeme) sind verteilte Systeme, die aus Millionen gleichgestellter Einheiten (Peers) bestehen können. Die Gleichstellung von Peers wird realisiert, indem ein Peer sowohl Client- als auch Server- Funktionalität übernimmt. Die Funktionalität eines Peers wird dabei üblicherweise durch eine P2P-Applikation implementiert, die das Verhalten des gesamten P2P-Systems vorgibt. Für die Kommunikation untereinander nutzen Peers in der Regel ein P2P-Overlay-Netzwerk, das auf einem physikalischen Netzwerk aufbaut.



Ein P2P-System mit einem vorhersagbaren Verhalten zu entwickeln ist eine schwierige Aufgabe, weil das Verhalten von vielen Einflussfaktoren wie dem verwendeten P2P-Suchverfahren und dem zugrundeliegenden physikalischen Netzwerk abhängt. Einige Einflussfaktoren können aufgrund ihrer Komplexität oder unvollständig bekannter bzw. verstandener Bestandteile nicht vollständig erfasst werden. Beispielsweise kann das voraussichtliche Nutzerverhalten möglicherweise nur auf der Grundlage empirischer Daten geschätzt werden.

Bei der Entwicklung komplexer, dynamischer Softwaresysteme wie P2P-Systemen wird häufig Simulation eingesetzt, um die Eigenschaften des zu entwickelnden Systems auf Basis eines Simulationsmodells frühzeitig analysieren zu können. Im Gegensatz zu Simulationen in Naturwissenschaften, wo die Trennung von Realität und Modell klar ist, verwischt diese Grenze bei der Simulation von Softwaresystemen: Das simulierte Modell ist selbst ein Softwaresystem. Bei P2P-Systemen wird beispielsweise ein einfaches P2P-System modelliert und simuliert, um die Eigenschaften eines realen P2P-Systems vorherzusagen.

Der Hauptbeitrag dieser Arbeit ist die als PeerSE (Peer Software Engineering) bezeichnete Methode zur ingenieurmäßigen Entwicklung von P2P-Systemen, die eine kontrollierte Überführung eines Simulationsmodells in ein reales Softwaresystem ermöglicht. Die Methode beginnt mit einer vergleichenden Analyse von P2P-Systemmodellen und führt über die experimentelle Implementierung in einer Laborumgebung zu einem realen P2P-System, das in der Zielumgebung zum Einsatz gebracht wird. Ein Simulationsmodell für P2P-Systeme und ein Werkzeug für die Durchführung von Simulations- und Laborexperimenten gehören ebenfalls zur Methode. Simulation ist ein essenzieller Bestandteil der Methode zur Identifikation und zum Vergleich von Modellen, die vorgegebene Anforderungen erfüllen. Nachdem ein geeignetes Modell gefunden wurde, können Modellkomponenten wiederverwendet bzw. verfeinert werden, um ein Laborsystem zu implementieren. Die kontrollierte Überführung der Modellkomponenten zu Laborkomponenten beinhaltet einen Vergleich von Simulations- und Laborexperimenten unter Verwendung der gleichen Metriken. Die Anwendbarkeit der PeerSE-Methode wurde gezeigt, indem ein P2P-System für verteilte Softwareentwickler analysiert und realisiert wurde.

**Dr. Stephan Fahlbusch** *Entwicklung integrierbarer Mikrokräftensoren für die roboterbasierte Mikro- und Nanohandhabung*, 2008.

In dieser Arbeit wurde die Entwicklung und Integration von Mikrokräftensoren in der roboterbasierten Mikro- und Nanohandhabung untersucht. Die Grundlage hierzu bildete eine detaillierte Betrachtung der Besonderheiten in der Mikro- und Nanowelt sowie Untersuchungen der spezifischen Anforderungen an die Kraftmessung in der Mikro- und Nanohandhabung, die zum einen aus den Anwendungsgebieten, zum anderen aus dem Einsatz von – teilweise mobilen – Mikrorobotern resultieren.

Basierend auf den spezifischen Anforderungen wurde die Eignung verschiedener Kraftmessprinzipien zur Entwicklung von Mikrokräftensoren analysiert und geeignete Prinzipien bestimmt. Zur Evaluierung wurden verschiedene Mikrokräftensoren entwickelt und kalibriert. Zu den untersuchten Prototypen gehören Kräftensoren basierend auf diskreten metallischen und Halbleiter-Dehnungsmessstreifen, piezoresistive Mikrokräftensoren sowie AFM-Cantilever als eine stark miniaturisierte Variante piezoresistiver Kräftensoren. Für die Kalibrierung wurden je nach erforderlicher Auflösung, Genauigkeit und Messbereich verschiedene Verfahren entwickelt und eingesetzt. Die Untersuchung der Mikrokräftensoren erfolgte zusätzlich im Rasterelektronenmikroskop. Durch die Integration der entwickelten Mikrokräftensoren in mehrere mobile und ortsfeste Mikroroboter wurden drei verschiedene Implementierungen einer Mikro- und Nanohandhabungsstation mit Krafrückkopplung realisiert.

**Dr. Jens Finke** *Ein Framework zur Modellierung, Bewertung und Optimierung von Korridornetzen unter Berücksichtigung anthropogener Störungen*, 2008.

Die heutige Landschaft ist stark durch Eingriffe des Menschen geprägt. Straßen und andere anthropogene Störungen verursachen Landschaftszerschneidung und -fragmentierung, wodurch die Landschaft für wandernde Tiere wenig durchlässig ist. Um die Durchlässigkeit einer Landschaft zu verbessern, sind Korridore zwischen ökologisch wichtigen Regionen geplant, die für wandernde Tiere leichter zu passieren und nur wenig von anthropogenen Eingriffen gestört sind. Solche Korridore lassen sich auf unterschiedlichen räumlichen Skalen mit Hilfe verschiedener Maßnahmen etablieren, wie z.B. der Errichtung von Querungshilfen, so dass ein zusammenhängendes Korridornetz entsteht. In dieser Arbeit wird mit Hilfe von Methoden aus der Informatik die Fragestellung untersucht, wie die Durchlässigkeit eines Korridornetzes möglichst effizient und unter Berücksichtigung begrenzter Ressourcen maximiert werden kann.

Die Auswirkungen von anthropogenen Störungen sind vielschichtig. Daher wird in dieser Arbeit nicht nur das erfolgreiche Durchqueren eines Korridors berücksichtigt, sondern auch die migrationsrelevanten Mortalitäts- und Barriereereignisse, die eine Durchquerung verhindern. Kern der Arbeit ist die Modellierung, Bewertung und Optimierung eines Korridornetzes auf Basis eines integrierten Prozesses, der in dem Programmierframework SIMAPD softwaretechnisch umgesetzt ist. Für den Vergleich verschiedener Entwicklungsszenarien bei der Optimierung wird eine Metrik entwickelt, welche die Durchlässigkeit eines Korridornetzes insgesamt bewertet. Diese Metrik basiert auf einer individuen-orientierten Simulation mit anschließender statistischer Auswertung. Das Ergebnis für ein gegebenes Korridornetz ist der Durchlässigkeitsindex  $k$ . Dieser Index berücksichtigt die Auswirkungen verschiedener Störungen und Maßnahmen zur Entschneidung des Korridornetzes. Eine Schwierigkeit dabei ist, sehr unterschiedlich strukturierte Störungen und deren Effekt auf die Migration der Tiere zu modellieren. In der Arbeit wird dies unter anderem durch die Integration von Expertenwissen in Form von Fuzzy-Modellen gelöst.

Ziel der algorithmischen Optimierung ist es, unter Berücksichtigung begrenzter Ressourcen eine Entscheidungsunterstützung bei der Planung und Etablierung von Korridornetzen zu geben. Mit Hilfe einer Tabusuche werden systematisch verschiedene Szenarien mit Maßnahmen erzeugt und anhand der entwickelten Metrik bewertet. Als Ergebnis benennt die Optimierung konkrete Punkte im Korridornetz, an denen Maßnahmen zur Entschneidung vorrangig implementiert werden sollten, um den Durchlässigkeitsindex des Netzes zu maximieren. Es werden verschiedene Verfahren zur Reduzierung des Rechenaufwandes bei der Optimierung realisiert und verglichen. Der entwickelte Modellierungs-, Analyse- und Optimierungsansatz sowie das entstandene Java Framework SIMAPD werden anhand von zwei Fallstudien evaluiert: Dem Einfluss des Straßennetzes auf Wildtiere und von Offshore-Windkraftanlagen in der Nordsee auf Zugvögel.

**Dr. Simon Giesecke** *Architectural Styles for Early Goal-driven Middleware Platform Selection*, 2008.

Bei der Entwicklung moderner Softwaresysteme ist die Auswahl einer Middleware-Plattform eine kritische Aufgabe zur Erfüllung der gestellten Qualitätsanforderungen, z.B. Verfügbarkeit. Eine fundierte Auswahl sollte möglichst früh, d.h. auf der Architekturebene, in einem Entwicklungsprojekt erfolgen. Bisher existieren jedoch nur unzureichende Vorgehensmodelle für die Auswahl einer Middleware-Plattform, so dass oftmals Ad-hoc-Entscheidungen getroffen werden. Als Lösung wird in der Dissertation, ausgehend von einer Vorstudie zu Verwendungsweisen von Architekturstilen, die MidArch-Methode vorgeschlagen. Die Methode basiert auf der Modellierung von Middleware-Plattformen durch Middleware-orientierte Architekturstile, der Bewertung von Kandidatenarchitekturen, die diesen Stilen folgen, sowie der Abbildung dieser Bewertungen auf die Ebene der Plattformen. Es werden zwei Fallstudien mit Systemen aus der industriellen Praxis vorgestellt. Weiterhin enthält die Arbeit Beiträge zu Grundlagen der Softwarearchitektur und zur Unterscheidung von Architekturstilen und Architekturmustern.

**Dr. Liane Haak** *Semantische Integration von Wissensmanagement und Data Warehousing*, 2008.

Heterogene IT-Landschaften in Unternehmen sind aus der Notwendigkeit heraus entstanden, die richtigen Informationen zur richtigen Zeit den richtigen Personen zur Verfügung zu stellen. Die im Rahmen dieses Ansatzes betrachteten Systeme zum Wissensmanagement und Data Warehousing sind etablierte Vertreter für die Bereitstellung von Informationen, die im Unternehmen separat voneinander genutzt werden. Die Synergien für die Integration von Wissensmanagement mit Business Intelligence Systemen, wie z.B. dem Data Warehouse liegen dabei primär in folgenden Bereichen:

- In der Implementierung von betriebswirtschaftlichen Anwendungen, die eine Auswertung quantitativer und qualitativer, strukturierter und unstrukturierter Basisdaten ermöglichen, indem sie einen transparenten Marktplatz des Wissen bereitstellen, auf dem sich Anbieter und Nachfrage in einem Austauschprozess organisieren und der Aufbau und die Etablierung einer unternehmensweit geltenden Begriffswelt, als „single point of truth“, gültig für alle Systeme.
- In der Gestaltung und Steuerung eines effizienten und effektiven Prozesses zur Wissensgenerierung, -verteilung und -nutzung im Sinne einer Führungsaufgabe (z.B. als Knowledge Supply Chain).

Dieser Forschungsansatz setzt primär im ersten Bereich an mit dem Ziel, eine semantische Integration von Wissensmanagement und Data Warehousing zu erreichen, um die Daten aus beiden Systemen und ihre Beziehung zueinander dem Nutzer bereitstellen zu können. Im WMS existieren bereits Ontologien für diesen Zweck. Daher liegt der aktuelle Fokus der Arbeit auf der Konzeption zur Generierung von Ontologien auf der Grundlage von Data Warehouse Systemen, mit dem Ziel eine (bidirektionale) variable, adaptive Integration unter Berücksichtigung der Semantik beider Systeme realisieren zu können. Darauf aufbauend wurde eine Lösung zur Integration der beiden Ontologien konzipiert. Ziel der Integration ist es, eine bessere Basis für eine Vielzahl von Informations- und Entscheidungsprozessen für unterschiedliche Zielgruppen und Probleme zu realisieren, unter der Berücksichtigung der Bedeutung des Data Warehouse und der Wissensmanagementsysteme als Lieferanten wichtiger entscheidungsunterstützender Informationen.

Das Potential dieses Ansatzes liegt in der Steigerung des Nutzens der beiden Systeme in folgenden Punkten:

1. Gemeinsame bzw. breitere Nutzung der Daten
2. Verbesserung von Navigation und Wiederverwendung
3. Erkennen neuer Zusammenhänge zwischen Informationen
4. Erweiterbarkeit zur Integration weiterer heterogener Informationssysteme

Um dies zu erreichen ist es notwendig, ein semantisches Netz für beide Systeme zu generieren. Hierzu werden die Rahmen des Semantik Webs „neu entdeckten“ Ontologien als Technologie eingesetzt. Da im Wissensmanagement Ontologien bereits im Einsatz sind, liegt der Fokus dabei auf der Generierung einer Ontologie für das Data Warehouse. Es wird eine Methodik vorgestellt, die sich für eine Ableitung einer Ontologie aus dem Data Warehouse auf Basis von OLAP-Daten eignet, und auf deren Grundlage eine Integration mit einer WM-Ontologie erfolgt. Das Ergebnis ist darüber hinaus prototypisch realisiert wurden.

**Dr. Wilko Heuten** *Non-Visual Support for Navigation in Urban Environments*, 2008.

Traveling is an everyday activity in our life. There are many reasons, why people are motivated to move from one place to another, for example to visit friends, go on vacation, travel for business, or even to get food from supermarket and go to school. Three phases can be distinguished within the traveling process: a pre-trip phase, the execution phase, and a post-processing phase. In particular, the first two phases contain important cognitive activities for a successful journey. During the pre-trip phase, the traveler makes a decision about the destination and acquires information about the destination area. The execution phase contains all activities between departure and arrival, in particular the tracking of a route from place A to place B, and orientating within the environment. To solve these tasks the traveler must understand the focused environments. Their features, organizational structures, and spatial relations have to be acquired as basis for decisions. The involved cognitive processes during the pre-trip and execution phase, which are related to spatial information and decisions, are called navigation. Navigation can be distinguished in exploration and wayfinding, whereas exploration describes the acquisition of knowledge about an environment and wayfinding the ability to find a (given) way and orientate oneself within the environment.

For the acquisition of knowledge about an unknown environment external information resources are used and become internal resources. There is a long list of possible external resources, like narratives from friends and relatives, destination brochures, travel guidebooks and magazines, Internet, and television. Most of these resources however, rely on the ability to perceive them visually as many maps and images are used. Even in linguistic descriptions (speech and text), references to many usually visually perceived objects like monuments, sights, and shopping centers are used to explain the environment or routes. During the trip execution the traveler accesses the acquired knowledge to orientate within the new environment, monitor a route, and find home again. In addition, external information resources, such as visual signage, can be used to find the way to a certain place.

Although these visual-oriented external information resources are quite useful for most travelers, for people who are not able to see, these cannot be utilized, making it almost impossible to travel in unfamiliar environments. Without any external help, blind people do not leave their known routes, which they have learned previously. They are not able to take part in many activities of our daily life and are therefore not completely included into our society. There is a definite need for blind people to navigate, and to plan and execute a journey more independently. The objective of this thesis is to develop technical solutions, which support non-visually the navigation process. This will be a step forward to fulfill blind peoples' needs.

In order to reach this objective, at first, the humans' travel and navigation behavior is examined. This results in a better comprehension about what information needs to be conveyed to perform the navigation tasks successfully. It is analyzed, how humans understand their environment, structure, use, and interpret spatial knowledge, and access it during wayfinding activities. Afterwards the travel activities and situation of blind people are analyzed and differences in navigation between sighted and blind people are discussed. According to the travel phases a new navigation tool is proposed consisting of two components: one supporting the exploration activity during the pre-trip phase and one aiding the wayfinding activity during the trip execution phase. The exploration component uses the auditory channel to supply the blind user with information about objects and relations of an urban environment. Geographic objects, landmarks, and points of interest – traditionally conveyed visually – are presented through non-speech sound within a virtual soundroom. Different interaction techniques let the user explore the sound room to gain an overview of the presented area. The second component supports the blind user by providing spatial information, e.g. directions of waypoints, geographic objects, landmarks, and points of interest. For this purpose a new hardware interface was developed, allowing a non-intrusive, hands free tactile information presentation. Finally, a methodology for evaluating the system is

proposed and the results of the conducted user evaluations are presented.

**Dr. Helge Hülsen** *Self-Organising Locally Interpolating Maps in Control Engineering*, 2007.

Motivation der Arbeit sind Probleme bei der automatischen Bewegungssteuerung mobiler Mikroroboter. Mikroroboter sind einige cm<sup>3</sup> groß, können aber Objekte im Sub-Mikrometerbereich manipulieren. Für eine hohe Positioniergenauigkeit muss jedoch die Ansteuerung des Mikroroboters entsprechend genau sein. Weil jedoch das Bewegungsverhalten eines Mikroroboters nur schwer zu modellieren ist und sich dessen Parameter mit der Zeit sogar verändern, wird ein daten-basiertes lernendes Ansteuerungsmodell benötigt. Der Ansatz der Self-Organising Locally Interpolating Map (SOLIM) beinhaltet zum einen ein neues Verfahren, das kontinuierlich und interpretierbar von einem Netz von Eingangsstützvektoren, z.B. Robotergeschwindigkeiten, auf ein assoziiertes Netz von Ausgangsstützvektoren, z.B. entsprechende Robotersteuersignale, abbilden kann. Zum anderen wurde ein Lernalgorithmus entwickelt, der die Ausgangs-Stützvektoren iterativ so anpasst, dass die SOLIM-Karte ein inverses Modell des zu kontrollierenden unbekanntem Systems darstellt. Die wichtigsten Eigenschaften des neuen SOLIM-Ansatzes konnten sowohl in Simulationen als auch bei der Positionsregelung von mobilen Mikroroboterplattformen bestätigt werden.

**Dr. Marco Jähnisch** *3D-Bildsystem für die Nanohandhabung im Rasterelektronenmikroskop*, 2008.

In der Mikrosystemtechnik (MST) und Nanotechnologie ist es für die Montage von Mikro- und Nanosystemen erforderlich, dreidimensionale Nanohandhabungen mit einer Präzision bis in den Nanometerbereich durchzuführen.

Eine Nanohandhabung kann mit Hilfe einer flexiblen roboterbasierten Nanohandhabungsstation durchgeführt werden. Für die Beobachtung solcher Prozesse werden Rasterelektronenmikroskope (REM) verwendet, welche Auflösungen bis in den Nanometerbereich erlauben.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Technik können solche Handhabungsprozesse jedoch bisher nur zweidimensional beobachtet werden, wodurch die erforderlichen Positionen von Werkzeugen und Objekten nur durch Versuch und Irrtum in einem sehr zeitaufwändigen Verfahren erreicht werden können. Dementsprechend ist auch eine dreidimensionale automatisierte Nanohandhabung gegenwärtig nicht möglich.

In dieser Arbeit wird deshalb ein neues 3D-Bildsystem basierend auf einem Stereoskopbildaufnahmeverfahren und einem Verfahren zur Stereoskopbilddauswertung für die Unterstützung der dreidimensionalen Nanohandhabung im REM entwickelt.

Für die Stereoskopbilddaufnahme im REM wird erstmals für die Elektronenstrahlableitung ein externes Linsensystem verwendet. Dieses Linsensystem ermöglicht es, das 3D-Bildsystem flexibel und universell in verschiedenen REM einzusetzen.

Darüber hinaus ist die Stereoskopbilddauswertung für Bilddaten ausgelegt, die nur wenig perspektivischen Versatz aufweisen. Erst dadurch kann der apparative Aufwand bei der Stereoskopbilddaufnahme in vertretbaren Grenzen gehalten werden.

Das 3D-Bildsystem stellt dem Nutzer eine grafische Benutzeroberfläche zur Verfügung, die es ermöglicht, ein Stereoskop-Live-REM-Bild als Anaglyphenbild mit Hilfe einer Rot/Grün-Brille zu betrachten und so einen Tiefeneindruck zu gewinnen. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, ein 3D-Modell zur Handhabung zu erstellen und dieses frei im Raum zu positionieren und zu drehen. Dies gibt dem Nutzer die nötige Flexibilität, um einen guten Eindruck bei der Handhabung zu gewinnen. Die Daten des 3D-Modells können ebenfalls für ein Roboterkontrollsystem und damit für die automatisierte Handhabung eingesetzt werden.

Mit dem 3D-Bildsystem kann sowohl die teleoperierte als auch die automatisierte Nanohandhabung im REM unterstützt werden.

**Dr. Markus Kemper** *Development of an Indoor Attitude Control and Indoor Navigation System for 4-Rotors-Micro-Helicopters*, 2007.

Der Technologiefortschritt in der Miniaturisierung und der Erhöhung von Leistungs- sowie Energiedichten vieler elektromechanischer Komponenten ermöglicht aktuell die Entwicklung und den Aufbau automatisierter Kleinflugzeuge. Diese sog. Micro/Mini Aerial Vehicles ( $\mu$ AV/MAV) gehören zu einer Klasse von unbemannten Flugrobotern, welche zukünftig u.a. die selbständige Durchführung rettungsunterstützender Maßnahmen sowie von Observations-, Überwachungs- oder Kuriermissionen auch in Innenräumen ermöglichen wird. Die Miniaturisierung vieler Bauteile sowie eine hohe Systemdynamik der Kleinflugzeuge bergen jedoch einige Nachteile, die besonders das Flugregelungssystem beeinflussen. Zudem sind die Bewegungsdifferentialgleichungen stark nichtlinear, für die es keine allgemeingültigen Regelungsverfahren gibt.

Motivation der vorliegenden Dissertation sind daher Probleme bei der Lageregelung und Flugführung von 4-Rotor Kleinshelicoptern in Innenräumen. Diese Arbeit beinhaltet u.a. die Konzeption und den Aufbau einer Helikopter-Experimentalplattform für Innenraumanwendungen. Es werden wesentliche flugphysikalische Einflussgrößen diskutiert. Erkenntnisse aus dieser Diskussion ermöglichen die Entwicklung eines mathematischen Modells für 4-Rotor-Kleinshelicopter, mit dessen Hilfe robuste, Ljapunov-basierte, nichtlineare Lageregelungs- sowie Höhenregelungssysteme entworfen werden. Die Validierung des mathematischen Modells und des Regelungssystems erfolgt in Simulation und Experiment. Ferner wird ein komplementär gekoppeltes Lagesensorsystem für Innenraum-Anwendungen auf Basis von mikromechanischen Inertialsensoren und eines landmarkenbasierten Kamerasystems entwickelt. Schließlich wird ein universell einsetzbares, verhaltensbasiertes Navigationssystem für autonome Indoor-Kleinflugzeuge entworfen und anhand eines Kleinstzeppelins validiert.

**Dr. Michael Kersten** *A Mult-Phase Deadlock Detection Method for Reactive Systems based on UML Models*, 2007.

In der vorliegenden Dissertation wird ein mehrphasiges Verfahren zur Erkennung von Deadlocks in Entwurfsmodellen reaktiver Systeme, formuliert in der Unified Modelling Language (UML), beschrieben und evaluiert. Um die Anwendbarkeit des Verfahrens auf große Entwurfsmodelle im industriellen Kontext zu gewährleisten, wird zugunsten einer polynomiellen Laufzeit auf die mathematische Vollständigkeit verzichtet. Durch die Unterstützung einer ausdrucksstarken UML-Teilsprache zur Entwurfsmodellierung reaktiver Systeme wird eine einfache Anwendung im industriellen Kontext ermöglicht.

Das Verfahren leistet bei geeigneter Integration in den Softwareentwicklungsprozess einen Beitrag zur frühzeitigen Erkennung von Deadlocks und damit zur Senkung der Entwicklungskosten großer reaktiver Systeme. Dadurch ist es insbesondere in den technischen Anwendungsdomänen, wie z.B. der Automobilindustrie oder Luft- und Raumfahrtindustrie sinnvoll einsetzbar, wo neben kurzen Entwicklungszyklen auch hohe Anforderungen an die Sicherheit gestellt werden.

Es besteht aus mehreren im folgenden diskutierten Phasen. In der Merkmalsextraktion werden aus dem im XMI-Format vorliegenden UML-Modell alle zur Deadlockerkennung relevanten Modelleigenschaften extrahiert und in geeigneten Datenstrukturen den nachfolgenden Phasen zur Verfügung stellt. In der Phase „Potentielle Deadlockerkennung“ wird ein als State-Wait-Graph bezeichneter Wartegraph erzeugt, dessen Knoten Objektzuständen und dessen Kanten Wartebeziehungen zwischen diesen entsprechen. Durch eine Zyklenerkennung auf dem State-Wait-Graph und Ausmusterung spezieller Zyklennuster, die nicht potentiellen Deadlocks entsprechen, werden alle potentiellen Deadlocks zu analysierender UML-Modelle erkannt.

Potentiell heißt, dass nicht alle dieser potentiellen Deadlocks auch zur Laufzeit erreichbar sind. Die Prüfung der Laufzeiterreichbarkeit von potentiellen Deadlocks wird in der Phase „Deadlock-Erreichbarkeitsanalyse“ durch ein heuristisches Simulationsverfahren vorgenommen.

Durch dieses wird die Laufzeiterreichbarkeit potentieller Deadlocks entweder in polynomieller Zeit nachgewiesen oder die Analyse nach einer parametrierbaren Anzahl von Simulationsschritten abgebrochen. Alle zur Laufzeit erreichbaren potentiellen Deadlocks sind echte Deadlocks und müssen aus dem Entwurfsmodell entfernt werden. Über die Entfernung der weiteren potentiellen Deadlocks muss der Entwickler nach manueller Analyse entscheiden. In der als Ergebnisvisualisierung bezeichneten Phase werden die Systemläufe, die in Deadlocks führen durch Sequenzdiagramme visualisiert. Diese Darstellung erleichtert die Entfernung der Deadlocks aus dem Entwurfsmodell.

**Dr. Sascha Koch** *Analytisches Performance Management*, 2008.

Beim Performance Management werden Strategien und Zielsysteme operationalisiert, indem Kennzahlen zur Messung und Überwachung von Zielerreichungsgraden herangezogen werden. Die verschiedenen Performance-Management-Ansätze setzen jeweils die Ziel- und Kennzahlenorientierung als Grundprinzip voraus, legen den Fokus jedoch insbesondere auf die fachliche Ausgestaltung des Performance Managements.

In dieser Arbeit wird daher der Begriff „Analytisches Performance Management“ (APM) eingeführt, der die Fokussierung auf die Aktivitäten zur zielgerichteten, kennzahlenbasierten Leistungsmessung in einer Organisation ausdrückt. Ausgehend von dieser Begriffsdefinition wird in dieser Arbeit mit METAPER eine Methode für das APM vorgeschlagen.

Im Metamodell von METAPER werden die in verschiedenen Performance-Management-Ansätzen identifizierten gemeinsamen Prinzipien geeignet abgebildet und um Konzepte des Vernetzten Denkens, des Prozessbenchmarkings und der multidimensionalen Analyse- und Managementsicht ergänzt. Dadurch ermöglicht das Metamodell von METAPER die konsistente Modellierung und Nutzung umfangreicher Ziel- und Messsysteme einer Organisation. Im Vorgehensmodell von METAPER werden die für das APM relevanten Aktivitäten so in eine zeitliche Ablauffolge gebracht, dass parallele Abläufe in Teilbereichen der Organisation eine Komplexitätsreduktion ermöglichen und durch explizite Rückkopplungen organisationale Lernprozesse unterstützt werden.

Für die Modellierung von Zielsystemen und deren Operationalisierung wird mit den Annotierten Strategy Maps (ASM) eine auf das Metamodell von METAPER abgestimmte Technik konzipiert, die auf eine Werkzeugunterstützung ausgerichtet ist und den Übergang vom Zielsystem zum Messsystem unterstützt. Für die Überwachung von Zielsystemen werden die auf ASM basierenden Techniken EMA (Explorative Monitoring of ASM) und SAMA (Semi-Automatic Monitoring of ASM) eingeführt. EMA ermöglicht die kontextabhängige Selektion von Ausschnitten des Zielsystems und trägt dadurch zur Komplexitätsbeherrschung bei. SAMA lässt Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen Zielen sowie die modell-inhärente Unsicherheit in die Überwachung einfließen, so dass wahrscheinlichkeitstheoretische Aussagen über Zielerreichungsgrade getroffen werden können.

METAPER dient als Grundlage für die Entwicklung Analytischer Informationssysteme, die eine kontinuierliche Modellierung, Überwachung und Weiterentwicklung von Ziel- und Messsystem einer Organisation unterstützen.

**Dr. Heiko Koziolk** *Parameter Dependencies for Reusable Performance Specifications of Software Components*, 2008.

Trotz der ständig ansteigenden Leistung moderner Rechner leiden auch heute noch viele verteilte, betriebliche Anwendungssysteme unter Performance-Problemen. Eine häufige Ursache dafür sind Defizite im Entwurf der Software solcher System. Um diese Defizite zu vermeiden, analysieren modellgetriebene Performance-Vorhersageverfahren die Antwortzeiten, Durchsätze und Ressourcenauslastungen von neu zu entwickelnden Systemen schon bevor bzw. während ihrer Implementierung auf Basis von Entwurfsdokumenten. Existierende Vorhersageverfahren

für komponentenbasierte Softwaresystemen vernachlässigen dabei performance-relevante Einflüsse durch unterschiedliche Benutzungsprofile (bestehend aus der Anzahl von Anfragen und deren enthaltenen Parameterwerten). Durch diese Ungenauigkeit bei der Modellierung sinkt die Vorhersagegenauigkeit dieser Verfahren. Daher schlägt diese Dissertation neue Modellierungssprachen und darauf aufbauende Modelltransformationen vor, die eine wiederverwendbare Beschreibung von Benutzungsprofilabhängigkeiten in komponentenbasierten Softwaresystemen erlauben. Mit einer experimentellen Untersuchung zeigt diese Arbeit, dass Vorhersagen basierend auf den neuen Modellen Entwurfsentscheidungen von Software-Architekten insbesondere in solchen Fällen unterstützen können, in denen Benutzungsprofile die Performance geplanter Systeme beeinflussen.

**Dr. Tobias Musiolik** *Steuer- und Regelsysteme für die Direkteinblasung gasförmiger Kraftstoffe an Verbrennungsmotoren*, 2008.

Der Einsatz gasförmiger Kraftstoffe bildet einen Ansatz zur Reduzierung der Abgasemission von Kraftfahrzeugen. Die gasförmigen Kraftstoffe Erdgas und Wasserstoff bilden dabei zur Zeit einen Forschungsschwerpunkt. Erdgasbetriebene Serienfahrzeuge sind bereits verfügbar, sie basieren jedoch zumeist auf bivalenten Ottomotoren, die das Potenzial der gasförmigen Kraftstoffe nicht ausschöpfen. Der Einsatz von Motoren mit Direkteinspritzung verspricht eine deutlich effizientere Nutzung dieser Kraftstoffe, stellt jedoch auch neue Anforderungen an die Systeme zur Kraftstoffzumessung.

Für den Einsatz gasförmiger Kraftstoffe in DI-Motoren werden Einblasesysteme benötigt, die sowohl in der Lage sind, das gegenüber Flüssigkeiten deutlich größere Kraftstoffvolumen bei Vollast einzubringen, als auch eine exakte Dosierung bei Teillast und Leerlauf erlauben. Mit den bisher vorwiegend eingesetzten elektromagnetischen Aktuatoren lassen sich diese Anforderungen nicht realisieren. Piezoelektrische Aktuatoren erschließen durch eine Variation des Ventildrehmoments eine neue Eingriffsmöglichkeit für die Kraftstoffzumessung, benötigen aber auch neue Steuer- und Regelsysteme, die eine reproduzierbare Einblasemenge im gesamten Last- und Drehzahlband garantieren.

Für den Einsatz dieser Ventile an Prüfstand und Motor werden schnelle, eingebettete Steuer- und Regelsysteme benötigt, um kurze Ventilbewegungszeiten und eine hohe Wiederholgenauigkeit zu erreichen. Im Rahmen dieser Arbeit wurden Verfahren für die Regelung des Ventildrehmoments und ein exaktes und jitterfreies Timing für die Synchronisation auf die Motorbewegung entwickelt und mit Rapid-Prototyping-Systemen umgesetzt. Zudem wurden verschiedene Verfahren zur hochdynamischen Ansteuerung von Piezoaktuatoren entwickelt und als Prototyp umgesetzt. Diese Prototyp-Leistungsverstärker konnten im praktischen Einsatz am Ventil- und Motorenprüfstand untersucht und bewertet werden.

Für das „Requirements Engineering“ wurden die Eigenschaften der eingesetzten Kraftstoffe und Motoren mit klassischen Technologien verglichen und daraus die Anforderungen an die zu entwickelnden Systeme abgeleitet. Für die Systementwicklung wurde ein modellbasiertes Prozessmodell verwendet. Im Folgenden werden die typische Prozessschritte wie z.B. die hybride Modellierung und das Rapid-Prototyping sowie deren Teilergebnisse dargestellt und insbesondere die Eignung des verwendeten Vorgehensmodells für die vorliegende Problemstellung bewertet.

Ergänzend zu den Ergebnissen der einzelnen Entwicklungsschritte werden abschließend einige der gegenwärtig erzielten Ergebnisse des Gesamtsystems präsentiert, die den bisherigen Stand der Technik hinsichtlich des Einsatzes von gasförmigen Kraftstoffen (insbesondere Wasserstoff) am Verbrennungsmotor deutlich übertreffen sowie ein Ausblick auf die Möglichkeiten zur Integration des Systems in Serienfahrzeuge gegeben.

**Dr. Andreas Schäfer** *Specification and Verification of Mobile Real-Time Systems*, 2007.

Formal methods for the verification of safety-critical systems are an area of active research. In this thesis we investigate systems involving mobility and real-time constraints. For the descrip-



tion of many mobile real-time systems both spatial and temporal aspects need to be considered. There are several well-understood methods for the formal treatment of real-time aspects among them the Duration Calculus. However, spatial properties, e.g. that an autonomous robot does not leave a certain area, cannot be described directly with these methods. On the other hand, there are several methods for describing spatial aspects but neglecting real-time properties. So both approaches fall short when dealing with systems in which safety depends on spatial *and* temporal properties.

We propose a spatio-temporal logic – called Shape Calculus – for the specification of mobile real-time systems and the formalisation of safety requirements for this class of systems. It considers time and space quantitatively. The Shape Calculus is extending the interval logic Duration Calculus developed for reasoning about real-time systems and properties. Thereby, it integrates smoothly with an established method for real-time systems.

To enhance its usability in practice, we develop a set of patterns for the specification of common properties. The applicability of the Shape Calculus and the patterns is demonstrated with three case studies. The first case study “Generalised Railroad Crossing” is chosen for comparison with a benchmark example for real-time systems. We show that the treatment in Shape Calculus is a conservative extension of the treatment in the real-time formalism Duration Calculus. The second case study stems from the Berkeley PATH Project and demonstrates the modelling of distributed mobile systems exemplified by modelling manoeuvres of car platoons. A third case study puts emphasis on the spatial properties. It considers a mobile and autonomous robot.

We investigate fundamental properties of the new logic and prove undecidability and non-axiomatisability in the general case and even when considering discrete domains for time and space. We show that under certain assumptions the logic can be recursively axiomatised relative to a multi-dimensional interval logic. Furthermore, we identify two decidable subsets. The first one restricts spatial domains to be finite. The second one imposes a restriction on the syntax by disallowing the alternation of the interval splitting chop operation. Additionally to establishing a logic automaton connection which we exploit for proving decidability, we provide a translation of a subset of Shape Calculus into the decidable Weak Second-Order Logic with one successor predicate. This led to the development of an automatic model checking tool for verifying validity and satisfiability of Shape Calculus specifications. The tool and the restricted subset is evaluated by conducting two additional case studies.

**Dr. Markus Schmees** *Electronic Commerce im Technology Enhanced Learning*, 2007.

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) beeinflussen unseren Alltag immer stärker. Im elektronischen Handel (E-Commerce) erleichtern sie z.B. den Erwerb konventioneller Güter von überall zu jederzeit, automatisieren komplexe Prozesse wie die Verarbeitung von Geboten bei der Preisfindung oder die Durchführung finanzieller Transaktionen. Beim Technology Enhanced Learning (TEL) unterstützen IKT in zunehmendem Maße – über das „reine“ E-Learning hinaus – auch Aktivitäten zur Organisation und Verwaltung des Lernens, z.B. zur Kurs-, Prüfungs- oder Lerninhalteverwaltung. Häufig erfolgt dazu ein Einsatz sog. Lernmanagementsysteme (LMS), die als Portale fungieren und digitale Lernmaterialien sowie Funktionalität (z.B. zur Prüfungsanmeldung oder Noteneinsicht) anbieten. Neben erhofften Vorteilen bringt der Einsatz von IKT im TEL aber einige Probleme mit sich. Unterschiedliche und sich zum Teil widersprechende Zielsetzungen von Lehrenden und Lernenden treffen aufeinander, auftretende Kosten verlangen einen angemessenen Ausgleich, die Fülle angebotener Leistungen ist nahezu unüberschaubar, ihre Qualität ist oft fraglich und eine heterogene Systemlandschaft bedarf einer Strategie und kontinuierlichen Implementierung zur Interoperabilität von Systemen und Anwendungen.

Die vorliegende Dissertation untersucht die Frage, ob und wie man Konzepte und Technolo-

gien des E-Commerce sinnvoll in das TEL integrieren kann. Dazu analysiert die Arbeit zunächst Herausforderungen des TEL und stellt fest, dass eine Umsetzung organisatorischer Vorgaben zur Bewältigung dieser Herausforderungen beitragen kann. Organisatorische Vorgaben sind Regeln, mit denen eine Organisationseinheit (z.B. ein Kurs oder eine Gruppe) festlegt, wie individuelle Akteure mit den von ihr angebotenen digitalen Ressourcen umzugehen haben. Zur Umsetzung von Vorgaben stellt diese Arbeit ein allgemeines Referenzkonzept vor, das zunächst unabhängig von einem Anwendungsbereich bleibt. Es basiert auf der Beschreibung einer Abbildungsmethode, die Konzepte dieses Anwendungsbereichs mit bestehenden Konzepten des E-Commerce verbindet. Darauf aufbauend folgt die Bildung eines Modells, das bekannte Konzepte des E-Commerce einbezieht und auf ihrer Grundlage die Spezifikation und den Austausch organisatorischer Vorgaben ermöglicht. In einem weiteren Schritt findet die Entwicklung eines Frameworks statt, das die Einhaltung der vorab spezifizierten Vorgaben sicherstellen kann. Schließlich beschreibt eine Integrationsmethode das Vorgehen, um das Framework in Softwaresysteme des Anwendungsbereichs zu integrieren, so dass sie die gewünschten Vorgaben dort umsetzen können. Eine Anwendung des Referenzkonzepts findet dann am Beispiel der Domäne TEL statt. Auf Grundlage der bekannten LMS Stud.IP und ILIAS erfolgen seine prototypische Implementierung und die systemübergreifende Umsetzung ausgewählter Vorgaben. Die so erweiterten Anwendungen stehen darüber hinaus als Testumgebung zur Erprobung weiterer Szenarien zur Verfügung.

**Dr. Marc Segelken** *Abstraktion und Gegenbeispiel-gelenkte Konstruktion von omega-Automaten zur Verifikation Schritt-diskreter linearer hybrider Systeme*, 2008.

Hybride reaktive Systeme bestehen aus diskreten Transitionssystemen und kontinuierlichen Zustandsräumen mit wechselseitig beeinflussten Zustandswechseln. Ansätze zur Verifikation solcher Systeme skalieren zumeist schlecht in Bezug auf große diskrete Zustandsräume, wie sie oftmals in industriellen Anwendungen vorzufinden sind, da deren Fokus sich zumeist auf die Ermittlung geeigneter kontinuierlicher Zustandsapproximationen beschränkt. Zur Verifikation solcher Systeme wird ein iteratives Abstraktionsverfeinerungsverfahren vorgestellt, welches sich wiederholende Anwendungen regelungstechnischer Gesetze ausnutzt und große Klassen von ungültigen Gegenbeispielen für nachfolgende Iterationen ausschließt, indem eine grobe Abstraktion des Modells mit einem inkrementell konstruierten omega-Automaten parallel komponiert wird. Das Verfahren skaliert mit der Größe des diskreten Zustandsraumes und ist bei Verwendung vollständiger Model-Checker auch für die Zertifizierung geeignet.

**Dr. Torsten Sievers** *Echtzeit-Objektverfolgung im Rasterelektronenmikroskop*, 2007.

Nanoskalige Objekte sind gegenwärtig von großem Interesse. Der Grund besteht in deren einzigartigen elektrischen, magnetischen, thermischen, optischen und mechanischen Eigenschaften, die die Entwicklung einer Vielzahl von neuartigen Produkten ermöglicht. Entscheidende Voraussetzung für deren Aufbau ist die kontrollierte Manipulation der einzelnen Komponenten (z.B. Kohlenstoffnanoröhren, Nanodrähte). Während diese mit Batch-Verfahren automatisiert hergestellt werden können, ist der Aufbau von Nanosystemen meist nur manuell möglich. Daher ist ein aktuelles Forschungsziel die robotergestützte Handhabung von Nanoobjekten. Ein besonders geeignetes Werkzeug stellt eine flexible mikroroboterbasierte Handhabungsstation im Rasterelektronenmikroskop (REM) dar. Das REM hat sich für die Visualisierung der Manipulation von Mikro- und Nanoobjekten durch eine Auflösung von wenigen Nanometern, eine hohe Schärfentiefe und kurze Bildeinzugszeiten als perfekter Sensor erwiesen. Die in der Handhabungsstation eingesetzten mobilen Mikroroboter verfügen wegen ihrer Bauweise nicht über integrierte Positionssensoren. Ohne Positionssensorik lassen sie sich nur für die teleoperierte Handhabung einsetzen, wodurch hohe Kosten entstehen. Die Grundidee dieser Arbeit ist, das REM als globalen Sensor einzusetzen, um in Kombination mit Bildverarbeitungsalgorithmen eine Automatisierung zu ermöglichen. Die Herausforderung besteht in der Verarbeitung der stark verrauschten REM-Bilder. Denn eine Automatisierung mit einer möglichst hohen Durchsatzrate

erfordert eine hohe Updaterate des Sensors, also eine kurze Bildeinzugszeit, die wiederum in stark verrauschten Bildern resultiert.

**Dr. Jan Strickmann** *Analysemethoden zur Bewertung von Entwicklungsprojekten*, 2008.

Die industrielle Produktentwicklung ist geprägt durch den Dualismus zwischen kreativem Schaffen und der betriebswirtschaftlichen Optimierung aller Unternehmensprozesse. Sie entzieht sich daher einer einfachen und allgemeingültigen Beschreibung. Aufgrund dieser Komplexität sind Projektabbrüche oder die Überschreitung von Kosten- und Zeitzielen eher die Regel als die Ausnahme. In diesem dynamischen Umfeld setzt die Dissertation unter dem Motto „berechnen statt berichten“ an: Es fehlt in Entwicklungsorganisationen ein umfassendes Verständnis des Designsystems aus Produktmodellen und Projektplan, um das Entwicklungsprojektcontrolling mit aktuellen Daten zu versorgen und so rechtzeitig Probleme transparent zu machen. Die Arbeit leistet die notwendige Integration von Projekt- und Produktebene. Aktuelle, digital vorliegende Entwicklungsergebnisse werden durch ein semantisches Netz mit dem Projektplan verknüpft und sind mit Hilfe nutzerspezifischer Metriken phasen- und domänenübergreifend auswertbar. Die Ontologie PR“ONTO formuliert in OWL DL wesentliche Konzepte etablierter Standards und integriert diese durch spezifische Relationen und ermöglicht so differenziertes Reasoning mit neuen Erkenntnissen über konkrete Entwicklungsprozesse. Die in der Arbeit vorgestellte Software „Perimeter“ implementiert und unterstützt alle Phasen eines Controllingprozesses, der am Beispiel einer optimierten Earned Value-Analyse vorgestellt wird.

**Dr. Heiko Tapken** *Verteilte Klassifikation mit multi-relationalen Entscheidungsbäumen unter Berücksichtigung von Privacy-Aspekten*, 2008.

Wurden früher Klassifikationsaufgaben häufig „aus dem Bauch heraus“ gelöst, besteht heute u.a. aufgrund der Vielzahl der erfassbaren Daten der Wunsch reproduzierbare, algorithmisch bestimmbare und vergleichbare Kriterien zur Entscheidungsfindung heranzuziehen. Dieses führt zur Etablierung von Methoden des Knowledge Discovery in Database in der Praxis. Wissen wird hierzu in klar definierten Modellen beschrieben, wobei Entscheidungsbaumklassifikatoren mit einem Anteil von über 30 % die in der Praxis am häufigsten eingesetzten Klassifikationsmodelle darstellen.

Das analyserelevante Erfahrungswissen und die zu klassifizierenden Individuen liegen zumeist in relationalen Datenbanken gespeichert oder bereits aufbereitet in Data Warehouses vor. Um diese Daten für die Klassifikation nutzbar zu machen, bedarf es Transformationen in ein analysefähiges Format, z.B. durch Propositionalisierung und einer damit verbundenen Abstraktion von einem feingranularen Datenbestand. Der Vorverarbeitungsaufwand macht dabei bis zu 80 % des Datenanalyseaufwandes aus.

In dieser Arbeit werden als Alternative zu klassischen, auf Attribut-Wert-Repräsentationen basierenden Ansätzen neue transformationsvermeidende Verfahren zur Induktion und Anwendung multi-relationaler Entscheidungsbaumklassifikatoren entwickelt, implementiert und evaluiert.

Diese basieren auf dem von Arno Knobbe vorgeschlagenen multi-relationalen Data Mining Framework, dessen praktische Anwendbarkeit bereits gezeigt werden konnte. Die dort vorgestellten Ansätze basieren auf der impliziten Annahme, dass eine über die Zeit statische Zieldatenmenge vorliegt, die ohne Restriktionen hinsichtlich datenschutzrechtlicher Verwendung genutzt werden darf.

Die zunehmende öffentliche Sichtbarkeit automatisierter Klassifikatorinduktionsverfahren führt jedoch zu einer verstärkten Sensibilisierung hinsichtlich der Erfassung und der Analyse personenbezogener Daten. Gleichzeitig besteht der Wunsch der Analysten, auch veränderliche Daten mit geringem Vorverarbeitungsaufwand analysieren zu können. Die fortschreitende Vernetzung von autonomen Unternehmungen fördert zudem den Wunsch nach kooperativen

Datenanalysen, um gemeinschaftlich Datenanalyseaufgaben zu lösen. Gleichzeitig soll jedoch auf den Austausch konkreter Analysedaten verzichtet werden.

Zur Adressierung dieser Probleme werden in der Arbeit neue modulare Algorithmen zur multi-relationalen Entscheidungsbaumklassifikation entwickelt. Diese umfassen drei Algorithmen zur lokalen Entscheidungsbauminduktion, einen Pruning-Algorithmus und ein Meta-Lern-Verfahren, mit dem multi-relationale Entscheidungsbäume in Beziehung zueinander gesetzt werden können. Ausgehend von der Spezifikation eines Metamodells zur generischen Beschreibung multi-relationaler Entscheidungsbaumklassifikatoren wird ferner ein Ansatz zur Anwendung klassischer und multi-relationaler Entscheidungsbaumklassifikatoren definiert, mit dem die Klassifikatoranwendung beschleunigt werden kann. Eine intuitive Benutzung der entstandenen Algorithmen wird durch ein grafisches Datenanalysewerkzeug sowie ein Metadatenrepository erreicht. Die Anwendbarkeit der Verfahren wird im Rahmen der Evaluation in verschiedenen Domänen gezeigt.

**Dr. Bernd Westphal** *Specification and Verification of Dynamic Topology Systems*, 2008.

Dynamic Communication Systems (DTR) bestehen aus einer veraenderlichen und unbeschränkten Anzahl von eingebetteten Systemen, die in veraenderlichen Kommunikationstopologien interagieren. Ein prominentes Beispiel ist ein verteilter Algorithmus zur Verwaltung von Fahrzeug-Kolonnen, wobei ein Fahrzeug einem eingebetteten System entspricht. In dieser Arbeit wird die Eignung einer bestimmten, fuer parametrisierte Systeme bekannten Abstraktion zur Verifikation von DTS in einem Graph-basierten Kontext untersucht. Dazu fuehren wir basierend auf klassischen Transitionssystemen ein neues formales Modell solcher Systeme ein und schlagen eine Temporallogik 1. Stufe vor, die insbesondere das vorzeitige Verschwinden von Agenten adequat behandelt. Die praktische Relevanz des Verfahrens wird anhand von Fallstudien demonstriert unter Verwendung einer syntaktischen Transformation, die ausgehend von einer High-Level-Beschreibung des Originalsystems das endliche, abstrakte Transitionssystem liefert.

**Dr. Thomas Wich** *Werkzeuge und Methoden zur Automatisierung der seriellen Nanomontage im Rasterelektronenmikroskop*, 2008.

Ziel dieser Arbeit ist es, Werkzeuge und Methoden bereit zu stellen, um die Automatisierung der seriellen Nanomontage im Rasterelektronenmikroskop zu ermöglichen. Die fortschreitende Miniaturisierung in der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterindustrie sowie die zunehmende Verbreitung der Nanotechnologie verlangen nach ausgefeilten Technologien, um Analyse- und Fertigungsprozesse zu automatisieren, die bisher nur manuell durchgeführt werden können.

Die wesentlichen Herausforderungen bei Montageprozessen im Rasterelektronenmikroskop sind die hohe Schärfentiefe dieses Instruments und der dominante Einfluss der parasitären Kräfte auf der Mikro- und Nanoskala, sowie die hohen Toleranzen bei der Adaptierung der Bauteile. Die Synthese von Montageprozessen auf der Nanoskala unterscheidet sich deshalb stark von der Makroskala. Die Schlüsselprozesse sind die Kontaktdetektion zwischen Werkzeug und Objekt, die Füge-technologie mit Hilfe der elektronenstrahlinduzierten Abscheidung und die Zoom-and-Center-Steps.

Zur sicheren Kontaktdetektion wurde ein taktile Sensor entwickelt, der einfach ins Montagesystem integriert und flexibel für unterschiedlichste Montageaufgaben eingesetzt werden kann. Eine Modifikation der verwendeten Montagewerkzeuge ist dabei nicht erforderlich.

Die elektronenstrahlinduzierte Abscheidung ermöglicht die lokale Abscheidung aus der Gasphase im Rasterelektronenmikroskop durch die Zersetzung eines chemischen Precursorgases mit dem Elektronenstrahl. Durch diese Abscheidung wird der Fügeprozess bei der Nanomontage implementiert. Die für diesen Prozess wesentlichen Parameter wurden identifiziert und ihr Einfluss auf den Montageprozess evaluiert. Die Zuführung des Precursorgases wurde an die Erfordernisse des Nanomontageprozesse angepasst, um den Fügeprozess zu optimieren. Die mechanischen

und elektrischen Eigenschaften der Abscheidungen ermöglichen feste und elektrisch leitfähige Verbindungen.

**Dr. Hartmut Wittke** *An Environment for Compositional Specification Verification of Complex Embedded Systems*, 2006.

Modellbasierte Entwurfsprozesse sind eine weitgehend akzeptierte Maßnahme zur Vermeidung folgenschwerer Fehler in der Entwicklung sicherheitskritischer eingebetteter Systeme. Modelle dienen in frühen Phasen der Entwicklung als ausführbare Spezifikationen und als abstrakte Implementierungen, anhand derer Anforderungen analysiert und Probleme identifiziert werden können. Durch den Einsatz von Model Checking kann der formale Nachweis vollautomatisch erbracht werden, dass ein Modell die geforderten Eigenschaften erfüllt.

Diese Arbeit stellt eine Verifikations-Umgebung für Modelle vor, die mit dem CASE-tool Statemate erstellt werden.

Statemate Modelle können in zwei unterschiedlichen Simulations-Semantiken ausgeführt werden, einer Schritt- und einer sogenannten Super-Step-Semantik. In der gebräuchlicheren Super-Step-Semantik reagiert ein Modell auf externe Stimuli mit Sequenzen von Einzelschritten bis die Reaktion auf ein externes Ereignis abgeschlossen ist, wobei Simulationzeit nur zwischen stabilen Zuständen vergeht. Die Komponenten eines Super-Step-Modells reagieren dabei jedoch sequentiell in jedem Schritt auf modellinterne Änderungen.

Die Verifikations-Umgebung erlaubt die Anwendung von Model Checking für eine Reihe von Robustheits-Eigenschaften von Modellen als Push-Button-Technik, wie zum Beispiel der Erkennung konfliktierender Schreibzugriffe auf Variablen oder die Untersuchung von Nichtdeterminismus. Darüberhinaus bietet die Verifikations-Umgebung den Einsatz von Model Checking als formale Debugging-Technik an, um den Nachweis der (Nicht-)Erreichbarkeit von z.B. Zustandskombinationen oder graphischen Transitionen des Modells zu erbringen. Integriert in der Verifikations-Umgebung ist eine Bibliothek vordefinierter Spezifikations-Muster, die für den formalen Nachweis einfacher, benutzerdefinierter Spezifikationen instanziiert werden können.

Entscheidend für die Anwendbarkeit formaler Verifikation in der Praxis ist die Formalisierung der Anforderungen. Den Mittelpunkt der Arbeit bildet daher eine Real-Zeit Erweiterung Symbolischer Zeit-Diagramme als intuitiver graphischer Spezifikations-Formalismus für Real-Zeit Eigenschaften von Statemate Modellen. Eine formale Semantik für die vorgestellte Variante Symbolischer Zeit-Diagramme durch Abwicklung zu Zeitbehafteten Symbolischen Automaten wird in der Arbeit definiert. Aus diesen Automaten werden Observer Module generiert. Durch Einhaltung einiger weniger Einschränkungen kann die Akzeptanz-Bedingung dieser Observer durch eine einfache Invariante ausgedrückt werden. Dadurch kann formale Verifikation durch einfache und effiziente Erreichbarkeits-Untersuchungen realisiert werden.

Die Anwendbarkeit von Model Checking auf System-Modelle ist in der Praxis durch die Komplexität der Modelle limitiert. Zur Reduktion der Verifikations-Komplexität können kompositionale Techniken verwandt werden, die es ermöglichen System-Anforderungen durch eine Menge von Teilbeweisen zu verifizieren. Basierend auf Symbolischen Zeit-Diagrammen wird ein kompositionaler Verifikationsansatz für Statemate Super-Step-Modelle vorgestellt, in dem die Gültigkeit einer System-Anforderung durch den Nachweis bewiesen werden kann, dass sie aus einer Menge von gültigen Komponenten-Anforderungen folgt. Die Gültigkeit der betrachteten Komponenten-Anforderungen kann dann auf der weniger komplexen Ebene der jeweiligen Komponenten verifiziert werden. Da bezüglich der Komposition von Komponenten eines Super-Step Modells sowohl Aussagen über Einzelschritte als auch über Zeit spezifizierbar sein müssen, unterstützt der vorgestellte Spezifikations-Formalismus sowohl die quantitative Erfassung von Einzelschritten als auch von Super-Steps.

Die Beweisführung und die Anwendung der Schlussregeln sind in dem vorgestellten Ansatz automatisiert. Durch ein Gültigkeits-Management werden die Auswirkungen von Änderungen

an Modell und Spezifikationen auf Verifikationsergebnisse, unter Berücksichtigung hierarchischer Abhängigkeiten, automatisch verwaltet.

### 10.4.5 Habilitationen

Die Lehrbefugnis an Universitäten erhielten:

**Frank Köster** *Knowledge Discovery in Databases als Instrument der Kompetenz- und Verhaltensanalyse im selbstorganisierten eLearning*, 2007.

Der Begriff elearning bezeichnet ein seit einigen Jahren mit großem Engagement in Forschungsprojekten wie auch durch verschiedene Anbieter im Aus- und Weiterbildungssektor (u. a. Hochschulen und kommerziell ausgerichtete Anbieter) bearbeitetes Querschnittsthema. Insbesondere Zusammenhang dem Bedürfnis bzw der Anforderung hinsichtlich einer kontinuierlichen Weiterentwicklung von Menschen und Organisationen, gilt das Streben in Richtung höchstmöglicher Flexibilisierung von Aus- und Weiterbildung nach wie vor als die treibende Kraft für elearning-Projekte: Lerner soll zunächst die Lage versetzt werden, an nahezu beliebigen Orten wie auch zu beliebigen Zeiten das ihm angebotene elektronische Lehr-/Lernmaterial bearbeiten können. Darüber hinaus erhält er die Möglichkeit, sich die verfügbaren Inhalte weitgehend selbstorganisiert und entsprechend seiner individuellen Bedürfnisse sowie der an ihn gestellten Anforderungen zu erschließen.

Der Lerner selbst steht dabei auf natürliche Weise im Mittelpunkt – neben der primären Rolle des Lernenden wird von ihm erwartet, dass er zur Übernahme der Rolle des Initiators und Organisators seiner eigenen Lernprozesse fähig ist. Dies ist einerseits positiv zu bewerten, da es die Ebene der persönlichen Selbstverantwortung stärkt, andererseits aber auch als problematisch anzusehen, da Nutzer von elearning-Angeboten i. d. R. nicht gleichermaßen über die notwendigen Kompetenzen verfügen. Im elearning wird deshalb ein breites technologisches und organisatorisches Instrumentarium zur Unterstützung von Lernern wie auch Lehrern angeboten (u. a. Tutorielle Komponenten, Virtuelle Lerngemeinschaften, hybride Lernarrangements). Hierbei gilt i. Allg., dass die Entwicklung leistungsfähiger Software, welche eine Hilfestellung im Sinne von Tutoriellen Komponenten bietet oder eine unterstützende Instanz innerhalb Virtueller Lerngemeinschaften darstellt, schwierig ist.

Eine zentrale Herausforderung, die auch im Schwerpunkt dieser Arbeit behandelt wird, liegt dabei in der (individuellen) Diagnose und Bewertung beobachtbaren Lernerhaltens bzw. gezeigter Lernerleistung als Grundlage zur Ermittlung zielgerichteter Hilfestellung im Kontext der Lernweggestaltung. Hierzu werden die Möglichkeiten eines datengetriebenen Zugangs zur Entwicklung wie auch Verfeinerung von Assistenzsystemen für Lerner und Lehrer im elearning untersucht. Der Begriff des Assistenzsystems subsumiert in diesem Zusammenhang insbesondere Tutorielle Komponenten wie auch spezielle Komponenten zur Bildung und Festigung Virtueller Lerngemeinschaften. Die in diesem Rahmen entwickelten und eingesetzten Datenanalysewerkzeuge sind in den Arbeitsbereich des Knowledge Discovery in Databases einzuordnen oder können unter dem Schlagwort Data Mining diskutiert werden. Weiterhin sind diese Aktivitäten durch Arbeiten zum Aufbau einer datenbank- und informationstechnologischen Infrastruktur für das Knowledge Discovery in Databases bzw. Data Mining und die Assistenzsysteme flankiert, deren Architektur sich am Konzept agentenbasierter Softwaresysteme orientiert.

Zur Evaluation der erzielten Resultate werden drei Lernarrangements herangezogen, die sich bzgl. der eingesetzten elektronischen Lehr-/Lernmaterialien stark unterscheiden: Lernen mit einfachen Materialien wie pdf-Dokumenten, die über ein Lernmanagementsystem angeboten werden, Lernen in virtuellen Laboren und das Lernen mit Virtual-Reality-Lernumgebungen im Rahmen des Pilotentrainings.

Der Habilitations-Vortrag am 20.04.07 hatte den Titel „Entwurf agentenbasierter Softwaresysteme“.

**Harro Wimmel** *Entscheidbarkeitsfragen bei Petrinetzen*, 2007.

Viele Studierende der Informatik lernen während ihres Studiums die Begriffe „Entscheidbarkeit“ und „Petri Netz“ zumindest kurz kennen. Die Entscheidbarkeit wird dabei meist mit Skepsis betrachtet und nur von Wenigen im ersten Anlauf voll verstanden, während Petri Netze den Studierenden oft recht gut gefallen, denn sie besitzen eine einfache, leicht zu verstehende Visualisierung. Gleichzeitig sind sie aber stark in der linearen Algebra verwurzelt und besitzen mathematisch schöne Eigenschaften, die klare und präzise Beweisführungen erlauben.

Ein Petri Netz ist dabei eigentlich ein Modell zur Darstellung und Untersuchung nebenläufiger Prozesse, bei dem es zwei wesentliche Betrachtungsweisen gibt. Einerseits kann man sich dafür interessieren, welche Zustände ein Petri Netz annehmen kann, also Aussagen über sogenannte Tokenverteilungen machen. Typische Fragen bei dieser Sichtweise sind Fragen nach der Erreichbarkeit (Kann man durch geeignete Aktionen eine bestimmte Verteilung von Token im Netz erreichen?), der Beschränktheit (Kann man die Anzahl der Token auf einer oder mehreren Stellen beliebig erhöhen?), der Deadlockfreiheit (Kann man einen Zustand erreichen, in dem keine Aktionen mehr durchführbar sind?) oder der Lebendigkeit (Kann man von jedem erreichbaren Zustand aus garantieren, dass eine bestimmte Aktion irgendwann wieder durchgeführt werden kann?). Die andere Betrachtungsweise bezieht sich auf die durchführbaren Aktionen. Hier betrachtet man z.B. die Sprache eines Petri Netzes, d.h. die Menge aller Sequenzen von durchführbaren Aktionen, und fragt z.B. danach, ob diese Menge leer, endlich, regulär etc. ist oder ob die Sprachen zweier Petri Netze gleich sind und vieles mehr.

Betrachtet man die vorliegende Literatur, so kann man nicht nur Lücken in den Untersuchungen erkennen, einige Arbeiten, insbesondere die Werke von Michel Hack, liegen auch nur in Form technischer Berichte vor und sind heutzutage nicht mehr für jedermann verfügbar. Kern der Arbeit war daher, die noch erhältlichen Ergebnisse aufzuarbeiten, zu systematisieren, leicht verständlich, aber dennoch mit ausführlichen Beweisen versehen darzustellen und die Lücken möglichst auszufüllen. Aufgrund des enormen Umfangs dieser Aufgabe beschränkt sich die Habilitation dabei auf die Standardklasse der Stellen-Transitionen-Netze sowie einige Erweiterungen. Wesentliches Handwerkszeug ist der komplexe Beweis zur Entscheidbarkeit der Erreichbarkeit bei Petri Netzen (von Mayr/Kosaraju), der in vielerlei – oft abgewandelter – Form wiederverwendbar ist und stark zur Systematisierung des Themenkomplexes beiträgt.

Der Habilitations-Vortrag am 10.12.07 hatte den Titel „DNA-Computing: Splicing-Systeme“.

## 10.5 Statistische Daten

### Studierende Informatik

Studienjahr*	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
Gesamt	1069	958	951	926	701	574
Diplom	856	765	758	731	509	304
BSc	140	128	117	126	136	156
MSc		5	9	14	8	9
MSc Eingebettete Systeme				2	3	0
BSc Wirtschaftsinformatik						65
MSc Wirtschaftsinformatik						4
BA (Lehramt)			13	22	22	16
Lehramt Gymnasien	33	21	13	8	6	4
Lehramt BBS	37	44	37	20	10	5
Sonstige	3		4	2	3	1

### StudienanfängerInnen Informatik

Studienjahr*	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
Diplom	152	140	113	128	†	
BSc	42	23	27	63	59	49
MSc	5	2	4	4	1	5
MSc Eingebettete Systeme				2	1	
BSc Wirtschaftsinformatik						65
MSc Wirtschaftsinformatik						4
BA (Lehramt)			12	14	9	8
Erweiterungsfach BA/MA BBS					1	
Lehramt Gymnasien	3	7	†			
Lehramt BBS	0	2	†			

### AbsolventInnen Informatik

Studienjahr*	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
Diplom	36	44	67	79	80	88
BSc	8	14	33	18	14	11
MSc			1	4	5	5
MSc Eingebettete Systeme					2	1
BSc Wirtschaftsinformatik						10
Promotionen	6	9	9	9	9	15
Habilitationen	0	0	0	1	2	0

BSc = Fach-Bachelor Informatik, MSc = Master Informatik, BBS = Berufsbildende Schulen,

BA = Zwei-Fächer-Bachelor Informatik (Lehramt)

\*Als Studienjahr 02/03 zählt das Sommersemester 2002 zusammen mit dem Wintersemester 2002/03.

†Der Studiengang wurde eingestellt.





**Teil IV**

**Weitere Aktivitäten**



# Kapitel 11

## Kolloquien

**Dr. Gunar Schirner** (University California at Irvine), *Efficient Embedded System Models Using Result Oriented Modeling*, 19.09.08

**Prof. Dr. Hyungsuck Cho** (Korea Advanced Institute of Science and Technology), *Towards Achieving Vision System Intelligence*, 14.08.08

**Prof. Sylvain Martel** (Polytechnique Montréal), *MRI-based Medical Nanorobotic Platform for the Control of Magnetic Nanoparticles and Flagellated Bacteria for Target Interventions in Human Capillaries*, 21.07.08

**Prof. Dr.-Ing. habil. h.c. Helmut Wurmus** (TU Ilmenau, FG Mikromechanische Systeme), *Das 'Zentrum für Mikro- und Nanotechnologie' (ZMN) der Technischen Universität Ilmenau*, 03.07.08

**Dipl.-Ing. Jasminka Matevska** (Carl von Ossietzky Universität), *Architekturbasierte erreichbarkeitsoptimierte Rekonfiguration komponentenbasierter Softwaresysteme zur Laufzeit*, 30.06.08

**Prof. Dr.-Ing. Heinz Wörn** (Universität Karlsruhe), *Von der Mikrorobotik zur Schwarmrobotik*, 26.06.08

**Jun.-Prof. Dr. Daniela Nicklas** (Carl von Ossietzky Universität), *Antrittsvorlesung Jun.-Prof. Dr. Daniela Nicklas: Internet- und Datenbanktechnologien*, 23.06.08

**Dipl.-Inform. Tanja Schmedes** (OFFIS), *Modellbasierter Entwurf Service-orientierter Architekturen für dezentrale Energiemanagementsysteme*, 02.06.08

**Dipl.-Inform. Ludger Winkels** (Carl von Ossietzky Universität), *Referenzmodell für die Tageseinsatzplanung dezentraler heterogener Energieerzeugungsanlagen*, 02.06.08

**Dipl.-Inform. Andreas Raabe** (Universität Bonn), *ReChannel - A Library for Describing and Simulating Reconfiguration of Programmable Logic Devices*, 19.05.08

**Dipl.-Inform. Mathias Uslar** (OFFIS), *Ontologiebasierte Integration heterogener Standards in der Energiebranche*, 28.04.08

**Prof. Dr. Stephanus Büttgenbach** (Technische Universität Braunschweig), *UV-Tiefenlithographie in der Mikrosystemtechnik*, 25.04.08

**Prof. Dr. Michael G. Wahl** (Universität Siegen), *Design Process Controlling in der Mikroelektronik*, 31.03.08

- Dipl.-Inform. Tobe Toben** (Carl von Ossietzky Universität), *Spotlight Abstraction Refinement by Evolution Constraints*, 18.02.08
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Karsten Wolf** (Uni Rostock), *Automatische Synthese von Bedienungsanleitungen für (Web-)Services*, 13.02.08
- Dipl.-Inform. Astrid Rakow** (Carl von Ossietzky Universität), *Slicing Petri-Nets*, 08.02.08
- Dipl.-Inform. (FH) Jan Ploski** (Carl von Ossietzky Universität), *Run-time Fault Diagnosis for the Grid*, 04.02.08
- Christian Storm** (Carl von Ossietzky Universität), *Adaptive Dynamic Data Replication Schemes*, 28.01.08
- Dipl.- Ing. Thomas Wich** (Carl von Ossietzky Universität), *Werkzeuge und Methoden zur Automatisierung der seriellen Nanomontage im Rasterelektronenmikroskop*, 21.01.08
- Dipl.-Inform. André Platzer** (Carl von Ossietzky Universität), *Differential Dynamic Logics for Verifying Hybrid Systems*, 21.01.08
- Dipl.-Inform. Dipl.-Wirt. Inform. Richard Hackelbusch** (Carl von Ossietzky Universität), *Ein Konzept zur ontologiebasierten Repräsentation von Studiengängen und ihren Regelungen*, 14.01.08
- Thomas Biskup** (QuinScape GmbH), *Agile fachmodellgetriebene Software-Entwicklung für mittelständische IT-Projekte*, 07.01.08
- Dipl.-Ing. Carsten Lenze** (Carl von Ossietzky Universität), *Mikromanipulation im Bereich der Mittelohrchirurgie*, 17.12.07
- Dipl.-Inform. Andreas Schallenberg** (Carl von Ossietzky Universität), *Modellierung, Simulation und Synthese partiell rekonfigurierbarer Systeme*, 14.12.07
- Dr. Harro Wimmel** (Carl von Ossietzky Universität), *DNA-Computing: Splicing-Systeme*, 10.12.07
- Prof. Dr. Javier Esparza** (Technische Universität München), *SDSIrep: a reputation system based on SDSI*, 10.12.07
- Prof. Wakio OYANAGI PhD**, (Center for Educational Research and Development, Nara University of Education, Nara, Japan), *Lernen mit ICT in der Schule und ICT in der Lehrerbildung in Japan*, 27.11.07
- Henrik Lipskoch** (Carl von Ossietzky Universität), *Optimierung der Batterienutzungsdauer unter Berücksichtigung von Taskgraphen und deren Anregungen*, 26.11.07
- Dipl.-Inform. Karl Heinz Pennemann** (Carl von Ossietzky Universität), *Development of Correct Graph Transformation Systems*, 19.11.07
- Dr. Alke Martens** (Universität Rostock), *1. eLearning – Gestern, Heute, Morgen, 2. eLearning – Morgen*, 17.11.07 (Informatik in der Bildung)
- Prof. Dr. Torsten Brinda** (Universität Erlangen-Nürnberg), *1. Algorithmeneffizienz im Unterricht der Sekundarstufe, 2. Aufgabenorientierung in der Informatikdidaktik*, 17.11.07 (Informatik in der Bildung)

- Prof. Dr. Carsten Schulte** (FU Berlin), *1. Informatische Bildung zwischen Alltag und Wissenschaft – Textverarbeitung im Informatikunterricht? 2. Gestalten als Kernbegriff einer soziotechnischen Didaktik der Informatik*, 16.11.07 (Informatik in der Bildung)
- Dr. Ira Diethelm** (Universität Kassel/ Gymnasium Braunschweig), *1. Herausforderungen und Perspektiven der 'Informatik in der Bildung', 2. Unterrichtsmethodik als Ausgangspunkt und Bindeglied*, 16.11.07 (Informatik in der Bildung)
- Dr. Markus Steinert** (Universität München/ Gymnasium Unterschleißheim), *1. Funktionale Modellierung in der Sekundarstufe I, 2. Lernzielanalyse und Funktionale Modellierung*, 16.11.07 (Informatik in der Bildung)
- Dr. Hermann Puhmann** (Leibniz-Gymnasium Altdorf), *1. Lehramtsausbildung – Zusammenspiel von Universität und Studienseminar, 2. Bildungsstandards Informatik – die nächsten Schritte*, 16.11.07 (Informatik in der Bildung)
- Kevin Hausmann** (Carl von Ossietzky Universität), *Performanzmessung in der Produktentwicklung auf Basis semantisch integrierter Produktmodelle*, 12.11.07
- Melina Brell** (Carl von Ossietzky Universität), *Navigationssystem mit vibrotakiler Mensch-Maschine-Kommunikation für chirurgische Applikation*, 05.11.07
- Jan Freuer** (Carl von Ossietzky Universität), *Erfassung, Modellierung und Verarbeitung von Randbedingungen im Systementwurfsablauf*, 15.10.07
- Dipl.-Ing. Marko Bošković** (Carl von Ossietzky Universität), *Model-driven Measurement and Assessment with Relational Traces*, 17.09.07
- Assistant Professor Dr. Rainer Doemer** (Henry Samueli School of Engineering, UC Irvine), *Designer-Controlled Re-Coding for Parallel and Flexible MPSoC Specification*, 01.08.07
- Berufungsverfahren** (N. N.), *Juniorprofessur Komplexe integrierte Systeme/Eingebettete Systeme*, 26.07.07
- Dipl.-Inform. Roland Meyer** (Carl von Ossietzky Universität), *A Petri Net Semantics for Pi-Calculus Verification*, 16.07.07
- Dipl. Kaufm. Christian Wollner** (Vice President Product Management Roaming & Clearing, Deutsche Telekom, Paris (T-Systems ICSS)), *Internationales Produktmanagement von Telekommunikations-Dienstleistungen*, 12.07.07
- Dr. Sergej Sizov** (Universität Koblenz), *1. Kollaborative Methoden für Datenorganisation und Informationssuche. 2. Kollaborative Methoden für Web 2.0 Anwendungen*, 10.07.07
- Dr.-Ing. Hagen Höpfner** (International University in Germany, Bruchsal), *1. Mobiles Internet und Datenbanken: Auf dem Weg zum Ubiquitous Computing, 2. Konsistenzwahrung in kontextbewussten mobile Informationssystemen*, 10.07.07
- Dipl.-Math. Corinna Bath** (Universität Bremen), *Was hat Geschlecht mit Orientierung, Robotern und Textverarbeitungssystemen zu tun?*, 09.07.07
- Prof. Torsten Brinda** (Universität Erlangen), *Wie bearbeiten Schüler/Innen der 7 Jahrgangsstufe algorithmische Problemstellungen?*, 05.07.07

- Dipl.-Inform. Simon Gieseke** (Carl von Ossietzky Universität), *Plattformauswahl mittels Middleware-orientierten Architekturstilen*, 25.06.07
- Prof. Allen Emerson** (Austin University, Texas, USA), *Limiting State Explosion*, 22.06.07
- Dipl.-Inform. (FH) Nico Brehm** (Carl von Ossietzky Universität), *Vertrauenswürdige Föderierte ERP-Systeme aus basis von Web Services*, 11.06.07
- Dipl.-Phys. Domenik Helms** (OFFIS), *Macro-Modellierung des Leakagestroms auf der RT-Ebene unter Berücksichtigung von Prozess-, Temperatur- und Spannungsvariationen*, 21.05.07
- Sven Frimont** (Carl von Ossietzky Universität), *Ein makrobasierter Ansatz zur Verbesserung der Ausbeute bei der Herstellung von Field Programmable Gate Arrays*, 14.05.07
- Wilko Heuten** , *Supporting Navigation in Urban Environmnets with Non-Visual User Interfaces*.05.07
- Dipl.-Inform. Jens Finke** (Carl von Ossietzky Universität), 30.04.07
- Dipl.-Inform. Heiko Koziolk** (Carl von Ossietzky Universität), *Usage Models for Component-based Performance Prediction*, 23.04.07
- Dr. Frank Köster** (Carl von Ossietzky Universität), *Entwurf agentenbasierter Softwaresysteme*, 20.04.07
- Prof. Bradley Nelson** (ETH Zürich), *From Micro to Nano Robotics*, 02.04.07
- Matthias Rohr** , *Timing Behavior Anomaly Detection for Automatic Detection and Diagnosis*, 26.03.07
- Timo Warns** (Structural Failure for Fault tolerant Distributed Computing in Asynchronous Environments), 12.03.07
- Mani Swaminathan** , *Symbolic Decision Procedures for Robust Reachability of Real-Time Systems*, 09.03.07
- Abhishek Dhama** , *An Algebraic Framework for the Composition of Self-Stabilizing Algorithms*, 05.03.07
- Prof. Wolfgang Coy** (Humboldt Universität Berlin), *Von User zum Konsumenten –und zurück. Web 2.0, die Bildung virtueller Gemeinschaften und die Kommerzialisierung des Internets*, 01.03.07
- Prof. Heikki Kivio** (Universität Helsinki), *Research Issues in Wireless Sensor and Actuator Networks*, 02.02.07
- Prof. Gundula Becker** (Universität Chemnitz), *Adaptive M-Task-Programmierung für heterogene Cluster und Grid Umgebungen*, 29.01.07
- Steffen Becker** (Universität Karlsruhe), *Simultaneous Model Transformations for QoS Enabled Component Bases Software Design*, 22.01.07
- Prof. Claus Lewerentz** (Universität Cottbus), *Software-Tomographie*, 08.01.07
- Dipl.-Wirt.-Inform. Christian Grünwald** (Carl von Ossietzky Universität), *Konzeption eines integrierten Betrieblichen Umweltinformationssystems – Fallstudie Volkswagen AG*, 18.12.06

**Dipl.-Inform. Ludger Bischofs** (OFFIS), *Effizienzoptimierung von Peer-to-Peer-Suchverfahren mittels kombinierter Overlays*, 11.12.06

**Prof. Butz** (Ludw. Maximilian Universität München), *Interaktion mit Computern und Medien in unserer Umgebung*, 4.12.06

**Dipl.-Wirt.-Inf. Jan Strickmann** (OFFIS), 20.11.06

**Dipl.-Inform. Marco Jähnisch** (Carl von Ossietzky Universität), 13.11.06



## Kapitel 12

# Tagungen und Symposien

### **Tag der Informatik-Lehrerinnen und -Lehrer in Niedersachsen – TILL 2007**

Organisation: Peter Gorny und Stefan Moll in Kooperation mit der GI-Fachgruppe NILL (Informatik-Lehrerinnen und -Lehrer in Niedersachsen) und der FG-Sprecherin Ira Diethelm.

Weitere Kooperationspartner: Nds. Kultusministerium, Nds. Ministerium für Wissenschaft und Kultur, Landesinstitut für Schule Bremen, Universität Bremen (FB3) AG Digitale Medien in der Bildung.

Diese Veranstaltung fand am 1. März 2007 ab 9 Uhr im Hörsaalgebäude der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg statt. Sie hatte 186 TeilnehmerInnen. Den Hauptvortrag hielt Wolfgang Coy von der Humboldt-Universität Berlin, gleichzeitig als Sonderkolloquium des Departments, siehe Seite 262.

### **Tagung Information Technologies in Environmental Engineering – ITEE'07**

Organisation: J. Marx Gómez, M. Müller, M. Sonnenschein, U. Vogel, H. Welsch und C. Rautenstrauch

Am 29. und 30. März 2007 wurden an der Universität Oldenburg im Rahmen der ITEE'07 insgesamt 47 Fachvorträge und 6 Workshop-Beiträge von Vertretern unterschiedlicher Disziplinen aus mehr als 10 Ländern gehalten. Einen thematischen Schwerpunkt bildeten dabei Umweltinformationssysteme, die sowohl im öffentlichen als auch im betrieblichen Bereich mittlerweile eine wichtige Rolle bei der Erstellung von Berichten aber auch bei der Planung von Maßnahmen zur Umweltentlastung spielen. Weitere Vortragsblöcke behandelten beispielsweise Umweltpolitik und -management, Luft- und Wasserverschmutzung oder dezentrale Energieversorgungssysteme.

Der Auftaktvortrag von Dr. Werner Brinker, Vorstandsvorsitzender der EWE AG, befasste sich so auch mit dem hochaktuellen Thema „Zukunft der Energieversorgung“. Sowohl aufgrund der negativen Folgen der CO<sub>2</sub>-Emissionen als auch wegen der Abhängigkeit von Rohstoffimporten stehen grundlegende Änderungen in der Struktur unseres derzeitigen Energieversorgungssystems an – beispielsweise durch den verstärkten Einsatz von kleinen Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung. Das Thema „Energieversorgung“ wurde daher durch einen weiteren Hauptvortrag von Prof. Dr. Horst Wedde, Universität Dortmund, über einen neuen, dezentralen Ansatz zur Steuerung von Energieversorgungssystemen später noch einmal aufgegriffen. Zu zeigen ist hier unter anderem, dass solche dezentralen Systeme mindestens die gleiche Versorgungssicherheit gewährleisten wie die heutigen, zentral gesteuerten Systeme.

Der Hauptvortrag von Prof. Dr. Lorenz Hilty vom Schweizer Forschungsinstituts EMPA behandelte das Spannungsfeld einer nachhaltigen Informationsgesellschaft: Informations- und

Kommunikationstechnologie kann zwar einen großen Beitrag zu einer nachhaltigeren Gesellschaft leisten – etwa durch die Möglichkeit von Internet-Konferenzen, die Reisen vermeiden. Auf der anderen Seite stehen aber immer kürzere Produktlebenszeiten von Handys und Computern, deren Herstellung und Recycling aus Umweltgesichtspunkten nicht unproblematisch ist.

Prof. Dr. Christoph Böhringer, neuer Kollege an der Universität Oldenburg referierte in seinem Hauptvortrag über Gleichgewichtsmodelle in der Analyse ökonomischer, ökologischer und sozialer Auswirkungen von Politikregulierungen. Ein Problem besteht hierbei natürlich darin, alle Ursache-Wirkungszusammenhänge angemessen zu berücksichtigen.

Der Best-Paper-Award der Tagung konnte an Dr. Gößling-Reisemann von der Universität Bremen vergeben werden, der in seinem Beitrag ein neuartiges Maß für die Ressourcenintensität in einem Produkt-Lebenszyklus über einen Ansatz aus der Thermodynamik herleitete.

## **CAV 2007 – 19th International Conference on Computer Aided Verification**

Organisation: Prof. Dr. Werner Damm (CvO Universität Oldenburg) und Prof. Dr. Holger Hermanns, (Universität des Saarlandes), Programm Chairs, mit Unterstützung des SFB/TR 14 AVACS.

Die CAV Tagung wird seit 1989 jährlich durchgeführt und findet dabei durchschnittlich alle zwei Jahre in den Vereinigten Staaten und alle zwei Jahre in Europa statt. Alle drei Jahre ist CAV Teil der FLOC (Federated Logic Conference). Die thematische Ausrichtung der CAV sind computerunterstützte formale Analyse- und Verifikationsmethoden für Software- und Hardware-Systeme.

Die 19. CAV Tagung fand vom 3.–7. Juli 2007 in den Räumen des Park Inn Hotel, Berlin Alexanderplatz, und damit erstmalig in Deutschland statt.

Begleitet wurde die Tagung von sieben Workshops, die am 1. und 2. bzw. 8 Juli durchgeführt wurden: AHA 2007 (International Symposium on Automatic Heap Analysis), ARTIST2 Workshop on tool platforms for modelling, analysis and validation of embedded systems, FMICS 2007 (12th Intl. Workshop on Formal Methods for Industrial Critical Systems), GVD 2007 (3rd German Verification Day), PDMC 2007 (6th Int. Workshop on Parallel and Distributed Methods in verification), SMT 2007 (5th International Workshop on Satisfiability Modulo Theories) und SPIN 2007 (14th International SPIN Workshop on Model Checking of Software). Zwei weitere Veranstaltungen, SMT-COMP 2007 (Third Satisfiability Modulo Theory Competition) und HWMCC 2007 (First Hardware Model Checking Competition) wurden parallel zur CAV bzw. im Vorfeld der CAV durchgeführt; die Ergebnisse beider Wettbewerbe wurden auf der CAV Tagung präsentiert.

Die hohe Zahl von 173 eingereichten wissenschaftlichen Beiträgen markierte einen neuen Rekord in der Geschichte der CAV. Aus diesen Beiträgen hat ein hochkarätig international besetztes Programmkomitee 47 Beiträge für das Tagungsprogramm und die Veröffentlichung in den Proceedings ausgewählt. Weitere Höhepunkte des Programms waren die Vorträge von drei eingeladenen Sprechern (Byron Cook, Microsoft Research, United Kingdom, David Russinoff, Advance Micro Devices, AMD, USA und Thomas Kropf, Robert Bosch GmbH, Deutschland) sowie vier halbtägige Tutorials, in denen durch international ausgewiesene Referenten Überblicke über aktuelle Themen im Bereich der computerunterstützten Verifikation gegeben wurden (Tom Henzinger, EPFL, Schweiz, Natarajan Shankar, SRI International, USA, Gary T. Leavens, Iowa State University, USA, und Martin Fränzle, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Deutschland)

Insgesamt konnte somit ein ausgezeichnetes Tagungsprogramm zusammengestellt werden; dies wurde durch eine entsprechend hohe Teilnehmerzahl honoriert. Insgesamt haben ca. 300 Menschen an den Veranstaltungen teilgenommen, davon 222 Teilnehmer an der Hauptkonferenz.

Auch diese Zahl stellt für eine nicht in eine FLOC-Tagung integrierte CAV einen neuen Rekord dar.

## Kapitel 13

# Präsentationen auf der CeBIT

### CeBIT 2007 – FERP

Auf der CeBIT 2007 vom 15.–21.03.2007 war die Abteilung Wirtschaftsinformatik I / VLBA mit den Ergebnissen der Projektgruppe Föderierte Enterprise Resource Planning Systeme (FERP) vertreten. Vorgestellt wurde der von 16 Studenten der Wirtschaftswissenschaften und Informatik konzipierte und implementierte Prototyp eines FERP-Systems mit dem Namen „FERP X ONE (x1)“.

Hintergrund der Arbeiten sind die Forschungsarbeiten zu Föderierten ERP-Systemen in der Abteilung Wirtschaftsinformatik / VLBA. Untersuchungen haben ergeben, dass kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) in der Regel nicht in der Lage sind, ERP-Systeme zu finanzieren und zu betreiben, welche die Anwendungsfunktionen aller Unternehmensbereiche abdecken. KMU begegnen dieser Problematik oftmals mit dem Einsatz mehrerer betrieblicher Anwendungssysteme verschiedener Anbieter. Der Prototyp FERP x1 stellt die Basis für ein standardisiertes verteiltes ERP-System, das eine anbieterübergreifende Integration von ERP-Anwendungskomponenten erlaubt. Anwendungsfunktionen werden in Form von Web-Services unter Berücksichtigung nutzungsorientierter Abrechnungsmodelle bedarfsgerecht angeboten. Die Basisversion des Prototyps umfasst eine GUI, ein WfMS und ein DBMS. Alle weiteren Funktionen können in Form von Web Services zur Verfügung gestellt werden.

Das Exponat bestand aus vier Workstations, die durch die Konfiguration flexibel nutzbar gemacht werden, so dass beispielsweise die erste Workstation als Server dient, die zweite auf einen Workflow-Designer zugeschnitten ist, die dritte für den Web Service-Designer zur Verfügung steht und die vierte Workstation einen Endanwender im System repräsentiert. Durch diese Konstellation wurde der Aspekt der Verteiltheit und der flexible Einsatz des entwickelten Prototyp FERP x1 veranschaulicht. Außerdem war es möglich, dem Besucher unterschiedliche Sichtweisen auf das System zu präsentieren, auch über die schnelle Um-Konfiguration zu beispielsweise vier gleichberechtigten Endanwender-Workstations.

Die Teilnahme war für die Projektgruppe wie auch für die Arbeitsgruppe ein großer Erfolg. Neben zahlreichen Besuchen aus der Wissenschaft, gab es vor allem auch Kontakte in die Wirtschaft und zu namenhaften großen Herstellern (z.B. Oracle), die zu wertvollen Kooperationen geführt haben.

### CeBIT 2008 – Cerebral

Auf der CeBIT 2008 vom 04.–09.03.2008 war die Abteilung Wirtschaftsinformatik I / VLBA mit den Ergebnissen der Projektgruppe Cerebral vertreten. Diese Gruppe aus 13 Studenten hatte sich in der Vorauswahl durch das Ministerium für Wissenschaft und Kultur, das Wirtschafts- und Innenministeriums durchgesetzt.

Ziel war es die entwickelte Software zur Nachhaltigkeitsberichtserstattung „cerebral“ vorzustellen. So veröffentlichen zwar immer mehr Firmen neben den jährlichen Geschäftsberichten auch Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichte, aber die für die Erstellung von Umweltberichten speziell benötigte Software ist insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) zu teuer, zu umfangreich und zu unflexibel. Vor diesem Hintergrund entwickelt die Projektgruppe die Browser-basierte Anwendung „cerebral“, die Unternehmen bei der Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten unterstützt. Vorteile der Anwendung liegen insbesondere in der flexiblen anpassbaren Architektur, dem Wizard-Ansatz, der den Nutzer durch das System führt und damit Plattformunabhängigkeit gewährleistet, sowie der Web-Usage-Mining Funktionalität, die für den Benutzer interessante Informationen zur Verfügung stellt. Weiterhin identifiziert das System unterschiedliche Interessengruppen und stellt vordefinierte „Infokörbe“ zusammen. Zu den Stärken von „cerebral“ gehört auch, dass sie den Inhalt des Infokorbs mit dem Standard der Global Reporting Initiative (GRI) vergleicht und aufzeigt, aus welchen Elementen ein Bericht besteht und welche Inhalte des Berichts noch fehlen oder unvollständig sind. Darüber hinaus ermöglicht die Verwendung von Web-Services eine einfache Erweiterung bzw. Verfügbarkeit für andere Anwendungen, welche z.B. für SAP R/3 bereits realisiert wurde.

Bei den Kontakte durch interessierte Unternehmen stellte sich heraus, dass viele Unternehmen schon über die Nachhaltigkeitsberichterstattung nachgedacht hatten, aber bisher den Aufwand scheuten. Damit wurde deutlich, dass die Forschungen an diese Thematik durchaus dem aktuellen Bedarf von Unternehmen entsprechen bzw. ihrer Zeit noch voraus sind. Die Ergebnisse von Cerebral werden daher im Rahmen weiterer Forschungsarbeiten am Lehrstuhl weiter vertieft.

# Kapitel 14

## Informationsveranstaltungen

### 14.1 Girls Day und Erstsemester-Workshops

Über Inhalte des *Jugendzukunftstags für Mädchen (Girls Day)*, der Erstsemester-Workshops und der *Roboter Workshops an Schulen* berichten die Gleichstellungsbeauftragten auf Seite 209. Im Berichtszeitraum haben sie die folgenden Veranstaltungen angeboten:

**Girls Day 2007** 26.04.2007, 9–13 Uhr, 12 Teilnehmerinnen

**Girls Day 2008** 24.04.2008, 9–13 Uhr, 12 Teilnehmerinnen

**Wintersemester 2007 und 2008:** Lego-Mindstorms-Workshops für Studienanfängerinnen.

### 14.2 Erster ElternCampus Oldenburg 2007

Am 01. Dezember 2007 veranstaltete die Universität gemeinsam mit der Fachhochschule Oldenburg den ersten ElternCampus Oldenburg. Ziel der Veranstaltung war es, den Eltern und weiteren Familienangehörigen der Studierenden die Möglichkeit zu geben, einen Einblick in den Studien- und Wissenschaftsbetrieb sowie den Studienort Oldenburg zu gewähren. Den ca. 2000 Besuchern wurde ein umfangreiches Programm mit Kurzvorlesungen, Mitmachangeboten sowie Führungen durch die Labore und Bibliotheken geboten.

Das Department für Informatik der Carl von Ossietzky Universität beteiligte sich mit zwei Ständen an einem Aktionsmarkt im Hörsaalzentrum. Hier wurden fakultätsübergreifend unterschiedlichste Exponate und Studienergebnisse präsentiert, um die Studieninhalte erfahrbar zu machen.

Aus der Theoretischen Informatik beteiligte sich die Abteilung „Entwicklung korrekter Systeme“ mit dem Thema „Systementwicklung mit formalen Methoden“, illustriert anhand von Lego Mindstorm Robotern: An diesem Stand wurde die Systementwicklung mit formalen Methoden für Realzeitsysteme anschaulich eingeführt und im Kontext aktueller Forschung und Lehre erläutert. Zur zusätzlichen Demonstration wurden Lego-Mindstorms-Roboter eingesetzt, die großes Interesse bei Besuchern aller Altersgruppen hervorriefen. Nach einer kurzen Einführung nahmen viele der Besucher die Möglichkeit wahr, anhand von vorgegebenen Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeit Lego-Roboter zu programmieren und direkt auszuprobieren. Dazu wurden Werkzeuge zur graphischen Entwicklung von Realzeitsystemen verwendet, die – wie auch die Lego-Roboter selbst – in der Lehre eingesetzt werden.

Die Technische Informatik mit der Abteilung „Sicherheitskritische Eingebettete Systeme“ demonstrierte „automatisiertes Kolonnenfahren von PKWs“ am Beispiel von Modellfahrzeugen. Hierbei handelte es sich um Ergebnisse der studentischen Projektgruppe „CarPlatooning“, die über einen Zeitraum von 12 Monaten von 14 Studenten erarbeitet wurden. Anhand von

zwei selbst entworfenen Modellfahrzeugen, Videoclips und Arbeitsdokumenten sowie Postern wurde gezeigt, wie die Aufgabenstellung von den Studenten umgesetzt wurde. Den Besuchern wurde nicht nur die Möglichkeit gegeben, die Exponate zu bestaunen, sondern sie konnten die Funktionalität der Modellfahrzeuge auch erfahren und selbst ausprobieren. Des Weiteren konnte nachvollzogen werden, wie die Entwicklung der Modellfahrzeuge über eine computergestützte Simulation abgesichert wurde. Sehr positiv wurde von den Besuchern angemerkt, dass neben der reinen wissenschaftlichen Arbeit auch technische und praktische Inhalte Gegenstand des Informatikstudiums sind.

Im Rahmen der Kurzvorlesungen hielt Prof. Kowalk einen Vortrag zum Thema „Informatik – Kunst, technische Disziplin und Wissenschaft“.

Die Teilnahme des Department für Informatik am ersten ElternCampus Oldenburg kann aufgrund der positiven Resonanz sowie des regen Interesses seitens der Besucher als großer Erfolg angesehen werden. Es konnte die Gelegenheit genutzt werden, die Qualitäten und Vorzüge des Informatikstandorts Oldenburg einem breiten Publikum vorzustellen und dieses nachhaltig zu beeindrucken.

# Kapitel 15

## Feierliche Anlässe

### 15.1 Ehrenpromotion

### 15.2 Preise für Studierende und Doktoranden

Den ersten Preis der SUN Microsystem University Challenge 2006 erhielt Dr. Sergej Alekseev für sein Projekt *Java Debugging Agent for Sun Java Virtual Machine on Solaris* basierend auf seiner von Dissertation *Graphentheoretische Methoden in der Ablaufanalyse objektorientierter Anwendungen* in der Abteilung Prof. Stiege. Sein Projekt wurde aus mehr als 330 Projekten aus fünfzehn Ländern ausgewählt.

Das Department erhielt von Sun ein Preisgeld in Höhe von 100000 \$ in Hardware, die Mitte 2007 installiert wurde.

Andreas Eggers wurde am 20.11.2007 der mit 1000 € dotierte Bremer Ingenieurpreis des VDI für seine Masterarbeit *Einbettung sicherer numerischer Integration von Differentialgleichungen in DPLL-basiertes arithmetisches Constraint-Solving für hybride Systeme* verliehen.

Die Projektgruppe DIEM hat auf der Tagung EnviroInfo 2008 in Lüneburg den mit 1000 € dotierten Preis der GI-Fachgruppe *Informatik für den Umweltschutz* für die beste studentische Arbeit erhalten. Die Projektgruppe entwickelte eine Software, mit der stromverbrauchende Geräte in Haushalten modelliert werden können, so dass der Benutzer sowohl die Auswahl seiner Geräte als auch deren Einsatz im Hinblick auf günstigeren Energieverbrauch optimieren kann.

An der Projektgruppe beteiligten sich die Studenten Michael Belasus, Christian Bley, Ulrich Denecke, Mark Eilers, Michael Erlmann, Moritz Eysholdt, Christian Hinrichs, Malte Hurrelmann.

### 15.3 AbsolventInnenfeiern

Seit 1997 verabschiedet die Informatik ihre Absolventinnen und Absolventen jährlich mit einer Feier, in deren Rahmen den Absolventinnen und Absolventen der Informatik-Studiengänge sowie den Promovierten und Habilitierten des vergangenen Jahres ihre Urkunden überreicht werden. Außerdem wurden im Rahmen dieser Veranstaltungen Preise für herausragende Diplome und Promotionen der Ehemaligenvereinigung OLDIES (Oldenburger Informatik – Ehemalige Studierende e.V.) feierlich übergeben.



**AbsolventInnenfeier am 10. November 2006****Programm****Feierliche Einstimmung:**

Salonensemble

**Begrüßung**Herr Prof. Dr.-Ing. Oliver Theel,  
*Direktor des Departments für Informatik***Grußwort**Herr Prof. Dr. Dr. h. c. Hans-Jürgen Appelrath,  
*Dekan der Fakultät II***Gastvortrag**„Freie Wirtschaft –  
Motor für Innovationen,  
Produkte, Marketing“  
*Dr. Said Zahedani,*  
*Microsoft Deutschland GmbH,*  
*Direktor Developer Platform*  
*and Strategy Group***Musikalisches Zwischenspiel****Verleihung der Urkunden**Frau Prof. Dr. Susanne Boll  
Herr Prof. Dr. Ernst-Rüdiger Olderog**OLDIES-Preis****für eine ausgezeichnete Abschlussarbeit**Dr. Helmut Lorek,  
*Vorsitzender der OLDIES (Oldenburger*  
*Informatik - Ehemalige Studierende eV)***Empfang**

Am 10. November 2006 ehrte das Department für Informatik der Fakultät II, „Informatik, Wirtschafts- und Rechtswissenschaft“ in einer Feierstunde die 111 Personen, die seit Oktober 2005 einen akademischen Abschluss erhalten haben und vergab 22 Bachelor-, drei Master-, 76 Diplom-, neun Promotions- und eine Habilitations-Urkunde.

Im Rahmen dieser Veranstaltung erhielt Christian Storm einen Preis der Ehemaligenvereinigung OLDIES e.V. für die beste Abschlussarbeit *Konzeption und Implementierung eines Rahmenwerkes für adaptiv-dynamische Replikationsstrategien*.

**AbsolventInnenfeier am 16. November 2007****Programm****Feierliche Einstimmung:**

Time 2 Jazz

**Begrüßung**

Herr Prof. Dr.-Ing. Oliver Theel,  
*Direktor des Departments für Informatik*

**Grußwort**

Herr Prof. Dr. Hans-Michael Trautwein,  
*Dekan der Fakultät II*

**Vortrag**

Dr. Sergej Alekseev,  
*Absolvent des  
Departments für Informatik  
und Preisträger der  
Solaris University Challenge 2006*

**Gastvortrag**

„Plattformtrends in der  
Informationstechnologie“  
*Franz Haberhauer,  
Technischer Direktor und  
Chief Technologist,  
Global Systems Engineering,  
Sun Microsystems GmbH*

**Musikalisches Zwischenspiel****Verleihung der Urkunden**

Herr Prof. Dr. Claus Möbus  
Frau Prof. Dr. Susanne Boll  
Herr Prof. Dr. Ernst-Rüdiger Olderog

**OLDIES-Preis****für eine ausgezeichnete Abschlussarbeit**

Dr. Helmut Lorek,  
*Vorsitzender der OLDIES (Oldenburger  
Informatik – Ehemalige Studierende e.V.)*

**Empfang**

Am 16.11.2007 feierte das Department Informatik im Hörsaalzentrum 127 akademische Abschlüsse und vergab 14 Bachelor-, 96 Diplom-, acht Master-, acht Promotions- und eine Habilitations-Urkunde.

Den OLDIES-Preis für die beste Abschlussarbeit erhielt Sven Rosinger für seine Masterarbeit mit dem Titel *Modellierung des Einflusses von Power Management auf das Energie- und Zeitverhalten von RT-Komponenten*. Weitere Preise des OLDIES-Vereins erhielten Nikolai Dahlem und Andreas Eggers für ihre Master-Arbeiten sowie Stefan Hosbach, Jonas Jacobi, Simon Peter, Dirk Roskamp und Daniel Süpke für ihre Diplomarbeiten.

## Kapitel 16

# Alumni-Vereinigung OLDIES

Die OLDIES (Oldenburger Informatik – Ehemalige Studierende e.V.) wurden im April 1998 mit anfänglich acht Mitgliedern gegründet. Mittlerweile ist die Anzahl der Mitglieder auf 213 angewachsen. OLDIES ist damit die älteste Alumni-Vereinigung an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Die wesentlichen Ziele des Vereins bestehen in der Herstellung und Pflege von Beziehungen zwischen Absolventen und gegenwärtigen Studierenden der Oldenburger Informatik sowie der Förderung der Informatik an der Universität Oldenburg. Studenten können übrigens beitragsfrei von den Vorteilen einer OLDIES-Mitgliedschaft profitieren.

Ein wichtiges Anliegen ist es dem Verein, die Kommunikation und den Gedankenaustausch von Mitgliedern untereinander zu fördern. Es ist ein erklärtes Ziel, ein informelles Netzwerk von Mitgliedern aufzubauen und zu pflegen. Ein Weg hierzu ist die Internetpräsenz der OLDIES unter <http://www.oldies-ev.de>. Hier haben Mitglieder unter anderem die Möglichkeit, im internen Bereich relevante Informationen zu allen aktuellen Mitgliedern einzusehen.

Neben der jährlich stattfindenden Mitgliederversammlung organisieren die OLDIES mehrmals im Jahr Mitgliedertreffen zu verschiedenen Anlässen. Dazu zählen gemeinsame Abendessen, die mit einer Fahrradtour oder Ausflügen kombiniert werden. Eine gemeinsame von OLDIES organisierte Kohlfahrt mit dem Department für Informatik und dem OFFIS gehört seit 2006 zum festen Jahresprogramm. Immer beliebter werden Firmenbesichtigungen in der Region. Hierzu gehören technische orientierte Ausflüge wie zum 'Zimmer der Zukunft' der EWE TEL, zum Zentrum Zukunft der EWE oder zum AKW Unterweser genauso wie der Besuch einer Bierbrauerei oder einer lokalen traditionsreichen Kornbrennerei.

Die OLDIES unterstützen bei der Suche und Förderung des Informatiknachwuchs in der Region. Die Förderung beginnt schon bei den Jüngsten. 2008 war der Vorschlag der Grundschule Eversten im Bundeswettbewerb 'Mathe erleben' sehr erfolgreich. Auf dieser Basis unterstützen die OLDIES die Erstellung eines in der Zwischenzeit sehr beliebten Hefts mit Mathematik-Rätseln für die Oldenburger Grundschulen. In diesem Jahr verlosen die OLDIES unter allen zum Schülerinformationstag angemeldeten Schulen eine kostenlose Anreise mit dem Bus.

Studierende der Informatik in Oldenburg haben gleich mehrere Chancen von OLDIES zu profitieren. Neben der finanziellen Förderung des Erstsemesterempfangs unterstützten die OLDIES in der Vergangenheit die Teilnahme eines Teams an dem internationalen Programmierwettbewerb ACM ICPC. Seit dem Jahr 2005 vergeben die OLDIES einen Preis für eine besonders würdige Abschlussarbeit. Dieser Preis wird im Rahmen der Absolventenfeier des Departments verliehen. Um der Absolventenfeier einen angemessenen Rahmen zu geben, beteiligen sich OLDIES alljährlich an den Kosten des Sektempfangs. Über OLDIES Mitglieder können Kontakte zu Firmen hergestellt werden, die Studierenden Möglichkeiten für Praktika oder zur Erstellung von Abschlussarbeiten bieten. Zum einen sind viele OLDIES heute selber in regional verankerten Firmen tätig, zum anderen stehen OLDIES in dem guten Kontakt zu regionalen und überregionalen Firmen, die die Aktivitäten der OLDIES unterstützen und neben den persönlichen Mitgliedern auch zur Finanzierung der Arbeit der OLDIES beitragen.