

---

# BERICHTE

aus dem

## FACHBEREICH INFORMATIK

Herausgeber:

Die Professorinnen und Professoren  
des Fachbereichs Informatik

### **Zwei-Jahresbericht des Fachbereichs Informatik 1.10.2000-30.9.2002**

Bericht

BERICHT Nummer 01/03 - März 2003

ISSN 0946-2910

---

**Anschrift des Fachbereichs:**

Fachbereich Informatik  
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 Fachbereichs:**

<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 den Fachbereich</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Organisation des Fachbereichs</b>	<b>5</b>
1.1	Struktur des Fachbereichs . . . . .	5
1.2	Gremien und Beauftragte des Fachbereichs . . . . .	7
1.3	Vertretung des Fachbereichs in Gremien der Universität . . . . .	9
<b>II</b>	<b>Berichte aus Abteilungen, zentralen Einrichtungen und Fachschaft</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>Theoretische Informatik</b>	<b>13</b>
2.1	Parallele Systeme . . . . .	13
2.2	Formale Sprachen . . . . .	21
2.3	Entwicklung korrekter Systeme . . . . .	24
<b>3</b>	<b>Praktische Informatik</b>	<b>31</b>
3.1	Informationssysteme . . . . .	31
3.2	Software Engineering . . . . .	56
3.3	Rechnernetze und Telekommunikation . . . . .	62
3.4	Betriebssysteme und Verteilte Systeme . . . . .	63
3.5	Systemsoftware und verteilte Systeme . . . . .	64
<b>4</b>	<b>Angewandte Informatik</b>	<b>69</b>
4.1	Wirtschaftsinformatik . . . . .	69
4.2	Prozeßinformatik, Anwendungen in den Naturwissenschaften . . . . .	76
4.3	Lehr-\Lernsysteme . . . . .	80
4.4	Umweltinformatik . . . . .	88
4.5	Computer Graphics und Software- Ergonomie . . . . .	93
<b>5</b>	<b>Technische Informatik</b>	<b>101</b>
5.1	Sicherheitskritische eingebettete Systeme . . . . .	101
5.2	Mikrorobotik und Regelungstechnik . . . . .	111
5.3	Eingebettete Hardware-/ Software-Systeme . . . . .	122
<b>6</b>	<b>Zentrale Einrichtungen des Fachbereichs</b>	<b>137</b>
6.1	Arbeitsgruppe Rechner- und Netzbetrieb (ARBI) . . . . .	137
6.2	Software-Labor . . . . .	138
6.3	Hardware-Labor . . . . .	138
<b>7</b>	<b>Fachschaft Informatik</b>	<b>141</b>

<b>III Studium und Lehre</b>	<b>143</b>
<b>8 Informationen zu Studium und Lehre</b>	<b>145</b>
8.1 Allgemeines . . . . .	145
8.2 Beschreibungen der Studiengänge . . . . .	145
8.3 Lehrveranstaltungen . . . . .	148
8.4 Abschlussarbeiten . . . . .	157
8.5 Statistische Daten . . . . .	171
<b>IV Weitere Aktivitäten des Fachbereichs</b>	<b>173</b>
<b>9 Kolloquien</b>	<b>175</b>
<b>10 Tagungen und Symposien</b>	<b>177</b>
10.1 Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft . . . . .	177
10.2 Formal Techniques in Real-Time and Fault-Tolerant Systems . . . . .	178
10.3 3. Oldenburger Fachtagung Wissensmanagement . . . . .	179
<b>11 Informationsveranstaltungen</b>	<b>181</b>
11.1 Schülerinformationstage . . . . .	181
11.2 Schnupperstudenttage . . . . .	183
11.3 Informationsveranstaltungen für Frauen . . . . .	184
11.4 Firmenkontaktbörsen . . . . .	185
<b>12 Feierliche Anlässe</b>	<b>187</b>
12.1 Ehrenpromotion von Amir Pnueli . . . . .	187
12.2 AbsolventInnenfeiern . . . . .	189
<b>13 Alumni-Vereinigung OLDIES</b>	<b>191</b>

# Vorwort

Der Fachbereich Informatik legt hiermit seinen dritten Zweijahresbericht vor, der den Zeitraum vom 1.10.2000 bis zum 30.9.2002 umfasst und seine beiden Vorgänger für die Zeiträume 96-98 und 98-00 fortschreibt.

In den Berichtszeitraum fällt eine für den Fachbereich grundsätzliche Entscheidung der Universität zur Neustrukturierung der bis zum 31.03.03 elf Fachbereiche in nunmehr fünf Fakultäten. Dies bedeutete für den Fachbereich Informatik im Berichtszeitraum auch die Diskussion um den Übergang in ein Department Informatik innerhalb der neu geschaffenen Fakultät II (Informatik, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften).

Wie auch die vorhergehenden Berichte enthält dieser Bericht eine geraffte Gesamtdarstellung der abteilungsbezogenen und der zentralen Aktivitäten des Fachbereichs. Dabei ist der Begriff „Abteilung“ synonym mit „Arbeitsgruppe einer Professorin bzw. eines Professors“.

Im Berichtszeitraum fanden einige positive personelle Veränderungen auf Professor/innen-ebene statt, die zum weiteren Ausbau des Fachbereichs beigetragen haben. Zum 1.10.2000 nahmen die Professoren Dr.-Ing. Norbert Gronau (Abteilung „Wirtschaftsinformatik“) und Dr. Wilhelm Hasselbring (Abteilung „Software Engineering“) ihre Arbeit auf. Zum 1.4.2001 wurden Prof. Dr. Oliver Theel für die Abteilung „Systemsoftware und verteilte Systeme“ und Prof. Dr. Sergej Fatikow für die Abteilung „Mikrorobotik und Regelungstechnik“ berufen. Prof. Dr. Hans-Jürgen Appelrath konnte nach erfolgreichen Bleibeverhandlungen in Oldenburg gehalten werden, was u.a. zur Einrichtung eines neuen Labors für Content Engineering im Rahmen des vom Land geförderten ELAN (eLearning Academic Network Niedersachsen) zum Oktober 2002 geführt hat. Herr Prof. Dr. Günther Stiege wurde mit einem Festkolloquium zu seinem 65. Geburtstag am 1.10.2001 emeritiert.

In der Lehre ist für den Berichtszeitraum hervorzuheben, dass die in der Fachbereichsgeschichte bisher einschneidendste Studienreform vorläufig abgeschlossen und der neu eingerichtete BSc-Studiengang (Bachelor of Science) erfolgreich gestartet werden konnte. Zum Wintersemester 2000/01 konnte der Fachbereich dabei seine bisher höchste Anfängerzahl registrieren: 74 Studienanfänger/innen auf 15 Studienplätze im BSc-Studiengang und 210 Erstimmatrikulierte auf 136 Studienplätze im Diplomstudiengang. Als Studienschwerpunkte wurden bereits „Wirtschaftsinformatik“ und „Eingebettete Systeme“ eingerichtet. Seit dem 1.10.2002 ist darüber hinaus der Schwerpunkt „Umweltinformatik“ wählbar; ein Schwerpunkt „e-Learning“ wird zum 1.10.2003 eingerichtet. Die Einrichtung von Master-Studiengängen *Informatik* und *Eingebettete Systeme und Mikrorobotik* ist zum Wintersemester 2003/04 geplant – zu diesem Zeitpunkt sind auch die ersten BSc-Abschlüsse zu erwarten. Zudem ist ein Bachelor-Studiengang *Wirtschaftsinformatik* in Planung.

Die zahlreichen Maßnahmen zur Betreuung der Studierenden wie z.B. die vorlesungsübergreifende tutorielle Begleitung während des ersten Semesters und das Mentorenmodell, durch das jeder Studentin und jedem Studenten kurz nach der Einschreibung eine Mentorin oder ein Mentor aus dem Kreis der Lehrenden zugeteilt wird, wurden engagiert und mit guter Akzeptanz weiter geführt.

Zur Information von Studieninteressierten bietet der Fachbereich regelmäßig einen eigenen Schü-

lerinformationstag an (seit 1996), veranstaltet ein „Schnupperstudium“ (seit 1999) und beteiligt sich an der „Sommerhochschule Natur- und Ingenieurwissenschaften für Frauen“ (im Rahmen der Frauenförderung, seit 1996) sowie an den jährlichen universitätsweiten Informationstagen für Schüler/innen.

Den Kontakt mit seinen Ehemaligen pflegt der Fachbereich durch seine jährliche Absolventenfeier (seit 1997) und durch die Ehemaligenvereinigung OLDIES (Oldenburger Informatik - Ehemalige Studierende e.V.), die den Fachbereich dankenswerter Weise wiederholt tatkräftig unterstützt hat. Der Fachbereich ermöglicht auf der (seit 1999) veranstalteten Firmenkontaktbörse schnelle Direktkontakte mit Firmen innerhalb und außerhalb der Region. Im Januar 2001 präsentierten sich auf dieser Veranstaltung 27 Firmen.

Der Fachbereich hat sein stark anwendungsbezogenes und interdisziplinäres Forschungsprofil weiter entwickelt, das von Grundlagenforschung wirkungsvoll unterstützt und begleitet wird. Schwerpunkte sind der Entwurf und der Einsatz von Hard- und Software in Anwendungen wie *Eingebettete Systeme*, *Wirtschaftsinformatik*, *Informations- und Kommunikationssysteme für Gesundheitswesen und Umwelt*, *Multimedia und Internet-Informationendienste* sowie *Formale Methoden zur Spezifikation und Verifikation von Systemen*. Um dieses Profil in Lehre und Forschung zu stärken, sollen auch die ab Oktober 2002 eingerichteten Juniorprofessuren genutzt werden. Die beiden ersten (zu den Gebieten *Multimedia* und *Wirtschaftsinformatik*) konnten bereits zum 1.10.2002 besetzt werden. Im Dezember 2002 folgte die Besetzung der Juniorprofessur *Komplexe Integrierte Systeme/Eingebettete Systeme*.

Im Berichtszeitraum standen im Fachbereich zwei externe Evaluationen an: eine Evaluation seiner Forschungsleistungen durch die Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen und eine Evaluation (mit Akkreditierung) des neuen BSc-Studiengangs. Im Rahmen der Forschungsevaluation hatte der Fachbereich seine Tätigkeiten seit 1995 umfassend dargestellt und auch seine Forschungs- und Entwicklungsplanung fortgeschrieben. Die Begehung durch die dafür eingesetzte Gutachterkommission fand im Mai 2001 statt, das Ergebnis ist für den Fachbereich bzw. die in ihm arbeitenden Abteilungen insgesamt sehr positiv. Die zweite Begehung (zur Akkreditierung des BSc-Studiengangs) fand Ende 2002 statt, die Bewertung liegt bei Redaktionsschluss noch nicht abschliessend vor, scheint aber ebenfalls erfreulich auszufallen.

Zum Abschluss sei noch als ein besonderes Highlight für den Fachbereich die Verleihung seiner ersten Ehrendoktorwürde an Prof. Dr. Amir Pnueli am 24. November 2000 erwähnt.

Damit wünsche ich Ihnen Freude und Erkenntnisgewinn beim Lesen unseres aktuellen Zweijahresberichts.

Oldenburg, im März 2003

Prof. Dr. H.-J. Appelrath  
Dekan des Fachbereichs Informatik

**Teil I**

**Überblick über den Fachbereich**



# Kapitel 1

## Organisation des Fachbereichs

### 1.1 Struktur des Fachbereichs

#### 1.1.1 Forschung und Lehre

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gliedert sich der Fachbereich in vier Bereiche mit insgesamt 14 Professuren bzw. Abteilungen mit den folgenden Denominationen

##### **Theoretische Informatik:**

- Parallele Systeme
- Formale Sprachen
- Entwicklung korrekter Systeme (vormals *Semantik*)

##### **Praktische Informatik**

- Informationssysteme
- Software Engineering
- Rechnernetze und Telekommunikation
- Systemsoftware und verteilte Systeme (vormals *Betriebssysteme und verteilte Systeme*)

##### **Angewandte Informatik**

- Wirtschaftsinformatik
- Prozessinformatik
- Lehr- und Lernsysteme
- Umweltinformatik (vormals *Programmiersprachen und -Systeme*, Praktische Informatik)

##### **Technische Informatik**

- Sicherheitskritische eingebettete Systeme (vormals *Rechnerarchitektur*)
- Mikrorobotik und Regelungstechnik
- Eingebettete Hardware-/Software-Systeme (vormals *Entwurf integrierter Schaltungen*)

Für eine weitere Professur für *Automatisierungs- und Messtechnik* läuft derzeit das Berufungsverfahren.

Zum 1.10.2002 konnten darüber hinaus vier Juniorprofessuren für

<b>Theoretische Informatik</b>	<b>Praktische und Angewandte Informatik</b>		<b>Technische Informatik</b>
Parallele Systeme E. Best	Informationssysteme H.-J. Appelrath	Wirtschaftsinformatik N. Gronau	Sicherheitskritische Eingebettete Systeme W. Damm
Formale Sprachen A. Habel	Juniorprofessur Multimedia und Internet-Technologien S. Boll	Prozessinformatik P. Jensch	Mikrorobotik und Regelungstechnik S. Fatikow
Entwicklung korrekter Systeme E.-R. Olderog	Software Engineering W. Hasselbring	Juniorprofessur Wirtschaftsinformatik A. Hahn	Eingebettete Hardware-/Software-Systeme W. Nebel
	Rechnernetze und Telekommunikation W. Kowalk	Lehr-/Lernsysteme C. Möbus	Automatisierungs- und Messtechnik NN
	Systemsoftware und verteilte Systeme O. Theel	Umweltinformatik M. Sonnenschein	Juniorprofessur Komplexe Integrierte Systeme/Eingebettete Systeme F. Slomka
			Juniorprofessur Hybride Systeme NN
<b>Rechner- und Netzbetrieb</b>	<b>Software-Labor</b>		<b>Hardware-Labor</b>
Wiss. Leitung: W. Hasselbring Leitung: O. Wendt	Wiss. Leitung: H.-J. Appelrath Leitung: J. Sauer		Wiss. Leitung: W. Damm Leitung: A. Mikschl
<b>Dekanat</b>			<b>Fachschaft Informatik</b>
H.-J. Appelrath U. Vogel H. Zielke E. von Kampen			

Abbildung 1.1: Organisationsstruktur des Fachbereichs

- Multimedia- und Internet-Technologie,
- Wirtschaftsinformatik,
- Entwurfsmethodik eingebetteter HW/SW-Systeme und
- Hybride Systeme (in Besetzung)

eingerrichtet werden.

Emeritiert bzw. im „Ruhestand“, aber immer noch am Fachbereich Informatik in Forschung und Lehre aktiv sind Herr Prof. Dr. Günther Stiege (Arbeitsgruppe *Betriebssysteme und verteilte Systeme*) und Herr Prof. Dr. Peter Gorny (Arbeitsgruppe *Computer Graphics & Human Computer Interaction*).

Abbildung 1.1 zeigt die Strukturierung der Abteilungen und Zentralen Einrichtungen des Fachbereichs. Der Fachbereich Informatik hat keine wissenschaftlichen Einrichtungen (Institute) gebildet, beteiligt sich aber gemeinsam mit dem Fachbereich Physik am Institut für komplexe integrierte Systeme und Mikrosensorik, dem insbesondere die Abteilung *Mikrorobotik und Regelungstechnik* zugeordnet ist. Enge Beziehungen pflegt der Fachbereich zum An-Institut OFFIS, dessen Leistungen in eine Reihe von eigenen Jahresberichten dargestellt werden (siehe hierzu <http://www.offis.uni-oldenburg.de>).

Die Darstellung der Arbeitsinhalte und Leistungen dieser Abteilungen im Zeitraum 1. Oktober 2000 bis 30. September 2002 ist Gegenstand dieses Berichts. Die Juniorprofessuren wurden erst ab dem Oktober 2002 besetzt und daher im vorliegenden Bericht noch nicht berücksichtigt.

### 1.1.2 Dienstleistungseinrichtungen im Fachbereich

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

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

## 1.2 Gremien und Beauftragte des Fachbereichs

Die folgenden Aufstellungen geben die Zusammensetzung des Fachbereichsrats, die Leitungen von Gremien und Ausschüssen sowie die Beauftragten des Fachbereichs wieder<sup>1</sup>.

### 1.2.1 Fachbereichsrat

**Dekan:** Herr Prof. Dr. Best (bis 9/2002); Herr Prof. Dr. Appelrath (seit 10/2002)

**Professoren:** Herr Prof. Dr. Appelrath (bis 9/2002); Herr Prof. Dr. Damm; Herr Prof. Dr. Gronau; Frau Prof. Dr. Habel; Herr Prof. Dr. Hasselbring; Herr Prof. Dr. Jensch (bis 3/2001); Herr Prof. Dr. Kowalk; Herr Prof. Dr. Möbus; Herr Prof. Dr. Nebel (bis 3/2001); Herr Prof. Dr. Sonnenschein (seit 4/1999);

**Wiss. Personal:** Herr Niehaus; Frau Dr. Vogel

**MTV<sup>2</sup>:** Herr Lehnert; Frau Zielke

**Studierende:** Herr C. Bode (bis 3/2002); Herr O. Erdmann (bis 3/2002); Herr R. Peters; Herr G. Wilde

---

<sup>1</sup>Stand: 1.1.2003

### 1.2.2 Vorsitzende von Kommissionen und Ausschüssen

**Diplomprüfungsausschuss:** Herr Prof. Dr. Möbus;

**Studienkommission:** Frau Prof. Dr. Habel

**Promotionsausschuss:** Herr Prof. Dr. Appelrath

**Rechnerkommission:** Herr Prof. Dr. Jensch (bis 11/01); Herr Prof. Dr. Hasselbring (seit 12/01)

**Haushaltskommission:** Herr Prof. Dr. Sonnenschein

### 1.2.3 Beauftragte des Fachbereichs

**Akkreditierungsbeauftragter:** Herr Dr. Fleischhack

**Ausländerbeauftragter:** Herr Prof. Dr. Jensch

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

**Bibliotheksbeauftragter:** Herr Prof. Dr. Stiege (bis 3/2001); Herr Prof. Dr. Theel (seit 4/2002)

**EDV-Beauftragter:** Herr Wendt

**Evaluationsbeauftragter:** Herr Dr. Fleischhack

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

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

**Frauenbeauftragte der Professorengruppe:** Frau Prof. Dr. Habel

**Frauenbeauftragte der Wiss. Mitarbeiterinnen und Studentinnen:** Frau Wilde (bis 7/2001); Frau Steinert und Frau Kaczorek (seit 8/2001)

**Frauenbeauftragte der MTV:** Frau Großmann (bis 7/2002); Frau von Kampen (seit 8/2002)

**Haushaltsbeauftragte:** Frau Dr. Vogel

**Kapazitätsbeauftragte:** Frau Dr. Vogel

**Kolloquiumsbeauftragter:** Herr Prof. Dr. Olderog

**Lehrangebotsbeauftragter:** Herr Dr. Fleischhack (bis 2/2002); Herr Dr. Mikschl (seit 3/2002)

**Projektgruppenbeauftragter:** Herr Dr. Boles

**Raumbeauftragter:** Herr Prof. Dr. Appelrath (bis 9/2001); Herr Prof. Dr. Gronau (seit 10/2001)

**Studienkommissionsbeauftragter:** Herr Dr. Fleischhack (bis 3/2002); Herr Dr. Mikschl (seit 4/2002)

**Sprecherin der MTV:** Frau Zielke

**SprecherIn des wissenschaftlichen Personals:** Frau Haber (bis 9/2002); Herr Dr. Köster (seit 10/2002)

### 1.2.4 Studienberatung

**Allgemeine Studienberatung und Wirtschaftsinformatik:** Herr Dr. Sauer

**Allgemeine Studienberatung:** Herr Dr. Mikschl

**Schwerpunkt Eingebettete Systeme und Mikrorobotik:** Herr Metzner

**Anwendungsfach zur Informatik:** Jörg Friebe (bis 9/2001); Herr Metzner (seit 10/2001)

**Schwerpunkt Umweltinformatik:** Frau Dr. Vogel

---

<sup>2</sup>MitarbeiterInnen im technischen Dienst und in der Verwaltung

**Informatik als Nebenfach:** Herr Thiel

**Lehramtsstudierende:** Frau Prof. Dr. Habel (bis 3/2002); Herr Obermeyer (seit 4/2002)

### 1.3 Vertretung des Fachbereichs in Gremien der Universität

**Senat:** Herr Prof. Dr. Appelrath; Herr Prof. Dr. Damm

**Konzil:** Herr Prof. Dr. Appelrath; Herr Prof. Dr. Kowalk; Herr Prof. Dr. Nebel  
Herr Prof. Dr. Sonnenschein; Frau Dr. Vogel; Frau Zielke

**Planungskommission:** bis 3/2002: Herr Prof. Dr. Damm; Herr Prof. Dr. Nebel

**Bibliothekskommission:** Herr Prof. Dr. Appelrath

**Kommission für Studium, Lehre und Weiterbildung:** Herr Prof. Dr. Best (seit 4/1999);  
Herr Prof. Dr. Gronau (seit 4/2001)

**Gemeinsame Kommission für Lehre:** Frau Habel

**Kommission für Infrastruktur und Bauwesen:** Herr Prof. Dr. Kowalk; Frau Dr. Vogel

**Haushaltskommission:** Herr Prof. Dr. Nebel (bis 3/2001); Herr Prof. Dr. Sonnenschein (seit  
4/2001)



## Teil II

# Berichte aus Abteilungen, zentralen Einrichtungen und Fachschaft



# Kapitel 2

## Theoretische Informatik

### 2.1 Abteilung Parallele Systeme

Leitung:	Prof. Dr. Eike Best
Sekretariat:	Christiane Grossmann
Techn. Personal:	Dr. Walter Schultz (ab 16.6.2001)
Wiss. Personal:	Dr. Peter Bremer (ab 1.12.2001) Dr. Hans Fleischhack Ulrike Scheidsteger (ab 1.1.2002) Christian Stehno Dr. habil. Elke Wilkeit (ab 1.4.2002) Dr. Harro Wimmel
Gast:	Prof. Dr. Walter Vogler (Univ. Augsburg) 11.-17.6.2001 Dr. Agathe Merceron (Univ. Paris VII, Jussieu, LIAFA) 9.-12.9.2002 Prof. Dr. Catuscia Palamidessi (Univ. Paris XI) 13.-14.9.2002 Cécile Bui Thanh (Univ. Paris VII) 6.10.-18.12.2001

#### 2.1.1 Profil der Abteilung

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

- Petrinetzmathematik, Netzanalyse und Pomset-Theorie.
- Semantik, Verifikation und Implementierung paralleler (zeitbehafteter) Systeme und Algorithmen.
- Halbordnungsbasierte Modelchecking-Algorithmen.
- Algorithmische und komplexitätstheoretische Untersuchung von Spielen.
- Innovative Studienmodelle und -inhalte.

Zusammenarbeit besteht sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene. Sie wird gefördert durch die Projekte des Bereichs. Im Berichtszeitraum haben die MitarbeiterInnen des Bereichs ihre Forschungsergebnisse auf zahlreichen Tagungen, in Zeitschriften und in Monographie- bzw. Lehrbuchform veröffentlicht. Darüber hinaus haben sie sich aktiv an Programm- und anderen Komiteearbeiten beteiligt.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter

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

### 2.1.2 Projekte der Abteilung

#### Box Algebra with Time (BAT)

Projektdauer bis 30.6.2001

Projektpartner Prof. Dr. M. Koutny (University of Newcastle upon Tyne)

Finanziert durch DAAD

Die langfristige Zielsetzung von BAT (Boxalgebra mit Real-Time-Konzepten) war die Erstellung eines formalen Modells verteilter Real-Time-Systeme, das Kompositionalität von Struktur und Verhalten, sowie (auf Halbordnungsemantik beruhend) explizite Asynchronie unterstützt.

Hintergrund des Projekts war die Integration zweier Themen: Petrinetze (die explizite Asynchronie unterstützen) und Prozessalgebren (die Kompositionalität erlauben). Die Boxalgebra ist ein generisches Modell, das als zwei gleichermaßen direkte Spezialisierungen sowohl eine volle Prozessalgebra als auch die volle Petrinetztheorie hat, und das deswegen sowohl Kompositionalität als auch explizite Asynchronie unterstützt. Sie bietet wohlgeformte prozessalgebraische Kompositionsoperatoren auf Netzen und hat als Ausprägungen sowohl eine elementare als auch eine high-level-Petrinetzsemantik, sowie eine assoziierte Programmiersprache  $B(PN)^2$  (Basic Petri Net Programming Language).

Die Boxalgebra mit Real-Time-Konzepten (BAT) zielte ab auf die Entwicklung von Konzepten, die Real-Time unterstützen, ohne jedoch den Rahmen der Kompositionalität und Asynchronie zu sprengen. Dies bedeutet eine erhebliche Erweiterung der existierenden und nunmehr gut entwickelten Boxalgebra, damit Systeme, deren Spezifikationen zeitliche Einschränkungen enthalten, geeignet beschrieben und verifiziert werden können. Innerhalb dieses generellen Themas und dem Spektrum der verschiedenen möglichen Lösungsansätze konzentriert sich das Projekt auf die folgenden Teilziele:

1. *Modellbildung und Semantik.* Die vorhandene Boxalgebra wurde dadurch erweitert, dass Systembeschreibungen auch geeignete zeitliche Informationen enthalten dürfen.

2. *Verifikation.* Die Kompositionalitätseigenschaften von BAT wurden zur Entwicklung neuer Verifikationsmethoden für Real-Time-Systeme angewendet.

3. *Anwendung.* Ziel war die Implementierung der entwickelten Spezifikations- und Verifikationsmethoden in der existierenden Programmiersprache  $B(PN)^2$  innerhalb des computergestützten Verifikationswerkzeugs PEP.

#### Partial Order Real-Time Analysis (PORTA)

Projektdauer 01.01.1999 bis 31.12.2001

Projektpartner Prof. Dr. Elisabeth Pelz, Université Paris 12, Paris-Créteil,  
Frankreich

Finanziert durch DAAD

Im Projekt PORTA ging es darum, quantitative Aussagen über das Zeitverhalten zeitkritischer bzw. sicherheitskritischer verteilter und eingebetteter Systeme zu gewinnen. Im einzelnen wurden folgende Ziele erreicht:

- Definition hierarchischer zeitbeschrifteter M-Netze, insbesondere Definition eines Verfeinerungsoperators bzgl. Zeit und Untersuchung ihrer Eigenschaften.
- Erweiterungen temporaler Logiken und des Halbordnungsbasierten Model Checking Verfahrens um Zeitaspekte.
- Integration des Verfahrens in bestehende Entwicklungsumgebungen für verteilte zeitkritische Systeme.
- Übertragung des Halbordnung-basierten Model Checking Verfahrens auf M-Netze.

Im Rahmen von PORTA sind mehrere Tagungsbeiträge sowie zwei Diplomarbeiten entstanden.

### Java in PEP (JIP)

Projektdauer 1.7.2001-30.6.2003

Projektpartner Prof. Dr. Maciej Koutny (University of Newcastle upon Tyne)

Finanziert durch DAAD

Thema dieses Projekts sind Methoden und computergestützte Werkzeuge, die Providern dabei helfen, robuste Java-Anwendungen rigoros und effizient zu erstellen. Dies soll einen Beitrag zu einem wichtigen Ziel leisten: das Internet zu einem wirklich sicheren, zuverlässigen und (benutzungs-)freundlichen Kommunikationsforum zu machen, wobei daran gedacht ist, dass die Gemeinschaft der Internetnutzer stark von der Korrektheit und Qualität (in einem Wort: der Integrität) solcher Anwendungen abhängt. Ein besonders interessanter, aber auch kritischer Aspekt, den wir in diesem Projekt untersuchen wollen, ist die inhärente Parallelität von Java-Programmen und die ebenso inhärente Verteiltheit der Internet-Applikationen. Dabei richten wir unser Augenmerk auf Lösungen, die die Kompositionalität von Struktur und Verhalten und die explizite Asynchronie des Verhaltens von Java-Programmen berücksichtigen und ausnutzen. Sowohl für Kompositionalität als auch für explizite Asynchronie gibt es gut ausgebaute formale Methoden, zu denen die Projektteilnehmer in ihren früheren Arbeiten Beiträge geleistet haben. Durch Kompositionalität kann der Entwurf komplexer Systeme strukturiert werden, während durch Halbordnungsmethoden Asynchronie explizit dargestellt werden kann, was unter anderem zu Effizienzverbesserungen bei Verifikationsalgorithmen führt. In diesem breiten Spektrum von Zielsetzungen und Lösungsmöglichkeiten konzentriert sich das Projekt auf zwei Teilziele:

- Eine Methode zu suchen, mit deren Hilfe die Integrität von Java-Programmen kompositionell untersucht werden kann, unter Berücksichtigung der Modularität der Sprache Java.
- Eine benutzerfreundliche Java-Schnittstelle in ein existierendes Model Checking-Werkzeug (das auf expliziter Asynchronie beruht) zu integrieren, um damit die Verifikations- und Validationsalgorithmen dieses Werkzeugs für Java-Programmierer zugänglich zu machen.

Um das erste Ziel zu erreichen, wollen wir eine Java-Teilsprache definieren, prozessalgebraisch umformulieren und einen formalen Rahmen für ihre Semantik und ihre Korrektheit angeben. Sobald die Semantik formalisiert ist, wollen wir Entwurfsabstraktionen untersuchen, mit deren Hilfe die Konstruktion von Java-Anwendungen von hoher Integrität erleichtert wird. Diese Entwurfsabstraktionen (z.B. kooperative Fehlerbehandlung, Konversationen, atomare Aktionen) sollen die sichere und zuverlässige Kommunikation zwischen Prozessen (sogar fehlerhaften) erleichtern und generell als Strukturierungsrichtlinien für solche Systeme dienen. Ein Zugang, der auf Kompositionalität beruht, ist essentiell, da Entwurfsabstraktionen wegen der großen Komplexität von Internetanwendungen rekursiv anwendbar sein müssen.

### Äquivalenzumformungen von Petrinetzen

Projektdauer ab 1.5.2000

Finanziert durch C.v.O. Universität Oldenburg

In diesem Projekt werden Umformungen von Petrinetzen untersucht, die die Semantik des betrachteten Netzes unverändert lassen. Als Semantik kommen dabei sowohl Interleavingmodelle wie die Sprache eines Petrinetzes als auch Trueconcurrencymodelle wie Abstraktionen von Prozessmengen (Pomsets, Traces etc.) in Frage. Für interessante Teilklassen von Petrinetzen soll geprüft werden, ob es möglich ist, gewisse unerwünschte Eigenschaften der Petrinetze zu verbieten, ohne dabei die Ausdrucksmächtigkeit der betrachteten Klasse von Netzen einzuschränken. So stellt sich bei verschiedenen Teilklassen 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. Stehen in der so eingeschränkten Klasse von Netzen Analysewerkzeuge zur Verfügung, so können diese – durch Anwendung der betrachteten Netztransformation – prinzipiell auch auf die allgemeinere Klasse von Netzen angesetzt werden.

### **Untersuchung paralleler Echtzeitmodelle**

Projektdauer ab 1.9.2000

Finanziert durch C.v.O. Universität Oldenburg

In diesem Projekt werden unterschiedliche Methoden zur Verifikation von zeitbehafteten Systemen auf der Grundlage von Zeit-Petrinetzen untersucht. Zeit-Petrinetze bieten sich aus mehreren Gründen an. Sie bieten ein fundiertes mathematisches Modell der zu untersuchenden Systeme, welches sich gut für eine formale Untersuchung eignet. Zudem stellen Petrinetze die Parallelität in den Systemen explizit dar, was mit geeigneten Methoden auch den Umgang mit sehr großen und verteilten Systemen erlaubt.

Ein Hauptziel des vorliegenden Projektes ist eine vollständige Untersuchung der wichtigsten bestehenden Zeit-Petrinetzmodelle bezüglich ihrer Ausdrucksstärke, Entscheidbarkeit verschiedener Eigenschaften und Komplexität wichtiger Algorithmen. Angestrebt wird eine Klassifizierung der Modelle nach ihrer Eignung für bestimmte Anwendungsgebiete, etwa Verifikation, Simulation oder Systementwurf.

Desweiteren sollen unterschiedliche Verfahren für die Verifikation dieser Netze adaptiert oder implementiert werden und miteinander verglichen werden. Aufgrund der Einteilung der Netzklassen können Rückschlüsse von den Evaluationsergebnissen auf die Eignung bestimmter Netzklassen für unterschiedliche Einsatzgebiete oder Methoden gezogen werden. Hieraus sollen optimierte Algorithmen für einzelne Netzklassen gewonnen werden. Die Implementierung erfolgt im Rahmen des PEP-Tools, das eine modulare Schnittstelle für unterschiedliche Verifikationsalgorithmen bietet.

### **Integration von Soft Skills Trainings in die Informatik-Studiengänge**

Projektdauer ab 1.4.2002

Finanziert durch C.v.O. Universität Oldenburg

Es ist inzwischen unbestritten, dass neben Fachwissen auch soziale Kompetenzen unverzichtbare Voraussetzungen für produktive Arbeit und beruflichen Erfolg darstellen. Überaus strittig hingegen ist die Frage, wie man Social Skills erlernen bzw. erwerben kann, denn hierbei handelt es sich nicht in erster Linie um eine Frage des Wissens (vermittelbar in Vorlesungen), sondern um eine Frage des Verhaltens (erlernbar und erfahrbar nur in praktischen Übungen).

Im Berichtszeitraum wurden in Zusammenarbeit mit den Fachbereichen Pädagogik und Psychologie, dem Projekt Level-Q, das im Rahmen des BMBF-Programmes *Neue Medien in der Bildung* gefördert wird, und ca. 160 Studierenden sowie TutorInnen aus den Fachbereichen Informatik und Psychologie verschiedene Methoden der Vermittlung von Social Skills erprobt und evaluiert: Wochenend-Seminare, Webbasiertes Training und Vorlesung. Außerdem wurden Möglichkeiten zur Integration dieser Lernprozesse in Veranstaltungen, die der Fachbereich Informatik regelmäßig anbietet (Software-Projekt, Informatik und Gesellschaft) untersucht.

Neben einer Fortführung und Konkretisierung dieser Aktivitäten ist geplant, geeignete Werkzeuge zur Unterstützung und Effektivierung der Lernprozesse zu entwickeln.

### Erprobung eines Leistungspunktsystems in den Fachbereichen Elektrotechnik und Informatik

Projektdauer 1.10.2001 bis 30.9.2005  
 Projektpartner Prof. Dr. Wenke (Bremen), Prof. Dr. Hönl (Furtwangen), Prof. Dr. Hanus (Kiel), Prof. Dr. Falkowski (Stralsund)  
 Finanziert durch BMBF und MWK (75%), C.v.O. Universität Oldenburg (25%)

Ausgangspunkt für die geplanten Aktivitäten hinsichtlich einer umfassenden Erprobung von Leistungspunktsystemen sind die bisher erzielten Ergebnisse im derzeit laufenden BLK-Projekt „Modularisierung“ an dem der Internationale Studiengang Microsystems Engineering (ISMS) im Projektverbund mit dem Fachbereich Electrical and Computer Engineering der FH Furtwangen teilnimmt. Im Rahmen des erweiterten, umfangreiche einschlägige Erfahrungen einbringenden, neuen Projektverbundes wird angestrebt, ein inhaltlich begründetes und von möglichst vielen Partnern akzeptiertes Leistungspunktsystem einzuführen, zu evaluieren und zu beschreiben. Durch den Einsatz von e-learning und Video-Konferenzen sollen weitere Möglichkeiten für den Erwerb anrechenbarer Studienleistungen in attraktiven und transparenten Studiengängen geboten werden.

Maßnahmen/Ergebnisse:

- Entwicklung eines Leistungspunktsystems unter Berücksichtigung der neuen Abschlüsse, studienbegleitender Leistungskontrollen und unter Gewichtung folgender Aspekte im Studienverlauf: Präsenz- und Selbststudium, Praktika und Theoriestudium, Prüfungsaufwand und „Work load“ der Studierenden insgesamt
- Ausweitung der Modularisierung und des Leistungspunktsystems auf Fachbereichs- bzw. Hochschulebene
- Austauschbarkeit und Mehrfachnutzung von Modulen durch unterschiedliche Studiengänge sowohl im Grundlagen- als auch im Wahlpflichtbereich, im Hinblick auf Weiterbildungsprogramme sowie auf die Möglichkeit eines Teilzeitstudiums
- Erstellen von Leitfäden zur Einführung modularisierter Studiengänge, zur technischen Unterstützung der Verwaltung, zur Anpassung existierender Rahmenprüfungsordnungen und zur Notenkonvertierung
- Erweiterung des Netzwerks und eine erhöhte Mobilität beim Austausch von Studierenden und Hochschullehrern auf nationaler und internationaler Ebene, auch unter Einbeziehung neuer kommunikationstechnischer Medien

#### 2.1.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

##### Präsentationen

- *PEP*, Christian Stehno, Formal Methods Europe 2002, Kopenhagen 22.-24.7.2002
- *PEP*, Eike Best und Cécile Bui Thanh, CONCUR 2002, Brno

##### Vorträge

- Eike Best, *Concurrency and Compositionality*, Universität Dortmund, 28. November 2000
- Christian Stehno, *Model Checking Time Petri Nets*, PORTA/BAT Workshop, Paris, 1.-5. November 2000
- Harro Wimmel, *Pomset Equivalent Transformation of Bounded Nets to Safe Nets*, PORTA/BAT Workshop, Paris, 1.-5. November 2000

- Christian Stehno, *Efficient Data Structure Modelling with Petri Nets*, PORTA Workshop, Paris, 6.-12. Oktober 2001
- Hans Fleischhack, *Hierarchical Timed (hd-) M-Nets and their Branching Processes*, Porta/JIP-Workshop, Oldenburg, 16.-18. Dezember 2001
- Harro Wimmel, *Marked Graphs: From Bounded to Safe*, Porta/JIP-Workshop, Oldenburg, 16.-18. Dezember 2001
- Christian Stehno, *Towards a  $B(PN)^2$ -to-Java Compiler*, PORTA/JIP-Workshop, Oldenburg, 16.-18. Dezember 2001
- Christian Stehno, *Time Petri Net Features in PEP*, PORTA Workshop, Paris, 10.-16. Februar 2002

#### 2.1.4 Weitere Aktivitäten

##### Programmkomitees

- Eike Best
  - Lenkungsausschuss Concurrency Theory (CONCUR) (seit 1992)
  - Programmkomitee Application of Concurrency to System Design (ACSD), 2001 (Newcastle upon Tyne, UK, Juni 2001)
  - Programmkomitee CONCUR'2002 (Brno, August 2002)

##### Gutachtertätigkeiten

- Eike Best
  - Begleitender Gutachter der DFG für die Forschergruppe „Petri-Netztechnologie“ der Technischen Universität Berlin, der Humboldt-Universität zu Berlin und des Fraunhofer-Instituts Berlin (1996-2001)
  - Gutachtertätigkeit für verschiedene Zeitschriften, Konferenzen und Drittmittelgeber (DFG, British National Science and Engineering Research Council)
- Hans Fleischhack
  - Acta Informatica
  - Fundamenta Informaticae
  - CONCUR'01
  - CONCUR'02
  - Application and Theory of Petri Nets 2001 (ATPN)
  - ATPN'02
  - Computer Aided Verification 2002 (CAV)
- Christian Stehno
  - ATPN'01
  - ATPN'02
  - CONCUR'02
  - CAV'02
- Elke Wilkeit
  - CONCUR'02
- Harro Wimmel

- Acta Informatica
- Fundamenta Informaticae
- Theoretical Computer Science
- ACSD'01
- Machines, Computations, and Universality 2001 (MCU)
- ATPN'02
- CONCUR'02
- CAV'02

### Akademische Positionen

- Eike Best
  - Dekan des Fachbereichs Informatik der C.v.O. Universität Oldenburg, 1.4.2000-30.9.2002

### Organisation von Tagungen bzw. Workshops

- Hans Fleischhack und Christian Stehno
  - Workshop JIP meets PORTA (Oldenburg, Dezember 2001)

### Forschungsaufenthalte

- Eike Best
  - Forschungsaufenthalt University of Newcastle upon Tyne, Newcastle, 25. Juni - 1. Juli 2001
- Hans Fleischhack
  - Forschungsaufenthalt Université Paris Sud, Paris, 3.-29. April 2001
- Harro Wimmel
  - Forschungsaufenthalt Brüssel, 22.-25. Januar 2001
  - Forschungsaufenthalt Koblenz, 20.-24. Juni 2002

## 2.1.5 Wissenschaftliche Publikationen

### Publikationen zu *Parallele Systeme*

- [1] BEST, EIKE, RAYMOND DEVILLERS und MACIEJ KOUTNY: *Recursion and Petri Nets*. In: *Acta Informatica*, Band 37, Seiten 781–829. Springer, 2001.
- [2] BEST, EIKE, RAYMOND DEVILLERS und MACIEJ KOUTNY: *A Unified Model for Nets and Process Algebras*. In: J.A.BERGSTRA, A.PONSE, S.A.SMOLKA (Herausgeber): *Chapter 14 of Handbook of Process Algebra*, Seiten 873–944. Elsevier Science B.V., 2001.
- [3] BEST, EIKE, RAYMOND DEVILLERS und MACIEJ KOUTNY: *Petri Net Algebra*. Monographs in Theoretical Computer Science, 378 Seiten. Springer-Verlag, 2001, ISBN 3-540-67398-9.
- [4] BEST, EIKE, RAYMOND DEVILLERS und MACIEJ KOUTNY: *The Box Algebra = Petri Nets + Process Expressions*. In: *Information and Computation*, Band 178, Seiten 44–100, 2002.
- [5] BEST, EIKE und CHRISTIAN STEHNO: *Überprüfung vom Steuersystemen mit PEP*. Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur (Hrsg.): Informationstechnologie an niedersächsischen Hochschulen, März 2002. Seiten 40–41.

- [6] BUI THANH, CÉCILE und CHRISTIAN STEHNO: *New Petri Net Programming Features in PEP*. In: ČERNÁ, IVANA (Herausgeber): *TOOLS DAY, Affiliated to CONCUR 2002*, Band FIMU-RS-2002-05 der Reihe *FI MU Report Series*, Seiten 72–78. Masaryk University, 2002.
- [7] FLEISCHHACK, HANS und ELISABETH PELZ: *Partial Order based Model Checking with data Types*. In: *Proc. of Logic Colloquium 2000*, Paris, 2000.
- [8] FLEISCHHACK, HANS und ELISABETH PELZ: *Causal Boxes and Hierarchical Timed Boxes*. Technischer Bericht LACL-2001-06, University of Paris XII Val-de-Marne, Paris, 2001.
- [9] FLEISCHHACK, HANS und ELISABETH PELZ: *Hierarchical Timed High Level Nets and their Branching Processes*. Technischer Bericht LACL-2002-19, University of Paris XII Val-de-Marne, Paris, 2002.
- [10] FLEISCHHACK, HANS und ELISABETH PELZ: *High Level Branching Processes for High Level Petri Nets*. Technischer Bericht LACL-2002-18, University of Paris XII Val-de-Marne, Paris, 2002.
- [11] FLEISCHHACK, HANS und CHRISTIAN STEHNO: *Computing a Finite Prefix of a Time Petri Net*. In: ESPARZA, JAVIER und CHARLES LAKOS (Herausgeber): *ICATPN*, Band 2360 der Reihe *Lecture Notes in Computer Science*, Seiten 163–181. Springer-Verlag, 2002.
- [12] POMMEREAU, FRANCK und CHRISTIAN STEHNO: *FIFO buffers in hot tie sauce*. Technischer Bericht LACL-2001-04, University of Paris XII Val-de-Marne, Paris, 2001.
- [13] PRIESE, LUTZ und HARRO WIMMEL: *Theoretische Informatik: Petri-Netze*. Lehrbuch, 376 Seiten, Springer, 2002, ISBN 3-540-44289-8.
- [14] STEHNO, CHRISTIAN: *PEP Version 2.0*. Tool demonstrations at ICATPN 2001, University of Newcastle upon Tyne, 2001.
- [15] STEHNO, CHRISTIAN: *Petri Net Markup Language: Implementation and Application*. In: DESEL, JÖRG und MATHIAS WESKE (Herausgeber): *Promise 2002*, Band P-21 der Reihe *Lecture Notes in Informatics*, Seiten 18–30. Gesellschaft für Informatik, 2002.
- [16] STEHNO, CHRISTIAN: *Real-Time Systems Design with PEP*. In: KATOEN, JOOST-PIETER und PERDITA STEVENS (Herausgeber): *TACAS*, Band 2280 der Reihe *Lecture Notes in Computer Science*, Seiten 476–480. Springer-Verlag, 2002.
- [17] STEHNO, CHRISTIAN: *System Specification and Verification Using High Level Concepts – A Tool Demonstration*. In: BOSNACKI, DRAGAN und STEFAN LEUE (Herausgeber): *Model Checking Software*, Band 2318 der Reihe *Lecture Notes in Computer Science*, Seiten 246–249. Springer-Verlag, 2002.

## 2.2 Abteilung Formale Sprachen

Leitung:	Prof. Dr Annegret Habel
Sekretariat:	Christiane Großmann
Techn. Personal:	Dr. Walter Schulz
Wiss. Personal:	Dr. Giorgio Busatto (ab 01.10.2001) Jürgen Obermeyer (ab 16.09.2001, 50% LÜP)
Gast:	Dr. Detlef Plump, Universität York, England (11.–14.05.2001)

### 2.2.1 Profil der Abteilung

Die Abteilung befaßt sich mit der Theorie und Anwendung von Graphgrammatiken, Graphersetzungssystemen und graphbasierten Programmiersprachen. Unter Graphgrammatiken versteht man eine Verallgemeinerung von Chomsky-Grammatiken auf die Ebene der Graphen. Es werden Arbeiten zum Entwurf und Analyse von Programmiersprachen auf der Basis von Graphersetzung geleistet. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung einer berechnungsvollständigen graphbasierten Kernsprache. Daneben befasst sich die Abteilung im Rahmen der Didaktik der Informatik mit der Erarbeitung und Evaluation tragfähiger Konzepte für den schulischen Informatik-Unterricht.

Der Abteilung beteiligte sich in der Lehre an den Lehrveranstaltungen Formale Sprachen und Graphersetzungssysteme, den Seminaren Visuelle Sprachen und Formale Graphsprachen, sowie der Lehrveranstaltung Didaktik der Informatik und den Seminaren Spezielle Fragen der Informatik-Didaktik und Aktuelle Konzepte des Informatik-Unterrichts. Darüber hinaus leisteten die Mitarbeiter der Abteilung unterstützende Arbeit bei den Lehrveranstaltungen Algorithmen und Datenstrukturen, Software Engineering, Grundbegriffe der Praktischen Informatik und beim Softwareprojekt.

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

### 2.2.2 Projekte der Abteilung

#### Entwurf und Analyse von Programmiersprachen auf der Basis von Graphtransformation

Existierende Programmiersprachen auf der Basis von Graphtransformation variieren stark in bezug auf die zugrundeliegenden Regeln und die verfügbaren Konstrukte für die Kontrolle von Regelanwendungen. Hier stellt sich die Frage, welche Programmierkonstrukte notwendig sind, um eine berechnungsvollständige Sprache zu erlangen. Dabei meinen wir mit Berechnungsvollständigkeit die Möglichkeit, jede berechenbare partielle Funktion auf Graphen zu berechnen. Gemeinsam mit Detlef Plump von der Universität York arbeitet die Abteilung an der Entwicklung einer Kernsprache auf der Basis von Graphtransformation, die berechnungsvollständig ist. Es konnte gezeigt werden, daß drei Programmierkonstrukte ausreichen, um Berechnungsvollständigkeit zu garantieren: (1) nichtdeterministische Anwendung einer Regel aus einer Menge von Graphtransformationsregeln (2) sequentielle Komposition und (3) Iteration in der Form, daß Regeln so lange wie möglich angewandt werden.

#### Ein abstraktes Modell für Hierarchische Graphen und Hierarchische Graphtransformation

Hierarchische Graphen werden für die Beschreibung struktureller Informationen benutzt, die nicht in natürlicher Weise durch flache Graphen modelliert werden können. Es gibt verschiedene

Konzepte hierarchischer Graphen, die auf ähnlichen Ideen basieren, aber unterschiedliche Begriffsdefinitionen benutzen.

In seiner Dissertation “An Abstract Model of Hierarchical Graphs and Hierarchical Graph Transformation” hat Giorgio Busatto ein abstraktes Modell hierarchischer Graphen vorgeschlagen, das diese gemeinsamen Ideen herausstellt und von unwesentlichen Aspekten abgrenzt. Das Modell beinhaltet verschiedene Varianten hierarchischer Graphen und ermöglicht zudem eine Typisierung und eine Kapselung. Operationen werden durch Regeln definiert, so dass unser Modell als eine Erweiterung des bekannten Begriffs der Graphtransformation betrachtet werden kann. Es wird ein ausführlicherer Vergleich mit verwandten Ansätzen durchgeführt und es werden praktische Anwendungen dieses Modells aufgezeigt.

### OS3 (Open-Source-Software in der Schule)

Es wird untersucht, welche Vor- und Nachteile der Verzicht auf proprietäre Software für schulische Rechnernetze mit sich bringt. Es wird daran gedacht, die heute übliche Ausstattung mit Windows-basierten Arbeitsplatzrechnern durch eine Linux-Terminalserver-Lösung mit wartungsfreien Diskless-Clients zu ersetzen. Dabei geht es weniger um technische Fragen der Umsetzung als um die Analyse des gegenwärtigen Ist-Zustands und um den Vergleich mit den Möglichkeiten, die die o.g. Umgebung schafft.

Es wird folgenden Fragen nachgegangen: Welche Konsequenzen hätte die Einrichtung eines rein linux-basierten Netzwerks in finanzieller und administrativer Hinsicht? Was würde dies für die Stabilität und die Verfügbarkeit der Schulrechner im Vergleich zum heutigen Stand bedeuten? Mit welchen Folgen wäre für die Nutzung schulspezifischer Software zu rechnen? Welche besonderen Möglichkeiten brächte eine solche Umgebung für die informationstechnologische Grundbildung und den Informatik-Unterricht mit sich (z.B. hinsichtlich der Themen Betriebssysteme oder Rechnernetze)?

Von besonderem Interesse ist die Frage, in wieweit es möglich ist, bereits vorhandene ältere Hardware so in das Rechnernetz zu integrieren, daß aus “Computerschrott” gut funktionierende Arbeitsplätze werden. Damit soll einerseits der Haushalt der Schulträger entlastet und andererseits den Schülerinnen und Schülern überzeugend dargelegt werden, dass vorhandene Ressourcen erstens geteilt und zweitens dauerhaft genutzt werden können.

### 2.2.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Vorträge

- Busatto, G., *An Abstract Model of Hierarchical Graphs*, Eingeladener Vortrag, AG Softwaretechnik, Universität Koblenz Landau, 28. November 2001
- Busatto, G., *Modeling Hyperweb Dynamics through Hierarchical Graph Transformation*, AGT2002. APPLIGRAPH Workshop on Applied Graph Transformation, ETAPS 2002 Satellite Event, Grenoble, 12.–13. April 2002
- Busatto, G., *An Abstract Model of Hierarchical Graphs and Hierarchical Graph Transformation*, Promotionskolloquium, Universität Paderborn, 21. Juni 2002
- Habel, A., *A Core Language for Graph Transformation*, AGT2002. APPLIGRAPH Workshop on Applied Graph Transformation, ETAPS 2002 Satellite Event, Grenoble, 12.–13. April 2002

### 2.2.4 Weitere Aktivitäten

#### Gutachtertätigkeiten

- Habel, A.

- Journal of Computer and Systems Science
- Theoretical Computer Science
- 1st International Conference on Graph Transformation (ICGT'2002)
- 2nd IFIP International Conference on Theoretical Computer Science (TCS 2002)
- Developments in Language Theory (DLT 2001)

### 2.2.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] BUSATTO, GIORGIO: *An Abstract Model of Hierarchical Graphs and Hierarchical Graph Transformation*. Berichte aus dem Fachbereich Informatik 3/02 - Oktober 02, Universität Oldenburg, 2002. ISSN 0946-2910.
- [2] BUSATTO, GIORGIO: *Modeling Hyperweb Dynamics through Hierarchical Graph Transformation*. Berichte aus dem Fachbereich Informatik 2/02 -Sept. 02, Universität Oldenburg, 2002. ISSN 0946-2910.
- [3] BUSATTO, GIORGIO und ANNEGRET HABEL: *Improving the Quality of Hypertexts Using Graph Transformation*. Berichte aus dem Fachbereich Informatik 1/02 -Aug. 2002, Universität Oldenburg, 2002. ISSN 0946-2910.
- [4] EHRIG, HARTMUT, ANNEGRET HABEL und FRANCESCO PARISI-PRESICCE: *Basic Results for Two Types of High-Level Replacement Systems*. In: *GETGRATS*, Band 51 der Reihe *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 2002. 12 Seiten.
- [5] HABEL, ANNEGRET, JÜRGEN MÜLLER und DETLEF PLUMP: *Double-Pushout Graph Transformation Revisited*. *Mathematical Structures in Computer Science*, 11(5):637–688, 2001.
- [6] HABEL, ANNEGRET und DETLEF PLUMP: *Computational Completeness of Programming Languages Based on Graph Transformation*. In: *Proc. Foundations of Software Science and Computation Structures (FOSSACS 2001)*, Band 2030 der Reihe *Lecture Notes in Computer Science*, Seiten 230–245. Springer-Verlag, 2001.
- [7] HABEL, ANNEGRET und DETLEF PLUMP: *A Core Language for Graph Transformation (Extended Abstract)*. In: KREOWSKI, HANS-JÖRG und PETER KNIRSCH (Herausgeber): *Proc. Applied Graph Transformation (AGT'2002)*, Seiten 187–199, 2002.  
<http://www.informatik.uni-bremen.de/theorie/AGT2002/procAGT.ps.gz>.
- [8] HABEL, ANNEGRET und DETLEF PLUMP: *Relabelling in Graph Transformation*. In: *Graph Transformation, First International Conference, ICGT 2002*, Band 2505 der Reihe *Lecture Notes in Computer Science*, Seiten 135–147. Springer-Verlag, 2002.
- [9] HABEL, ANNEGRET und DETLEF PLUMP: *Solving Equations by Graph Transformation*. In: *GETGRATS*, Band 51 der Reihe *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 2002. 12 Seiten.

## 2.3 Abteilung Entwicklung korrekter Systeme

Leitung: Prof. Dr. Ernst-Rüdiger Olderog  
 Sekretariat: Andrea Göken  
 Wiss. Personal: Ingo Brückner (OFFIS)  
 Dr. Henning Dierks  
 Jochen Hoenicke  
 Michael Möller (DFG, seit 16.1.2001)  
 Holger Rasch (DFG, seit 1.8.2001)  
 Dr. Josef Tapken (bis 30.6.2001)  
 Andreas Schäfer (seit 16.2.2002)  
 Dr. habil. Heike Wehrheim (Erxleben-Programm)

### 2.3.1 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 die Aspekte der *Verteilung*, *Kommunikation*, *Objekt-Orientierung* und *Realzeit* im Vordergrund stehen.

Die Herausforderungen sind derzeit, verschiedene separat gut verstandene Methoden zu kombinieren und 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 und Daten 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 werkzeu- mäßig unterstützt und an Hand von Fallstudien, zum Teil in Kooperation mit industriellen Partnern, erprobt. Insbesondere wurden Fallstudien aus der Anwendungsdomäne *Verkehrsleit- technik* erfolgreich bearbeitet.

### PDZ: Kombination von Spezifikationstechniken für Prozesse, Daten und Zeit

Projektdauer 1.11.1999 bis 31.10.2001  
 Projektpartner DFG-SPP SoftSpez  
 Finanziert durch DFG

In diesem zum DFG-Schwerpunktprogramm “Integration von Techniken der Softwarespezifikation für ingenieurwissenschaftliche Anwendungen” (kurz: SoftSpez) assoziierten DFG-Projekt wurde eine neue Kombination CSP-OZ-DC von drei Spezifikationstechniken für die Aspekte Prozesse, Daten und Zeit entwickelt: Communicating Sequential Processes (CSP), Object-Z (OZ) und Duration Calculus (DC). Der Schwerpunkt der Arbeiten lag auf der Integration der semantischen Modelle und deren Benutzung zur Verifikation von Eigenschaften der Spezifikationen in CSP-OZ-DC. Die Semantik einer kombinierten Spezifikation ist ein zeitabhängiger kommunizierender Prozess, der in zwei Schritten gewonnen wird. Zunächst wird eine bereits existierende transformationelle Semantik für CSP-OZ benutzt, die diesen Anteil in einen zeitlosen CSP-Prozess transformiert. Dann wird dieser CSP-Prozess unter Berücksichtigung der DC-Anteile in einen zeitabhängigen Prozess transformiert. Aus dieser Definitionsmethode wurde eine (teilweise) automatische Verifikationsmethode für Spezifikationen in CSP-OZ-DC gewonnen, die auf der kombinierten Benutzung der Model-Checker FDR für CSP und UPPAAL für Timed Automata aufbaut. Diese Verifikationsmethode setzt endliche Datentypen im OZ-Teil und bestimmte

Muster von zeitlichen Anforderungen im DC-Teil voraus.

Die Anwendbarkeit der kombinierten Spezifikationstechnik und der Verifikationsmethode wurde an Ausschnitten der Referenzfallstudie Verkehrsleittechnik des DFG-Schwerpunktprogramms SoftSpez demonstriert. Für den Fall von unendlichen Datentypen wurden Experimente mit dem interaktiven Beweiser KIV durchgeführt.

### **ForMooS: Einbettung einer objekt-orientierten formalen Methode in einen objekt-orientierten Software-Entwicklungsprozess**

Projektdauer 1.10.2001 bis 30.9.2003

Finanziert durch DFG

Das Ziel des Projektes ist es, eine objekt-orientierte formale Methode in den Software-Entwicklungsprozess einzubetten und dadurch die nötige formale Präzision in der Beschreibung von Software-Komponenten zu erreichen. Die Einbettung soll die Vorteile der objekt-orientierten graphischen Modellierungssprache (UML) erhalten sowie eine Durchgängigkeit bis hin zur objekt-orientierten Implementierungssprache (Java) gewährleisten. Die Leitidee für die Formalisierung der Funktionalität von Komponenten ist ein erweitertes Konzept des *Design-by-Contract*, eines Vertrages zwischen dem Entwickler und dem Benutzer einer Komponente. Dieses Konzept soll durchgängig auf drei Beschreibungsebenen verwendet werden: in der graphischen Modellierungssprache UML und der formalen Spezifikationsmethode (CSP-OZ) zur *Festlegung* der Contracts sowie in der objekt-orientierten Implementierungssprache Java zur *Überprüfung* der Contracts. Es wurden bereits die Werkzeuge *Jass* und *jassda* zur Laufzeitüberprüfung von Java-Programmen entwickelt.

### **Vererbung von Eigenschaften in objekt-orientierten Spezifikationen**

Projektdauer 1.1.2001 bis 31.12.2003

Finanziert durch Dorothea-Erxleben-Programm, Land Niedersachsen

Es wurde untersucht, welche Eigenschaften objekt-orientierter Spezifikationen gegenüber Veränderungen dieser Spezifikationen erhalten bleiben. Als einheitlicher Rahmen wurde die Modellierungssprache CSP-OZ, die Spezifikationen von Daten und Verhalten integriert und auf den Sprachen Object-Z (OZ) zur Beschreibung des Datenanteils und Hoare's Communicating Sequential Processes (CSP) zur Beschreibung des Verhaltensanteils aufbaut. In CSP-OZ können objekt-orientierte Konzepte wie Klassen, Vererbung und Verfeinerung studiert werden.

Um das Verhalten von Klassen miteinander zu vergleichen, wurde der Begriff des *Verhaltens-Subtyps* in CSP-OZ neu eingeführt. Dieser Begriff geht über den bekannten Begriff der Verfeinerung hinaus, indem er eine Erweiterung von Funktionalität berücksichtigt wie sie zum Beispiel durch Vererbung spezifiziert werden kann. Anschaulich heißt eine Klasse *C* ein Subtyp einer Klasse *A*, falls Benutzer, die eine Klasse *A* erwarten, auch die Klasse *C* benutzen können, ohne einen Unterschied festzustellen.

Folgender zentraler Satz konnte bewiesen werden: Falls *C* ein so genannter *optimaler Subtyp* von *A* ist, vererben sich alle Sicherheits- und alle Lebendigkeitseigenschaften im Sinne von CSP-Prozessen der Klasse *A* auf die Klasse *C*. Die genauen Ergebnisse dieser Forschungen sind in der Habilitationsschrift von H. Wehrheim beschrieben.

### **Entwicklung korrekter Realzeitsysteme**

Projektdauer seit 1.10.1994

Finanziert durch Universität

Die Moby-Werkzeugumgebung zur Entwicklung korrekter Realzeitsysteme wurde zur Version MOBY/RT ausgebaut. Neu ist dabei die Integration von Constraint-Diagrammen (kurz: CDs)

in den Prozess der automatischen Verifikation. CDs beschreiben auf graphische Weise Anforderungen an das zeitliche Verhalten von Realzeitsystemen, die hier durch Netzwerke von SPS-Automaten spezifiziert sind. SPS-Automaten modellieren ebenfalls auf graphische Weise die Essenz des zyklischen Verhaltens von speicherprogrammierbaren Steuerungen (kurz: SPSen, engl. Programmable Logic Contollers, kurz: PLCs). Sowohl CDs als auch SPS-Automaten besitzen eine Semantik im Duration Calculus (kurz: DC), einer intervall-basierten Logik für kontinuierliche Realzeit. Da eine direkte Werkzeugunterstützung des DC noch nicht sehr ausgeprägt ist, wurde zur automatischen Verifikation eine Übersetzung von SPS-Automaten und einer Teilmenge von CDs in semantisch äquivalente Realzeitautomaten (Timed Automata) benutzt, deren Verhalten dann mit dem Model-Checker UPPAAL überprüft werden kann. Es konnte gezeigt werden, dass die gesamte Klasse der CDs nicht durch Realzeitautomaten darstellbar ist.

Ferner wurde in MOBY/RT eine Übersetzung von SPS-Automaten in C++ Code für die Programmierung von Lego-Mindstorms (RCX-Bausteine) implementiert. Damit wurde der Anschluss an eine insbesondere für studentische Arbeiten sehr instruktive Hardware-Plattform geschaffen. Zum Beispiel wurde diese Plattform in einem Fortgeschrittenen-Praktikum “Realzeitsysteme” zur Modellierung einer Bahnsteuerung mit Rangierbetrieb eingesetzt. Eigenschaften dieser Steuerung konnten mit dem Werkzeug MOBY/RT verifiziert werden.

Schließlich wurden weitere Arbeiten zum Model-Checking von Realzeitsystemen durchgeführt. Zum einen wurde die Möglichkeit von diskretem Model-Checking für kontinuierliche Modelle von Realzeitsystemen untersucht. Es zeigte sich, dass SPS-Automaten mit einer festen Granularität der Diskretisierung ohne Verluste an Information verifiziert werden können. Zum anderen wurde in der Dissertation von J. Tapken ein alternativer Ansatz zum direkten Model-Checking von Spezifikationen des Duration Calculus mit Hilfe so genannter *Phasenautomaten* entwickelt.

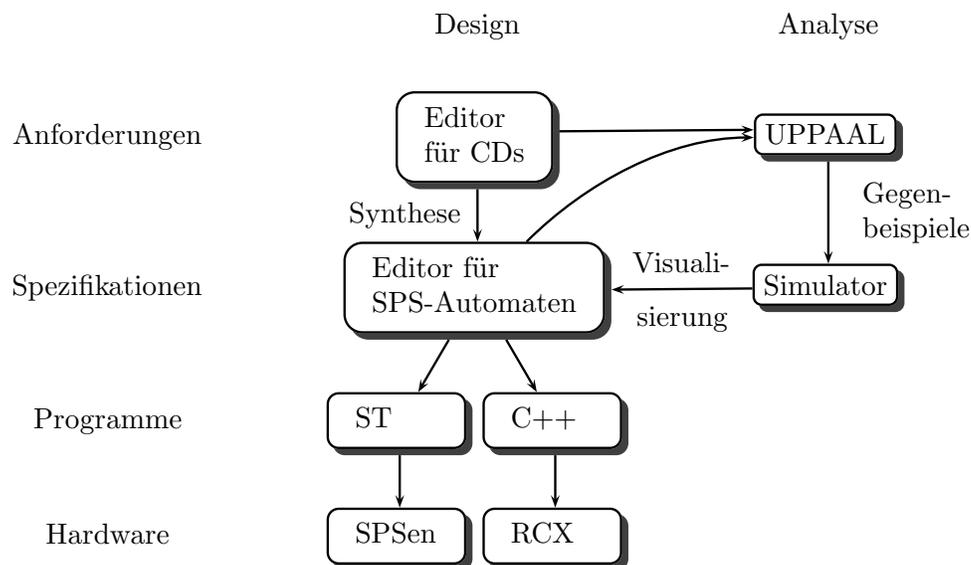


Abbildung 2.1: Architektur von MOBY/RT

### 2.3.2 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Präsentationen

- *jassda Trace Assertions*, TestCom 2002 (International Conference on Testing Communicating Systems), Berlin, March 2002
- *Moby/RT – A Tool for Specification and Verification of Real-Time Systems*, FM-TOOLS 2002, Schloss Reisenburg bei Ulm, Juli 2002

#### Vorträge

- H. Dierks, *PLC-Automata – An Executable and Verifiable Specification Language for RT-Systems*, Kolloquium, Aalborg University, Dänemark, September 2001
- H. Dierks, *Solving Planning Problems Using Real-Time Model-Checking (Translating PDDL3 into Timed Automata)*, AIPS-Workshop Planning via Model-Checking, Toulouse, April 2002
- J. Hoenicke, *Specification of radio based railway crossings with the combination of CSP, OZ and DC*, . GI/ITG Fachgespräch Formale Beschreibungstechniken für verteilte Systeme International University in Germany, Bruchsal, Juni 2001
- Olderog, E.-R., *Combining Specification Techniques for Processes, Data and Time*, Kolloquium, University of Uppsala, Schweden, September 2001
- Olderog, E.-R., *Combining Specification Techniques for Processes, Data and Time*, Invited Talk at NWPT 2001 (Nordic Workshop on Programming Theory), DTU Lyngby, Kopenhagen, Dänemark, Oktober 2001
- Olderog, E.-R., *Combining Specification Techniques*, Mobi-J Meeting, Universität Kiel, Januar 2002
- Olderog, E.-R., *Combining Specification Techniques for Processes, Data and Time*, Dagstuhl-Seminar: Concurrency and Dynamic Behaviour Modelling – Pragmatics and Semantics, Dagstuhl, März 2002
- Olderog, E.-R., *Moby/RT – A Tool for Specification and Verification of Real-Time Systems*, Invited Talk at FM-TOOLS 2002, Schloss Reisenburg bei Ulm, Juli 2002
- Rasch, H., *Translating a Subset of UML State Machines into CSP*, Mobi-J Meeting, Universität Freiburg, Mai 2002
- Schäfer, A., *Model-Checking for Fault Tree Analysis*, Poster Presentation at ELICS 2002, MPI, Saarbrücken, March 2002
- Wehrheim, H., *Modelchecking a data and behaviour integrating formal method*, Dagstuhl Seminar: Semi-formal and formal specification techniques for software systems, Dagstuhl, Oktober 2000
- Wehrheim, H., *Subtyping Patterns for Active Objects*, Workshop des GI-Arbeitskreises Groom: Grundlagen objekt-orientierter Modellierung, Münster, November 2000
- Wehrheim, H., *Objekt-orientierte formale Methoden im Softwareentwurf*, Kolloquium, Universität Ulm, Januar 2001
- Wehrheim, H., *Relating State-based and Behaviour-oriented Subtyping*, Nordic Workshop on Programming Theory, DTU Lyngby, Kopenhagen, Oktober 2001
- Wehrheim, H., *Jass – A Runtime Assertion Checker for Java*, Java Verification Workshop, Portland/Oregon, USA, Januar 2002

- Wehrheim, H., *Kombinierte formale Methoden – Spezifikation und Verifikation*, Kolloquium, Universität des Saarlandes, Januar 2002
- Wehrheim, H., *Subtyping Relations for Integrated Specification Formalisms*, Dagstuhl Seminar: Concurrency and Dynamic Behaviour Modelling – Pragmatics and Semantics, Dagstuhl, März 2002
- Wehrheim, H., *Behavioural Subtyping Relations for Integrated Specification Formalisms*, Kolloquium, University of Kent at Canterbury, England, April 2002

### 2.3.3 Weitere Aktivitäten

#### Mitarbeit in Programmkomitees

- Olderog, E.-R.
  - CONCUR 2001 (Concurrency Theory)
  - PC co-chair FTRTFT 2002 (Formal Methods on Real-Time and Fault-Tolerant Systems)
- Wehrheim, H.
  - IFM 2000 und IFM 2002 (Integrated Formal Methods)

#### Gutachtertätigkeiten

- Dierks, H.
  - Aufsätze für Acta Informatica und CONCUR 2001, Diplomarbeiten
- Olderog, E.-R.
  - im Berichtszeitraum insgesamt 60 Gutachten, u.a. zu folgendem:
  - DFG-Schwerpunktprogramm “Integration von Techniken der Softwarespezifikation für ingenieurwissenschaftliche Anwendungen”
  - diverse weitere Projektanträge (DFG, NWO, NRC Canada)
  - Zeitschriftenaufsätze, Konferenzanträge, Preise, Berufungsvorschläge und externe Dissertationen
- Wehrheim, H.
  - Aufsätze für Acta Informatica, Formal Aspects of Computing, Information and Software Technology, IEE Proceedings Software
  - Aufsätze für die Tagungen ATPN 2000, MPC 2000, CONCUR 2001, Express 2002, FME 2002
  - Diplomarbeiten

#### Herausgebertätigkeiten

- Olderog, E.-R.
  - Managing Editor der Zeitschrift “Acta Informatica” (seit Sept. 2000)
  - Mitherausgeber des Konferenzbandes zur FTRTFT 2002 [4]

#### Akademische Positionen

- Olderog, E.-R.
  - Chairman der IFIP Working Group 2.2 on “Formal Description of Programming Concepts“ (seit 1995)

**Wissenschaftliche Publikationen**

- [1] BARTETZKO, DETLEF, CLEMENS FISCHER, MICHAEL MÖLLER und HEIKE WEHRHEIM: *Jass – Java with Assertions*. In: HAVELUND, KLAUS und GRIGORE ROSU (Herausgeber): *Proceedings of the First Workshop on Runtime Verification (RV'01), Paris, France, July 2001*, Band 55 der Reihe *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*. Elsevier Science, 2001.
- [2] BRÖRKENS, MARK und MICHAEL MÖLLER: *Dynamic Event Generation for Runtime Checking using the JDI*. In: HAVELUND, KLAUS und GRIGORE ROSU (Herausgeber): *Proceedings of the Second Workshop on Runtime Verification (RV'02), Copenhagen, Denmark, July 2002*, Band 70 der Reihe *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*. Elsevier Science, 2002.
- [3] BROY, M. und E.-R. OLDEROG: *Trace-Oriented Models of Concurrency*. In: BERGSTRA, J.A., A. PONSE und S.A. SCOTT (Herausgeber): *Handbook of Process Algebra*, Seiten 101–195. Elsevier Science, 2001.
- [4] DAMM, W. und E.-R. OLDEROG (Herausgeber): *Formal Techniques in Real-Time and Fault Tolerant Systems*, Band 2335 der Reihe *LNCS*. Springer, 2002.
- [5] DIERKS, H.: *PLC-Automata: A New Class of Implementable Real-Time Automata*. *Theoretical Computer Science*, 253(1):61–93, 2001.
- [6] DIERKS, H., G. BEHRMANN und K.G. LARSEN: *Solving Planning Problems Using Real-Time Model-Checking (Translating PDDL3 into Timed Automata)*. In: KABANZA, F. und S. THIEBAUX (Herausgeber): *AIPS-Workshop Planning via Model-Checking*, Seiten 30–39, April 2002.
- [7] DIERKS, H. und M. LETTRARI: *Constructing Test Automata from Graphical Real-Time Requirements*. In: DAMM, W. und E.-R. OLDEROG (Herausgeber): *Formal Techniques in Real-Time and Fault Tolerant Systems*, Band 2469 der Reihe *LNCS*, Seiten 433–453. Springer, 2002.
- [8] DIERKS, H. und J. TAPKEN: *MOBY/PLC-Automata: Eine graphische Entwicklungsumgebung für SPS-Programme*. *Automatisierungstechnik*, 49(1):38–44, 2001.
- [9] FISCHER, C., E.-R. OLDEROG und H. WEHRHEIM: *A CSP view on UML-RT structure diagrams*. In: HUSMANN, H. (Herausgeber): *Fundamental Approaches to Software Engineering*, Band 2029 der Reihe *LNCS*, Seiten 91–108. Springer, 2001.
- [10] HOENICKE, J. und E.-R. OLDEROG: *Combining Specification Techniques for Processes, Data and Time*. In: BUTLER, M., L. PETRE und K. SERE (Herausgeber): *Integrated Formal Methods*, Band 2335 der Reihe *LNCS*, Seiten 245–266. Springer, 2002.
- [11] MÖLLER, MICHAEL: *Specifying and Checking Java using CSP*. In: *Workshop on Formal Techniques for Java-like Programs - FTfJP'2002*. Computing Science Department, University of Nijmegen, June 2002. Technical Report NIII-R0204.
- [12] OLDEROG, E.-R. und B. STEFFEN: *Formale Semantik und Programmverifikation*. In: RECHENBERG, P. und G. POMBERGER (Herausgeber): *Informatik-Handbuch*, Seiten 145–165. Hanser, 2002. 3. erweiterte Auflage.

- [13] RASCH, H. und H. WEHRHEIM: *Consistency between UML Classes and Associated State Machines*. In: KUZNIARZ, L., G. REGGIO, J. L. SOURROUILLE und Z. HUZAR (Herausgeber): *<<UML>> 2002 Model Engineering, Concepts and Tools – Workshop on Consistency Problems in UML-based Software Development*, Band 06 der Reihe *Blekinge IOT Research Report*, Seiten 46–60, 2002.
- [14] RENSINK, A. und H. WEHRHEIM: *Process algebra with action dependencies*. *Acta Informatica*, 38:155–234, 2001.
- [15] TAPKEN, J.: *Model-Checking of Duration Calculus Specifications*. Doktorarbeit, Bericht Nr. 3/01, Universität Oldenburg, Juni 2001. 229 Seiten.
- [16] WEHRHEIM, H.: *Checking Behavioural Subtypes via Refinement*. In: JACOBS, B. und A. RENSINK (Herausgeber): *FMOODS 2002: Formal Methods for Open Object-Based Distributed Systems*, Seiten 79–93. Kluwer, May 2002.
- [17] WEHRHEIM, HEIKE: *Patterns and Rules for Behavioural Subtyping*. In: KIM, M., B. CHIN, S. KANG und D. LEE (Herausgeber): *FORTE 2001*, Seiten 335–352. Kluwer, 2001.

# Kapitel 3

## Praktische Informatik

### 3.1 Abteilung Informationssysteme

Leitung: Prof. Dr. Hans-Jürgen Appelrath  
Sekretariat: Claudia Martsfeld, Heide Elsner  
Techn. Personal: Ralf Krause  
Wiss. Personal: *Universität:*

Dr. Dietrich Boles  
Marco Grawunder  
Vera Kamp (bis 30.9.02)  
PD Dr. Jürgen Sauer

*OFFIS:*

Thomas Aden (seit 1.8.01)  
Marit Beyer (bis 31.12.00)  
Marcel Claus  
Tammo Freese  
Gunnar Harde  
Anja Hasler  
Wilko Heuten (seit 16.4.01)  
Holger Jaekel  
Dr. Norbert Kleinfeld (bis 30.9.02)  
OFFIS, seit 1.10.02 Uni)  
Jens Krösche  
Thorben Kundinger (seit 1.1.02)  
Lucian Lempert (bis 31.10.01)  
Ivan Marcos Poza (seit 1.11.01)  
Jochen Meyer  
Frank Oldenettel  
Dennis Reil (seit 1.8.02)  
Norbert Rump (seit 1.8.02)  
Carina Sandmann (seit 1.10.00)  
Guido Schimm  
Dr. Jürgen Schlegelmilch  
Axel Schwolow  
Heyo Spekker (seit 1.10.01)  
Thorsten Teschke  
Ina Wellmann (bis 31.12.00)  
Dr. Wilfried Thoben  
Ludger Zachewitz

Dr. Jörg Friebe (bis 31.3.01)  
Cornelia Haber (bis 30.9.02)  
Gerhard Möller  
Jörn Störk

Jörg Baldzer (seit 1.10.01)  
Dr. Rolf Beyer (bis 30.9.02)  
Peter Duhr (bis 30.4.02)  
Dr. Konstantina Geramani  
Arne Harren  
Dr. Olaf Herden (bis 30.9.02)  
Dr. Holger Hinrichs (bis 31.3.02)  
Joachim Kieschke (bis 31.12.00)  
Sascha Koch (seit 1.3.02)

Ralf Kuczewski  
Cora Langer (bis 31.12.00)  
Michael Malachinski (seit 15.3.02)  
Jürgen Meister  
Britta Müller  
Kirsten Panienski (bis 31.12.00)  
Martin Rohde  
Marc Sachtleber (bis 31.1.02)  
Ansgar Scherp (seit 1.9.01)  
Marco Schlattmann  
Arndt Schönberg  
Johannes Siemer  
Heiko Tapken (bis 30.9.02 OFFIS, seit 1.10.02 UNI)  
Sabine Thieme (seit 1.2.01)  
Birgit Wirner-Scharrenberg (seit 1.11.01)  
Thomas Wilkens (seit 1.3.02)

### 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 fast 40 Mitarbeiter/innen im OFFIS-Umfeld des Leiters, in den letzten Jahren thematisch sehr breit geworden. Nachfolgend werden die zur Abteilung zählenden fünf Arbeitsgruppen mit den Bezeichnungen *Hyperdatabases*, *Digital Libraries*, *E-Learning Engineering*, *Business Components* und *Multi-Site Scheduling* beschrieben. 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, Internet-Technologien und Ausschnitten der Wirtschaftsinformatik 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 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 1993
Projektpartner	Krebsregistrierende Institutionen, insbesondere in Niedersachsen
Finanziert durch	Niedersächsisches Sozialministerium, Deutsche Krebshilfe, Krebsregister verschiedener Bundesländer

Im Rahmen des Projektes *CARLOS* (Cancer Registry Lower-Saxony) beteiligt sich OFFIS seit 1993 am Aufbau des *Epidemiologischen Krebsregisters Niedersachsen* (kurz EKN). Dabei ist ein Software-„Werkzeugkasten“ - genannt *CARTools* - entstanden, der die verschiedenen, an epidemiologische Krebsregister gestellten Anforderungen abdeckt und somit die Basis für einen dauerhaften Regelbetrieb des EKN schafft. Die *CARTools* haben inzwischen auch bei anderen

krebsregistrierenden Einrichtungen und generische Basiskomponenten der CARTools auch in anderen Anwendungsdomänen Akzeptanz gefunden.

### **Datenqualitätsmanagement für Data Warehouses**

Projektdauer 1999 - 2001

Finanziert durch OFFIS

Im Forschungsprojekt CLIQ (Data Cleansing mit intelligentem Qualitätsmanagement) werden Konzepte und Software-Werkzeuge für ein Datenqualitätsmanagement (DQM) in Data Warehouse-Umgebungen entwickelt. Das Ziel von CLIQ besteht darin, ein sogenanntes Datenqualitätsmanagementsystem zu entwerfen und zu implementieren, welches auf einer methodisch fundierten Modellierung des Konzeptes Datenqualität und einem wohldefinierten Vorgehensmodell zum DQM basiert. Durch eine umfassende Nutzung von Metadaten soll eine flexible Anpassung an verschiedene Anwendungsbereiche und ein hoher Grad der Automatisierung des Qualitätsmanagementprozesses ermöglicht werden.

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

Projektdauer seit 2000

Finanziert durch Städtische Kliniken Oldenburg und andere Kliniken

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.

### **Automatisiertes Informationssystem für die Infektionsepidemiologie**

Projektdauer seit 2001-2002

Finanziert durch Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst Nordrhein Westfalen

Das „Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst (LÖGD)“ in Nordrhein Westfalen überwacht meldepflichtige Infektionskrankheiten, die von den Gesundheitsämtern gemeldet werden. Dafür wurde ein System gebraucht, das bei Häufungen von Infektionskrankheiten automatisch Entscheidungsträger benachrichtigt und die automatisierte Erstellung von epidemiologischen Berichten (in Papierform und Online) mit aktuellen Zahlen und Trends ermöglicht. Für diese Anforderungen hat OFFIS das 'Automatisierte Infektionskrankheiten-Meldesystem', kurz AIM+, entwickelt. Es unterstützt neben den zuvor skizzierten Möglichkeiten spezielle Auswertungen für die Infektionsepidemiologie (z.B. Häufigkeits- oder Clusteranalysen) sowie verschiedene Visualisierungen (z.B. Diagramme wie Bevölkerungspyramiden oder das Infektionskrankheiten-Barometer). Ein wichtiger Bestandteil des Systems ist ein integriertes, geografisches Informationssystem, mit dessen Hilfe Verteilungskarten erstellt werden, insbesondere auch in animierter Form, so dass Ausbreitungen von Infektionskrankheiten über Raum und Zeit verfolgt werden können.

**Komponentenbasierte Architektur für eine Multimediale Krankenakte**

Projektdauer      seit 2001-2002  
Finanziert durch   OFFIS

Im Rahmen des Projektes KAMuK (Komponentenbasierte Architektur für eine Multimediale Krankenakte) wird ein prototypisches komponentenbasiertes Informationssystem für die Integration und Visualisierung heterogener multimedialer medizinischer Daten am Beispiel ausgewählter Abteilungen eines Krankenhauses entwickelt. Das Projekt hat nicht den Anspruch, die vielfältigen Probleme der elektronischen Krankenakte insgesamt zu lösen. Es soll vielmehr der kleine Ausschnitt der Verarbeitung multimedialer Daten unter verschiedenen Aspekten näher betrachtet werden. Konkret werden Methoden zur Präsentation multimedialer Inhalte sowie Konzepte zur Navigation in einer multimedialen Krankenakte untersucht, die Ort, Zeit und fachliche Ausbildung des behandelnden Arztes berücksichtigen.

**CLIQ - Data Cleansing mit intelligentem Qualitätsmanagement**

Projektdauer      1999 - 2001  
Finanziert durch   OFFIS

Im Data Warehousing blieben Fragen der Datenintegration und Datenqualitätssicherung lange unberücksichtigt. Dabei ist leicht einzusehen, dass die Auswertung von qualitativ mangelhaften (d.h. inkonsistenten, unvollständigen, obsoleten etc.) Daten zwangsläufig zu qualitativ mangelhaften Ergebnissen führt. Im Forschungsprojekt CLIQ wurden grundlegende Konzepte eines Datenqualitätsmanagements herausgearbeitet und im Kontext des Data Warehousing konkretisiert. Den Kern der Ergebnisse des Projektes bildet ein 10-phasiges, ISO 9001:2000-basiertes Vorgehensmodell zur qualitätsgelenkten Datenintegration, welches die methodische Grundlage für hochgradig automatisierte, reproduzierbare und wartbare Integrationsprozesse mit qualitätsgesicherten Ergebnissen schafft. Zur technischen Umsetzung des Vorgehensmodells wurde ein als CLIQWorkbench bezeichnetes Softwaresystem entworfen, prototypisch implementiert und evaluiert, welches die Planung, Durchführung und Analyse von Datenintegrationsprozessen unterstützt.

**OFFIS Tools for Data Warehousing**

Projektdauer      1999 - 2001  
Finanziert durch   OFFIS

Im Rahmen des Projektes OFFIS Tools for Data Warehousing (ODAWA) ist eine Entwurfsmethodik für Data Warehouses entwickelt worden. Dabei wurden einerseits in der Entwicklung konventioneller Datenbanken bewährte Konzepte übernommen, andererseits sind aber auch spezielle Aspekte von Data Warehouses und multidimensionalen Datenmodellen explizit berücksichtigt worden. Die Konzepte wurden in einem Werkzeug prototypisch implementiert und anhand des EKN (Epidemiologisches Krebsregister Niedersachsen) evaluiert.

**Toolsuite for Managing a Data Warehouse's Data Supply**

Projektdauer      2001 - 2002  
Finanziert durch   OFFIS

Ein zentraler Aspekt bei Aufbau und Pflege eines Data-Warehouse-Systems ist die korrekte Integration von Daten beteiligter Quellsysteme. Im Rahmen des Projektes Toolsuite for Managing a Data Warehouse's Data Supply (TODAY) wird ein Framework entwickelt, das die Modellierung der Datenintegration und somit Wartbarkeit sowie Verständlichkeit als auch die Ausführung von Integrationsvorgängen vereinfachen soll.

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

Projektdauer      seit 1999  
 Projektpartner    Norwegische Universität für Wissenschaft und Technologie (NTNU),  
                           Institut für Datentechnik und Informationswissenschaften (IDI) - Trondheim  
 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 agentenbasiertes 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.

### MINTAL – Mehrdimensionale intelligente Zugriffsmodelle

Projektdauer      seit 1993  
 Projektpartner    OFFIS; Niedersächsisches Krebsregister  
 Finanziert durch   OFFIS

Das Ziel des Forschungsprojekts MINTAL (Multidimensional INTelligent Access modeL) ist die Entwicklung einer Datenbank-Unterstützung mehrdimensionaler explorativer Datenanalysen, um die Interoperabilität von Datenbankmanagementsystemen (DBMS) mit Visualisierungs- und Analyse-Tools zu verbessern. Aspekte der Datenunabhängigkeit, der Erweiterbarkeit sowie der Vermeidung von „Insellösungen“ prägen das Projekt MINTAL, welches einen hybriden OLAP-Ansatz verfolgt. Eine Client-Server-Architektur auf Basis eines objektrelationalen DBMS dient als Basis zur Modellierung mehrdimensionaler Daten, zum intelligenten Zugriff und zur Einbettung eines Konzeptes zur semantischen Anfrageverarbeitung in eine solche integrative/adaptive DBMS-Architektur für ein Framework zur Datenanalyse.

### i-EPI-SIM-2 – Integration von Modellbildung/Simulation und Knowledge Discovery in Databases

Projektdauer      seit 1999  
 Projektpartner    Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin der Westfälischen Wilhelms-  
                           Universität Münster bzw.  
                           Abteilung Epidemiologie der Medizinischen Fakultät an der Universität Ulm  
 Finanziert durch   Landesmittel

In i-EPI-SIM-2 wird die integrierte Anwendung von Methoden der Modellbildung und Simulation sowie des Knowledge Discovery in Databases untersucht. Die Umweltepidemiologie wird in diesem Projekt als Anwendungsgebiet betrachtet, wobei insbesondere die simulative Expositionsabschätzung und Analyse von zeitlich strukturierten Expositionsdaten fokussiert wird. Bisher sind im Rahmen dieser Aktivitäten eine Reihe von Software-Werkzeugen (Simulationssoftware und Werkzeuge zum Data Mining in multivariaten Zeitreihen) zur Unterstützung bei der explorativen Analyse von Umweltsystemen sowie der Planung von Umweltmanagementmaßnahmen realisiert worden.

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

Projektdauer        seit 2001  
 Projektpartner    Fachbereich Psychologie der Universität Oldenburg,  
                          DLR,  
                          CAE,  
                          Forschungszentrum Jülich  
 Finanziert durch   Landesmittel

In FLIDA wird ein datengetriebener Zugang zur Realisierung von Assistenzsystemen für Lehr-/Lernanwendungen in virtuellen Realitäten untersucht. Hierzu werden Konzepte solcher Lehr-/Lernanwendungen untersucht, es werden damit verbundene Probleme analysiert und schließlich eine auf der Agenten-Metapher beruhende Architektur eines Assistenzsystems für solche Lehr-/Lernsysteme entwickelt. Agenten behandeln darin tutorielle Aufgaben sowie Aufgaben zur Bildung/Festigung virtueller Lerngemeinschaften im Internet. 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 Rückrad dieser Arbeit. Gerade der Bereich KDD und Data Mining wurde in der Vergangenheit als Schwerpunkt behandelt. Das bisherige Projektergebnis umfasst Softwarewerkzeuge zum KDD und insbesondere zum Data Mining in multivariaten Zeitreihen sowie Ergebnisse ihrer Anwendung im simulatorbasierten Pilotentraining.

### **Arbeitsgruppe Digital Libraries**

Ganz im Gegensatz zum elektronischen Handel mit materiellen Gütern über das Internet (Electronic Commerce) ist der elektronische Handel mit digitalen Produkten (Digital Commerce) heutzutage noch wenig verbreitet. Ausgehend von einer detaillierten Analyse der aktuellen Situation und der zentralen Eigenschaften und Anforderungen des Digital Commerce entwickeln wir Konzepte und Werkzeuge zum Experimentieren mit dem Digital Commerce. Zentraler Ansatz ist dabei der Ausbau digitaler Bibliotheken, in denen digitale Produkte verwaltet werden, zu sogenannten *dShops*, die den Verkauf der digitalen Produkte über das WWW ermöglichen.

### **LEBONED - Learning Environment Based on Non Educational Digital Libraries**

Projektdauer        2002 - 2004  
 Finanziert durch   DFG

Ziel des Projekts ist es, Inhalte von digitalen Bibliotheken, die keinen direkten Bezug zu elektronischen Lernplattformen aufweisen, für Lernzwecke nutzbar zu machen. Hierfür sollen Methoden und Infrastrukturen geschaffen werden, die es erlauben, digitale Bibliotheken zu integrieren und deren Inhalte für Lernzwecke aufzuwerten.

### **eVerlage - Die elektronische Bibliothek**

Projektdauer        1999 - 2002  
 Projektpartner    HTWK Leipzig, FIZ Karlsruhe, FAST München,  
                          Universitätsbibliothek Jena, Universitätsbibliothek Bielefeld,  
                          SUB Göttingen, elf wissenschaftliche Fachverlage  
 Finanziert durch   BMBF

Ziel des Projekts ist die Entwicklung und Implementierung einer Angebotsplattform für elektronische wissenschaftliche Verlagsprodukte mit effizienten Recherchemechanismen und integrierten elektronischen Zahlungssystemen, sowie die Bereitstellung und Evaluierung von elektronischen Angebotsformen, Lizenzmodellen und Abrechnungsverfahren für kostenpflichtige Dokumente.

**CWB - Conversion WorkBench**

Projektdauer 1999-2001  
 Projektpartner Teubner-Verlag  
 Finanziert durch BMBF

Das Projekt „CWB“ gibt Verlagen wie Autoren für die Umwandlung bestehender Dokumente Werkzeuge an die Hand. Dazu wurde eine Workbench für die Dokumentenkonvertierung zusammengestellt. Diese Workbench besteht aus einer dokumentierten und durch Beispiele illustrierten Sammlung von Softwarewerkzeugen für die Konvertierung aus einem Print-Format in Online- und Offline-Formate. Insbesondere wurde im Rahmen des Projektes ein interaktives Konvertierungswerkzeug „interConv“ neu entwickelt, das gegenüber existierenden batch-orientierten Werkzeugen den Vorteil eines geringeren Nachbearbeitungsaufwandes der generierten Dokumente verspricht.

**INTERGIS – Internet-basierte Geographische Informationssysteme**

Projektdauer 1995 - 2001  
 Projektpartner Landesvermessung und Geo-Basisinformation Niedersachsen (LGN),  
 Bezirksregierung Weser-Ems  
 Finanziert durch Landesmittel, Drittmittel

Im Projekt InterGIS wird ein Konzept und eine Softwarearchitektur zur Bereitstellung geographischer Daten und Funktionen im Internet entwickelt. Ziel ist einerseits der uniforme Zugriff auf verschiedene Quellen geographischer Daten, die in herkömmlichen GIS oder Datenbanken verwaltet werden. Andererseits wird die Entwicklung einer georelationalen Algebra verfolgt und über eine SQL-ähnliche Anfragesprache wird Suchfunktionalität bereitgestellt, die in verschiedenen Anwendungsumgebungen, von eigenständigen Client-Anwendungen bis hin zu Web-Anwendungen, genutzt werden können. In Kooperation mit der LGN und der Bezirksregierung Weser-Ems werden Internet-Dienste etabliert, über die Informationen des ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem) sowie Flurstück- und Grundstückpreisauskunft über das World Wide Web durch Nutzung eines Web-Browsers eingesehen werden können.

**Integration von Konzepten und Technologien des Electronic Commerce in digitale Bibliotheken**

Projektdauer 2000 - 2002

Im Mittelpunkt dieses Projektes stand die Entwicklung eines Referenzmodells für so genannte dShop-Systeme. dShop-Systeme sind spezielle Softwaresysteme, die durch den Einsatz graphisch- interaktiver Hilfsmittel und die Integration erprobter, bewährter und Erfolg versprechender Geschäftspraktiken den Aufbau, die Verwaltung und den Einsatz von Online-Shops mit digitalen Produkten auch für Anbieter ohne tief gehende technologische und kaufmännische Fachkenntnisse unterstützen. Das Referenzmodell beschreibt den logischen Aufbau und die generelle Funktionalität solcher dShop-Systeme und dient als abstrakte Entwurfsvorlage für die Implementierung konkreter Systeme. Es kombiniert die Funktionalität und Struktur digitaler Bibliotheken und Online-Shops für materielle Produkte, berücksichtigt dabei aber die besonderen Eigenschaften digitaler Produkte und die sich daraus ergebenden besonderen Anforderungen an den Handel mit digitalen Produkten.

**Arbeitsgruppe E-Learning Engineering**

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.

### **VirtLab**

Projektdauer 2000 - 2002

Finanziert durch DFG

Labor-Praktika sind unerlässliche Bestandteile naturwissenschaftlicher Studiengänge. Durch die Möglichkeit des praktischen Experimentierens fördern sie ganz wesentlich das Begreifen der zugrundeliegenden Theorie. Bei der Durchführung solcher Praktika an den Hochschulen treten jedoch in den letzten Jahren vermehrt Probleme auf: Praktika sind überlaufen, Lehrende stehen nur begrenzt für Hilfestellungen zur Verfügung, Laborausstattungen sind vielfach veraltet. Eine teilweise Lösung dieser Probleme ist durch den Einsatz multimedialer Technologien möglich: Reale Labore und Praktika werden in virtuelle Labore und virtuelle Praktika abgebildet, welche die interaktive simulative Durchführung von Experimenten am Bildschirm erlauben. Allerdings ist die Erstellung solcher virtueller Labore zeitaufwendig und teuer. Im Rahmen des VirtLab-Projektes wurden daher spezielle Methoden und Werkzeuge (Vorgehensmodelle, Notationen, Entwurfsmuster, Frameworks, Spezifikationsprachen und interaktive Tools) entwickelt, die eine schnelle, kostengünstige Produktion qualitativ hochwertiger virtueller Labore und Praktika erlauben.

### **COMMA - Eine Entwicklungsmethode für interaktive kooperative Anwendungen**

Projektdauer 2000 - 2002

Im Mittelpunkt des Forschungsvorhabens steht eine durchgängige Entwicklungsmethode für interaktive kooperative Anwendungen. Ausgehend von einer detaillierten Analyse der Eigenschaften dieser Anwendungen wird im Rahmen des Projektes der Rational Unified Process, ein de facto Standard der modernen objektorientierten Softwareentwicklung, erweitert und angepasst, um die Spezifika interaktiver kooperativer Anwendungen zu berücksichtigen. Ein zentraler Aspekt ist dabei die Unterstützung der Kooperation der Nutzer in Form von Mehrbenutzer-Interaktionen. Unter einer Mehrbenutzer-Interaktion wird dabei eine Interaktion verstanden, die entweder durch mehrere Nutzer gemeinsam ausgelöst wird oder Auswirkungen auf mehrere Nutzer besitzt.

### **Arbeitsgruppe Business Components**

Während integrierte betriebliche Standardanwendungssysteme wie SAP R/3, Oracle Applications oder BaaN ERP als monolithische Systeme einzustufen sind, besteht die Grundidee komponentenbasierter Anwendungssystementwicklung darin, Software durch Komposition und Konfiguration kleiner, vorgefertigter Softwarekomponenten zu erstellen. Wesentliche Vorteile dieser komponentenbasierten Softwareentwicklung sind die erhöhte Flexibilität und Individualität bei der Gestaltung der Anwendungssysteme. Die anwendungsbezogene Beschreibung komponentenbasierter Anwendungssysteme kann durch eine prozessorientierte Dokumentation des Systemverhaltens erfolgen. Dabei wird die Menge der durch die Software realisierbaren Geschäftsprozesse beschrieben - ein Beispiel sind die Software-Referenzmodelle für integrierte betriebliche Anwendungssysteme wie das SAP R/3-System. Auf der anderen Seite können ausgehend von den Geschäftsprozessen eines Problembereiches Anforderungen an betriebliche Softwarekomponenten ermittelt werden. Diese aufgedeckten Anforderungen dienen einerseits als Grundlage für die Suche nach geeigneten, am Softwaremarkt verfügbaren Komponenten, andererseits sind sie die Basis für noch notwendige Konfigurationseinstellungen der Software. Der Ansatz des prozessorientierten Komponentenmanagements setzt das Vorhandensein von Prozesswissen

voraus. Die zentrale Frage lautet: 'Wie kann Prozesswissen generiert werden?' Dazu wird die Lösungsmöglichkeit einer automatisierten Gewinnung aus Beobachtungen und Aufzeichnungen von tatsächlichen oder simulierten Prozessausführungen (Process Mining) betrachtet. Insgesamt ergibt sich ein Zyklus prozessorientierter komponentenbasierter Anwendungsentwicklung.

Das im Rahmen des Process Mining erzeugte Prozesswissen liegt in Form von linearen Prozessmodellen vor, die in einer bereits entwickelten Prozessmodellierungssprache beschrieben sind. Die anwenderorientierten, textuellen Prozessbeschreibungen können auf die Prozessmodelle abgebildet werden, so dass das Prozesswissen einheitlich vorliegt. Die durch das Process Mining gesammelten Prozessmodelle stellen umfangreiches Wissen über die betrieblichen Anforderungen eines Unternehmens dar. Dieses Wissen über die angestrebten betrieblichen Prozesse kann einerseits genutzt werden, um Abweichungen zwischen betrieblichen Anforderungen und der aktuell eingesetzten Software aufzudecken, andererseits kann es die Grundlage für die prozessorientierte Suche nach geeigneten Komponentenlösungen darstellen. Dafür ist es jedoch notwendig, dass Komponenten mit einer Beschreibung ausgestattet sind, die ihr dynamisches Verhalten aus einer prozessorientierten Sicht dokumentiert. Bei der Prozessextraktion werden die erforderlichen prozessorientierten Komponentenbeschreibungen generiert und über ein Repository zur Verfügung gestellt.

### **Process Mining**

Projektdauer 2001 - 2003

Finanziert durch OFFIS

Das Forschungsprojekt Process Mining beschäftigte sich mit der Extraktion von Prozessschemata aus ereignisbasierten Daten. In vielen Bereichen von Wirtschaft und Verwaltung laufen heute komplexe, multipersonelle Prozesse ab. Das Wissen um die korrekte Ausführung dieser Prozesse ist in der Regel auf die einzelnen Beteiligten verteilt und nicht explizit verfügbar. Durch die Beobachtung der Prozessausführungen können große Mengen ereignisbasierter Daten gewonnen werden, welche die Extensionen dieses Prozesswissens enthalten. Das Ziel des Projektes ist es, Konzepte und Methoden zu entwickeln, welche die Extraktion von Prozessschemata zur formalen Darstellung des den Prozessausführungen zugrundeliegenden Wissens im Rahmen eines Prozesses des Knowledge Discovery from Databases unterstützen.

### **KOSOBAR - Komponentenbasierte Softwareentwicklung auf Basis von Referenzmodellen**

Projektdauer 1999 - 2002

Finanziert durch OFFIS

Das Forschungsprojekt KOSOBAR beschäftigt sich mit Konzepten und Methoden zur Unterstützung der verteilten Entwicklung komponentenbasierter Software sowie der Verbesserung der Kommunikation zwischen den an der Softwareentwicklung beteiligten Partner. Besondere Berücksichtigung finden dabei die fachlich ausgerichtete Beschreibung von Softwarekomponenten im Sinne von Softwarereferenzmodellen und die geschäftsprozessorientierte Komponentensuche auf Internet-basierten Komponentenmärkten.

### **Arbeitsgruppe Multi-Site-Scheduling**

Im Forschungsschwerpunkt 'Multi-Site Scheduling' werden Problemstellungen untersucht, die sich in Anwendungsszenarien mit verteilten Produktionsstandorten ergeben. Es müssen hier nicht nur einzelne Planungsprobleme, sondern auch Probleme, die sich durch die verteilte hierarchische Organisation des Unternehmens ergeben, betrachtet werden. Im einzelnen werden Planungsaufgaben auf verschiedenen Ebenen und deren Koordination zur Lösung einer unterneh-

mensweiten Gesamtplanung untersucht. Dabei spielen die Aspekte Modellierung und algorithmische Lösungsansätze für verschiedenste Planungsprobleme eine wesentliche Rolle.

### **AMPA**

Projektdauer      seit 1998

Finanziert durch    OFFIS

Ziel des Projekts AMPA (Agent-based Multi-Site Planning and Scheduling Application Framework) ist die Entwicklung eines agenten-basierten, plattformunabhängigen Systems zur verteilten Planung von Produktion, Transport und Lagerhaltung in einer sich dynamisch verändernden Planungsumgebung.

### **Multi-Site Scheduling (MUST)**

Projektdauer      seit 1994

Finanziert durch    Universität Oldenburg

Im Projekt MUST (Multi-Site Scheduling System) wird ein System zur Ablaufplanung für mehrere Produktionsstandorte entwickelt, das Komponenten der Globalen/Lokalen und der Prädiktiven/Reaktiven Planung verbindet, d.h. in der Globalen und Lokalen Planung sind jeweils sowohl die Erstellung als auch die reaktive Korrektur der Pläne möglich. Dabei kommen unterschiedliche Problemlösungsansätze für die differenzierten Planungsaufgaben zum Einsatz.

### **Scheduling Systems Workbench (SSWB)**

Projektdauer      seit 1994

Finanziert durch    Universität Oldenburg

Mit SSWB wird ein System entwickelt, das unterschiedliche Problemlösungsverfahren, Wissen über deren Eignung für spezifische Problemszenarien und Wissen über den Aufbau von Planungssystemen integriert und damit letztlich die Erstellung hybrider Ablaufplanungssysteme durchgängig über alle Software Engineering-Phasen unterstützt.

## **3.1.2    Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen**

### **Präsentationen**

- *GenLab*, CeBit 2000, Niedersächsischer Gemeinschaftsstand, Hannover, Februar 2000
- *eVerlage*, Leipziger Buchmesse 2000, Leipzig, März 2000
- *eVerlage*, EXPO 2000, Science & Technology, Hannover, Juli 2000
- *GERman Harvest Automated Retrieval and Directory*, ECDL 2000, Paris, September 2000
- *eVerlage*, Frankfurter Buchmesse 2000, Frankfurt, Oktober 2000
- *eVerlage*, Sun Summit Digitale Bibliotheken 2000, Berlin, November 2000
- *GenLab - Ein virtuelles multimediales Genlabor*, Multimedia Transfer 2001 (im Rahmen der LEARNTEC 2001), Karlsruhe, Januar/Februar 2001
- *eVerlage*, Leipziger Buchmesse, Leipzig, März 2001
- *GenLab - Experimente im virtuellen Gen-Labor*, Finale des mediendidaktischen Hochschulpreises MEDIDA-PRIX 2001, Hildesheim, September 2001
- *eVerlage*, ECDL 2001, Darmstadt, September 2001
- *eVerlage*, Frankfurter Buchmesse, Frankfurt, Oktober 2001

- *ViPGen - Virtuelles Praktikum Gentechnik*, LEARNTEC 2002, „Innovationsland Niedersachsen“ Gemeinschaftsstand der niedersächsischen Hochschulen, Karlsruhe, Februar 2002
- *Virtuelle Labore für das E-Learning in den naturwissenschaftlich-technischen Studienfächern am Beispiel der Gentechnik*, Finale des mediendidaktischen Hochschulpreises MEDIDAPRIX 2002, Basel, September 2002
- *Niccimon*, IMA 2002, Informationssysteme für mobile Anwendungen, Braunschweig, Oktober 2002

### Vorträge

- Hans-Jürgen Appelrath, *sehr viele, hier aus Platzgründen nicht einzeln aufgeführt*,
- Dietrich Boles, *Verkaufen und Kaufen digitaler Dokumente im WWW mit dem DDS-System*, 8. Leipziger Informatik-Tage, Leipzig, September 2000
- Dietrich Boles, *Programmieren spielend gelernt mit dem Java-Hamster-Modell*, GMW-Fachtagung CAMPUS 2000, Innsbruck, September 2000
- Dietrich Boles, *DDS: Ein Shop-System für den Information Commerce*, EMISA-2000 Fachtagung, Linz, November 2000
- Marcel Claus, *Zwei Beispiele medizinischer Informationssysteme: Krebsregister und Bildmanagement in der Kardiologie*, Chirurgische Uni-Klinik, November 2000,
- Marcel Claus, *OP-Dokumentationssysteme*, 1. Fachtagung für Pflegende im Operationsdienst und in der Notfallaufnahme, Städtische Kliniken Oldenburg, Dezember 2000
- Marcel Claus, *Automatisierte, computergestützte Befundgenerierung in der invasiven Kardiologie und Echokardiographie*, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, Münster, 2000
- Marcel Claus, *Integration digitalisierter Filme und Bilder in die elektronische Patientenakte am Beispiel der Echokardiographie*, TELEMED 2000: 5. Fortbildungsveranstaltung und Arbeitstagung, Berlin, 2000
- Tammo Freese, Frank Westphal, *Extremes Programmieren*, ACM/GI-Regionalgruppe Hamburg, Hamburg, Januar 2001
- Tammo Freese, Frank Westphal, *Extremes Programmieren*, GI-Regionalgruppe Braunschweig, Braunschweig, Februar 2001
- Tammo Freese, Frank Westphal, *Extremes Programmieren*, ACM/GI-Regionalgruppe Hamburg, Hamburg, März 2001
- Tammo Freese, Frank Westphal, *Extreme Programming am Beispiel von LEGO Mindstorms*, Lehmanns Fachbuchhandlung, Hamburg, März 2001
- Tammo Freese et al., *XPeditionstraining*, „XPeditionstraining“, 2-tägiger Lehrgang zum Thema „Extremes Programmieren“, Hamburg, April 2001
- Tammo Freese, Frank Westphal, *Extreme Programming*, ACM/GI-Regionalgruppe Bremen, Bremen, Juni 2001
- Tammo Freese, Frank Westphal, *Extreme Programming*, ACM/GI-Regionalgruppe Berlin, Berlin, Juli 2001
- Tammo Freese, *EasyMock — Dynamic Generation of Mock Objects*, PSLA 2002 Tampa, Florida, Oktober 2001
- Tammo Freese et al., *XPeditionstraining*, „XPeditionstraining, Release 2“, 2-tägiger Lehrgang zum Thema „Extremes Programmieren“, Hamburg, November 2001

- Tammo Freese, Johannes Link, Frank Westphal, *Fortgeschrittene Teststrategien mit JUnit*, P2002 München, Januar 2002
- Tammo Freese, Frank Westphal, *Agile Software-Entwicklung mit Extreme Programming*, Oldenburger Software-Forum, Oldenburg, Januar 2002
- Tammo Freese, Frank Westphal, *Testgetriebene Entwicklung*, Arbeitskreis Objekttechnologie Norddeutschland, Hamburg, März 2002
- Tammo Freese, *EasyMock — Dynamic Mock Objects for JUnit*, XP2002, Alghero, Italien, Mai 2002
- Tammo Freese et al., *XPeditionstraining*, „XPeditionstraining, Release 3“, 2-tägiger Lehrgang zum Thema „Extremes Programmieren“, Karlsruhe, Juni 2002
- Tammo Freese, Frank Westphal, *Sharpen the Saw*, JAOO 2002, Aarhus, Dänemark, September 2002
- Tammo Freese, Frank Westphal, *Test-Driven Development*, Ganztägiges Tutorial im Rahmen der JAOO 2002, Aarhus, Dänemark, September 2002
- Jörg Friebe, *Applikationsentwicklung und -integration auf Basis von BEA WebLogic – Erfahrungen aus der Praxis*, BEA Hochschul-Industrie-Kooperations-Tagung, Frankfurt, November 2001
- Marco Grawunder, *Business Components for Java (BC4J) – Ein Framework zur Erstellung von datenbankgetriebenen J2EE-Anwendungen*, Gastvortrag – Oldenburger Software Forum, Oldenburg, August 2002
- Gunnar Harde, *Föderiertes Data Warehousing mit Hilfe des XML-Formats XCube*, Workshop des GI-Arbeitskreises „Konzepte des Data Warehousing“, Kleedorf, Mai 2002
- Arne Harren, *mUML - Einsatz der Unified Modeling Language für das konzeptionelle Design von Data Warehouse-Datenbanken*, Informatiktag 99, Fachwissenschaftlicher Informatik-Kongress, Bad Schussenried, Februar 2000
- Arne Harren, *TODAY — Aspekte der Data-Warehouse-Datenbewirtschaftung*, Workshop des GI-Arbeitskreises „Konzepte des Data Warehousing“, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale), Juli 2001
- Arne Harren, *TODAY — Ein Framework für die Data-Warehouse-Datenbewirtschaftung*, 5. Workshop des GI-Arbeitskreises „Modellierung und Nutzung von Data-Warehouse-Systemen“ im Rahmen der vertIS 2001, Otto-Friedrich-Universität, Bamberg, Oktober 2001
- Olaf Herden, *Eine Workbench zur Unterstützung der konzeptionellen Modellierung von Data Warehouse-Datenbanken*, GI-Workshop Fachkonzeptentwurf und Metadaten beim Data Warehousing, Freiburg, März 2000
- Olaf Herden, *A Design Methodology for Data Warehouses*, 4th IEEE International Baltic Workshop on Databases and Information Systems (Doctoral Consortium), Vilnius, (Lithuania), Mai 2000
- Olaf Herden, *A Design Methodology for Data Warehouses*, 7th Doctoral Consortium CAISE\*00, Stockholm (Schweden), Juni 2000
- Olaf Herden, *Entwurfsmethodik für Data Warehouses*, GI AK 5.10.4, Siegen, Oktober 2000
- Olaf Herden, *A Design Methodology for Data Warehouses*, Workshop des GI-Arbeitskreises „Konzepte des Data Warehousing“, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale), Juli 2001

- Olaf Herden, *Modellierung und Entwurf von Data-Warehouse-Systemen - Stand und Ausblick*, Workshop des GI-Arbeitskreises „Konzepte des Data Warehousing“, Kleedorf, Mai 2002
- Holger Hinrichs, *CLIQ - Intelligent Data Quality Management*, 4th IEEE International Baltic Workshop on Databases and Information Systems, Vilnius (Lithuania), 2000
- Holger Hinrichs, *CLIQ - Intelligent Data Quality Management*, 7th Doctoral Consortium (CAiSE 2000), Stockholm, 2000
- Holger Hinrichs, *Quality Assurance of Warehouse Data Using Statistical Process Control*, British National Conference on Databases (BNCOD 2000), University of Exeter, 2000
- Holger Hinrichs, *Metadata-Based Data Auditing*, 2nd International Conference on Data Mining, Cambridge (UK), 2000
- Holger Hinrichs, *Datenqualitätsmanagement in Data Warehouse-Umgebungen*, GI-Arbeitskreis Konzepte des Data Warehousing, Merck AG, Darmstadt, 2000
- Holger Hinrichs, *Statistical Quality Control of Warehouse Data*, 4th IEEE International Baltic Workshop on Databases and Information System, Vilnius (Lithuania), 2000
- Holger Hinrichs, *Datenqualitätsmanagement in Data Warehouse-Umgebungen*, 9. GI-Fachtagung Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft (BTW 2001), Oldenburg, 2001
- Holger Hinrichs, *An ISO 9001:2000 Compliant Quality Management System for Data Integration in Data Warehouse Systems*, 3rd International Workshop on Design and Management of Data Warehouses (DMDW 2001), Interlaken (Schweiz), 2001
- Holger Jaekel, *Berücksichtigung von Berechtigungskonzepten bei der Spezifikation von Fachkomponenten*, im Rahmen der MK WI'02, Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen-Nürnberg, September 2002
- Joachim Kieschke, *Untersuchung zur Auswirkung der Revision der regionalen Bevölkerungsvorausschätzung auf erwartete Krebserkrankungsfallzahlen in Niedersachsen*, 9. Jahrestagung der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Epidemiologie (DAE 2001), Garmisch-Partenkirchen, 2001
- Joachim Kieschke, *Schätzung des Anteils wiederholt indizierter Regionen bei einem routinemäßigen Monitoring in einem epidemiologischen Krebsregister*, 46. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS 2001), Köln, 2001
- Joachim Kieschke, *Epidemiologische Analyse und Visualisierung prozessnah erhobener Daten in der Kardiologie*, 47. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS 2002), Berlin, 2002
- Frank Köster, *An Approach to the Creation of Individual-Oriented Models from Databases*, Simulation in the Health and Medical Sciences – 2001; Part of the WMC 2001 in Phoenix (USA), Phoenix (Arizona/USA), Januar 2001
- Frank Köster, *Ein Informationssystem für artökologische Studien, Studiendaten und Simulationen*, Workshop zum Thema Biologische Datenbanken: Erfahrungen, Probleme, Einsatzmöglichkeiten, Perspektiven, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH; Leipzig, Juli 2001
- Frank Köster, *Räumlich explizite Simulationen und Knowledge Discovery in Databases zur Analyse von Umweltsystemen*, Tag der Umweltmodellierung an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, November 2001

- Frank Köster, *Die integrierte Anwendung individuenorientierter Simulationsmodelle und Methoden des Knowledge Discovery in Databases zur Analyse von Umweltsystemen*, Gastvortrag, Forschungszentrum Jülich; Jülich, Februar 2002
- Frank Köster, *Multicriteria Decision Aiding Software PRODECX for Multi-Criteria Analysis in Uncertainty*, th Meeting of the European Working Group „Multicriteria Aid for Decisions“: Nature in and off MCDA Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH; Leipzig, März 2002
- Frank Köster, *Vom ökologischen Modell zum Simulationswerkzeug für das Natur- und Umweltmanagement am Beispiel ANITRAX*, Simulation in Umwelt- und Geowissenschaften, Workshop Cottbus 2002, Cottbus, März 2002
- Frank Köster, *KDD und Data Mining – Ideen und Resultate*, Treffen der GI-Fachgruppe „Datenbanksysteme“. Rahmen: Fachgruppentreffen: „Quo vadis, Datenbanktechnologie?“, Frankfurt (Main), Oktober 2002
- Ralf Kuczewski, *GenLab - das virtuelle gentechnische Praktikum*, 4. Hagener Multimedia-Werkstatt, Hagen, März 2001
- Frank Oldenettel, *Verwaltung kostenpflichtiger digitaler Dokumente im eVerlage-System*, Leipziger Informatik Tage, Leipzig, Oktober 2000
- Frank Oldenettel, *Integration existierender digitaler Bibliotheken in Lernumgebungen*, V3D2-Symposium, Braunschweig, Februar 2002
- Frank Oldenettel, *Digitale Bibliotheken*, CDL-Vortragsreihe, Oldenburg, Juni 2002
- Frank Oldenettel, *Eine digitale Bibliothek für kostenpflichtige wissenschaftliche Verlagsprodukte*, Leipziger Informatik Tage, Leipzig, September 2002
- Martin Rohde, *Regionale Untersuchungen im Gesundheitsbereich mit Hilfe von CARESS*, 14. Internationales Symposium Informatik für den Umweltschutz der Gesellschaft für Informatik (GI), Umweltinformatik 2000, Bonn, Oktober 2000
- Martin Rohde, *Infektionssurveillance*, Workshop Geoinformationssysteme im Öffentlichen Gesundheitsdienst, Dortmund, 2002
- Jürgen Sauer, *Integrating Transportation in a Multi-Site Scheduling Environment*, . Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-33) Maui, HI, Januar 2000
- Jürgen Sauer, *Java – was sonst? Praxisnahe Software mit der Sprache Java entwickeln*, Vortragsveranstaltung von Mediendidaktischer Arbeitsstelle und Oldenburger Fortbildungszentrum, Universität Oldenburg, Mai 2000
- Jürgen Sauer, *Towards Agent-Based Multi-Site Scheduling*, ECAI 2000 Workshop on New Results in Planning, Scheduling, and Design, Humboldt-Universität Berlin, August 2000
- Jürgen Sauer, *Logistik-Management*, Informatik-Kolloquium, Universität Oldenburg, Juni 2002
- Jürgen Sauer, *Integrating Transportation in a Multi-Site Scheduling Environment*, 15. Workshop Planen, Scheduling und Konfigurieren, Entwerfen, Universität Freiburg, Oktober 2002
- Ansgar Scherp, *Virtuelle Labore für den naturwissenschaftlichen (Schul-)Unterricht*, 3. Fachtagung Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK2002) - Schule am Netz und was jetzt ?, Bremen, März 2002
- Guido Schimm, *Generic Linear Business Process Modeling*, ER 2000 Workshops on Conceptual Modeling Approaches for E-Business and The World Wide Web and Conceptual Modeling, Salt Lake City, Utah, USA, Oktober 2000

- Guido Schimm, *Process Mining — Die Induktion von Workflow-Schemata aus Ausführungsprotokollen*, Doctoral Consortium im Vorfeld der WI-IF 2001, Kolloquium für Doktoranden der Wirtschaftsinformatik, Schloss Reisenburg bei Günzburg, September 2001
- Guido Schimm, *Process Miner - A Tool for Mining Process Schemes from Eventbased Data*, 8th European Conference on Logics in Artificial Intelligence, Universität Cosenza, Italien, September 2002
- Marco Schlattmann, *GenLab - Experimente im virtuellen Gen-Labor*, Finale des medien-didaktischen Hochschulpreises MEDIDA-PRIX 2001, Hildesheim, September 2001
- Marco Schlattmann, *VirtLab - Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung virtueller Labore*, V3D2 Symposium, Braunschweig, Februar 2002
- Marco Schlattmann, Ansgar Scherp, *Virtuelle Labore für das E-Learning in den naturwissenschaftlich-technischen Studienfächern am Beispiel der Gentechnik*, Finale des medien-didaktischen Hochschulpreises MEDIDA-PRIX 2002, Basel, September 2002
- Jürgen Schlegelmilch, *Data Warehousing: Aktivitäten an der Uni Oldenburg und am OF-FIS*, SAP BW Hochschulinformationstag, Walldorf, Oktober 2000
- Jürgen Schlegelmilch, *Konzepte für eine persistente Programmiersprache*, Kolloquium zum GI-Dissertationspreis 2000, Mainz, Mai 2001
- Thorsten Teschke, *User-Centred Construction of Component-Based Application Systems (UCAS) - Ein Forschungsvorhaben im 5. EU-Rahmenprogramm*, 1. BEA Hochschul-/ Industriekonferenz „Middleware“, Dresden, Dezember 2000
- Thorsten Teschke, *KOSOBAR — Business Process Oriented Component Retrieval*, 15th European Conference on Object-Oriented Programming (ECOOP), Budapest, Ungarn, Juni 2001
- Wilfried Thoben, *Informationssysteme im Gesundheitswesen – Rahmenbedingungen, Nutzungsmöglichkeiten und konkrete Beispiele*, Medizinische Gesellschaft, Oldenburg, November 2000

### 3.1.3 Weitere Aktivitäten

#### Mitarbeit in Programmkomitees

- Hans-Jürgen Appelrath
  - GI-Jahrestagungen 2001 und 2002, Workshop (Unternehmen Hochschule)
  - GI-Fachtagung BTW 2001 (zusätzlich Tagungsleiter)
  - GI-Fachtagungen VIS'01 (Verlässliche Informationssysteme)
  - CAiSE '01 (Conference on Advanced Information Systems Engineering)
- Heiko Tapken
  - 5. Workshop „Föderierte Datenbanken“ (FDBS 2001), Berlin 2001
- Jürgen Sauer
  - Workshop PuK 2000, ECAI 2000, Berlin 2000
  - Workshop PuK 2001, KI 2001, Wien 2001
  - Workshop PuK 2002, Freiburg 2002
  - KI 2002, Aachen

**Gutachtertätigkeiten**

- Hans-Jürgen Apperath
  - Deutsche Forschungsgemeinschaft
  - BMBF
  - Volkswagen-Stiftung
  - Austrian Science Fund
  - Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
  - Programmkomitee SIS 2000, SIS 2002
- Marco Grawunder
  - BTW 2001
  - CAISE 2001
  - BTW 2003
- Arne Harren
  - BTW 2001
  - CAiSE 2001
  - Sichere Geschäftsprozesse 2002
  - BTW 2003
- Olaf Herden
  - BTW 2001
  - CAiSE 2001
  - Sichere Geschäftsprozesse 2002
  - Zeitschrift „Wirtschaftsinformatik“
- Holger Hinrichs
  - BTW 2001
- Vera Kamp
  - 4th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics SCI'00 and 6th International Conference on Information Systems, Analysis and Synthesis (ISAS'00)
- Frank Köster
  - BTW 2003
- Jürgen Sauer
  - IHK Prüfungskommission Fachinformatiker
- Jürgen Schlegelmilch
  - BTW 2001
  - Sichere Geschäftsprozesse 2002
  - BTW 2003
- Heiko Tapken
  - BTW 2001
  - CAISE 2001
  - FDBS 2001
  - Sichere Geschäftsprozesse 2002
  - BTW 2003
- Arndt Schönberg
  - SIS 2000
  - SIS 2002

- Wilfried Thoben
  - Zeitschrift „Wirtschaftsinformatik“
  - IMIA Yearbook of Medical Informatics
  - SIS 2000
  - SIS 2002

### Akademische Positionen

- Hans-Jürgen Appelhath
  - Vorstandsvorsitzender des OFFIS (Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstituts für Informatik-Werkzeuge und -Systeme)
  - Herausgeber der Informatik-Buchreihen beim Teubner-Verlag Stuttgart/ Leipzig
  - Mitherausgeber der Zeitschrift Wirtschaftsinformatik beim Vieweg-Verlag
  - Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat beim Technologiezentrum Informatik (TZI) der Universität Bremen
  - Mitglied im Gründungskoncil der Hochschule für Informatik und Medizintechnik Tirol in Innsbruck (bis 2001)
  - Hochschulrat der Privaten Universität für Medizinische Informatik und Technik Tirol in Innsbruck
  - Mitglied im Fachbereich Informationssysteme der Gesellschaft für Informatik (GI)
  - Stellv. Sprecher der AG Krankenhausinformationssysteme der GMDS (bis 2001)
- Gunnar Harde
  - Mitarbeit im Arbeitskreis „Konzepte des Data Warehousing“ der GI
- Arne Harren
  - Mitarbeit im Arbeitskreis „Konzepte des Data Warehousing“ der GI
  - Mitarbeit im Arbeitskreis „Modellierung und Nutzung von Data Warehouse-Systemen“ der GI
  - Mitarbeit im Arbeitskreis „Knowledge Discovery (in Databases)“ der GI
- Olaf Herden
  - Mitarbeit im Arbeitskreis „Konzepte des Data Warehousing“ der GI
  - Mitarbeit im Arbeitskreis „Modellierung und Nutzung von Data Warehouse-Systemen“ der GI
  - Mitarbeit im Arbeitskreis „Knowledge Discovery (in Databases)“ der GI
  - Mitglied des Leitungsgremiums des Arbeitskreis „Knowledge Discovery (in Databases)“ der GI
- Holger Jaekel
  - Mitarbeit im Arbeitskreis „Komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme“ der GI
- Jürgen Sauer
  - Sprecher der Fachgruppe Planen, Scheduling und Konfigurieren, Entwerfen im Fachbereich 1 der GI
- Guido Schimm
  - Mitglied des Leitungsgremiums des Arbeitskreis „Knowledge Discovery (in Databases)“ der GI
  - Mitarbeit im Arbeitskreis „Knowledge Discovery (in Databases)“ der GI

- Heiko Tapken
  - Mitglied im Leitungsgremium des GI-Arbeitskreises Knowledge Discovery
  - Mitarbeit im Arbeitskreis Konzepte des Data Warehousing der GI
  - Mitarbeit im Arbeitskreis Modellierung und Nutzung von Data Warehouse-Systemen
- Thorsten Teschke
  - Mitarbeit im Arbeitskreis „Komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme“ der GI

### Preise und Auszeichnungen

- Hans-Jürgen Appelrath
  - 2. Preisträger beim Dr. Hubert-Forch-Gedächtnispreis 2000 für den Beitrag *Digitales Weser-Ems*
- Hans-Jürgen Appelrath
  - Universitätsmedaille für den Aufbau der Privaten Universität für Medizinische Informatik und Technik Tirol als Mitglied des Gründungskonzils, Innsbruck 2002
- Arne Harren
  - 1. Platz des ECDM Award 2000 für die Diplomarbeit Konzeptionelles Data Warehouse-Design. European Centre of Database Marketing, 2000
- Anja Hasler, Wilko Heuten, Ralf Kuczewski, Ansgar Scherp, Marco Schlattmann
  - Publikumspreis des mediendidaktischen Hochschulwettbewerbes MEDIDA-PRIX 2002
- Frank Köster
  - Förderpreis beim Ideenwettbewerb „Neue Lerndienstleistungen“. Ausgeschrieben durch die Arbeitsgemeinschaft Betriebliche Weiterbildungs-Forschung (ABWF) – gefördert durch BMBF und BMA (ESF).
- Michael Malachinski
  - Bremer Ingenieurpreis für die Diplomarbeit Konzeption und Implementierung einer Benutzungsoberfläche zur Parametrisierung und vergleichenden Analyse für ein Simulationssystem zur Anwendung im Landschafts- und Naturschutz, 2002

#### 3.1.4 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] ADEN, THOMAS und HOLGER HINRICHS: *A Data Quality Management System for Health Information Systems*. In: PFEIFFER, KARL P. und JACOB HOFDIJK (Herausgeber): *Proc. of the 18th Intl. Case Mix Conference on Patient Classification Systems Europe (PCS/E), Innsbruck, Österreich*, Seiten 148–164, 2002.
- [2] APPELRATH, HANS-JÜRGEN, ROLF BEYER, U. MARQUARD, H.C. MAYR und C. STEINBERGER: *Unternehmen Hochschule*. 2001. Symposium 26. September 2001, Wien, ISSN 1617-5468.
- [3] APPELRATH, HANS-JÜRGEN, DIETRICH BOLES, V. CLAUS und I. WEGENER: *Starthilfe Informatik*. Teubner Verlag, Stuttgart, 2002. 2. durchgesehene Auflage, ISBN 3-519-10241-2.

- [4] APPELRATH, HANS-JÜRGEN, JÖRG FRIEBE, MARCO GRAWUNDER und INA WELLMANN: *The Need for Open Geographical Information Systems in Medicine*. In: *Methods of Information in Medicine 2/2001 40*, Seiten 69–73. Schlattauer Verlag, Stuttgart, 2001. ISSN 0026-1270.
- [5] BOLES, DIETRICH: *Integration von Konzepten und Technologien des Electronic Commerce in digitale Bibliotheken*. dissertation.de, Berlin, 2002. Dissertation, url: (<http://www.dissertation.de/buch.php3?buch=1621>), ISBN 3-89825-495-X.
- [6] BOLES, DIETRICH: *Programmieren spielend gelernt - mit dem Java-Hamster-Modell*. Teubner Verlag, Stuttgart, 2002. 2. durchgesehene Auflage, ISBN 3-519-12297.
- [7] BUNJES, BERND, JÖRG FRIEBE, RAINER GÖTZE und ARNE HARREN: *Integration von Daten, Anwendungen und Prozessen am Beispiel des Telekommunikationsunternehmens EWE TEL*. In: *WIRTSCHAFTSINFORMATIK 44 (2002) 5*, Seiten 415–424. Vieweg, Wiesbaden, 2002. ISSN 0937-6429.
- [8] CLAUS, MARCEL, JOACHIM KIESCHKE, MARTIN ROHDE, JÜRGEN MEISTER und K. KRONBERG: *Epidemiologische Analyse und Visualisierung prozessnah erhobener Daten in der Kardiologie*. In: *Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie 33(2-3)*, Seite 202, 2002. ISSN 0943-5581.
- [9] CLAUS, MARCEL, K. KRONBERG, JÖRG RIESMEIER und MARCO EICHELBERG: *Methods for comparison of different compressors for angiographic films*. In: *European Heart Journal 22*, Seite 41, 2001. Abstr. Supplement, ISSN 0195-668X.
- [10] CLAUS, MARCEL, K. KRONBERG, JÖRG RIESMEIER und G.H. REIL: *Automatisierte Archivierung von angiografischen Filmen zur Workflow-Unterstützung im Herzkatheterlabor*. In: *Zeitschrift für Kardiologie 90(5)*, 2001. Supplement Seite V/57.
- [11] CLAUS, MARCEL, JÖRG RIESMEIER und T. WILKENS: *A generic approach for the integration of DICOM Worklist Management in cardiology*. In: *European Heart Journal 23*, Seite 117, 2002. Abstr. Supplement, ISSN 0195-668X.
- [12] CLAUS, MARCEL, JÖRG RIESMEIER, T. WILKENS und K. KRONBERG: *Workflow-Unterstützung in der Kardiologie: Integration medizinischer Daten in heterogenen Umgebungen*. In: STEYER, GÜNTER, KLAUS-PETER LÖHR und THOMAS TOLXDORFF (Herausgeber): *TELEMED 2002: Tagungsband zur 7. Fortbildungsveranstaltung und Arbeitstagung*, Seiten 51–59, 2002. ISBN 3-9808-6530-4.
- [13] FRANK, KARIN, HELMUT LOREK, FRANK KÖSTER, MICHAEL SONNENSCHNEIN, CHRISTIAN WISSEL und VOLKER GRIMM: *Meta-X - Software for Metapopulation Viability Analysis*. Springer Verlag, 2002. ISBN 3-540-44182-4.
- [14] FRIEBE, JÖRG: *Architekturen für komponentenbasierte Geographische Informationssysteme im Internet*. Logos Verlag Berlin, 2001. Dissertation, ISBN 3-89722-627-8.
- [15] FRIEBE, JÖRG und FRANK KÖSTER: *Die Nutzung des internetbasierten geographischen Informationssystems INTERGIS als Grundlage für räumlich explizite Simulationen am Beispiel des individuenorientierten Simulationssystems i-EPISIM-2*. In: WITTMANN, JOCHEN und L. BERNARD (Herausgeber): *Bericht zum Workshop Simulation in Umwelt und Geowissenschaften*, Seiten 89–104. Shaker Verlag, 2001. ISBN 3-8265-9251-4.

- [16] GRAWUNDER, MARCO: *Agentenbasierte adaptive und dynamische Anfrageverarbeitung in virtuellen Datenbanksystemen*. 2001. 5. Workshop "Föderierte Datenbanken" (FDBS 2001), Berlin, 11.10.-12.10.2001, ISSN 1436-9915.
- [17] GRIMMER, UDO und HOLGER HINRICHS: *Datenqualitätsmanagement mit Data Mining-Unterstützung*. In: HILDEBRAND, K. (Herausgeber): *Business Intelligence, HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Heft 222*, Seiten 70–80. dpunkt-Verlag, 2001.
- [18] GRIMMER, UDO und HOLGER HINRICHS: *A Methodological Approach To Data Quality Management Supported by Data Mining*. In: *Proceedings of the 6th International Conference on Information Quality (IQ'2001)*, MIT, Cambridge, MA, Seiten 217–232, 2001.
- [19] GRIMM, VOLKER, HELMUT LOREK, JENS FINKE, FRANK KÖSTER und MICHAEL MALACHINSKI: *Meta-X: A Generic Software for Metapopulation Viability Analysis*. In: *Biodiversity and Conservation*. Chapman & Hall, 2002. (in press).
- [20] HABER, CORNELIA: *Employing Multiuser Interactions in the Development of Synchronous Applications*. In: BATINI, CARLO, FAUSTO GIUNCHIGLIA, PAOLO GIOGINI und MASSIMO MECELLA (Herausgeber): *Cooperative Information Systems, LNCS 2172*, Seiten 255–269. Springer Verlag, 2001. ISBN 3-540-42524-1.
- [21] HABER, CORNELIA: *Modeling Cooperative Applications with Multi-user Interactions*. In: WAGNER, R. und A.M. TJOA (Herausgeber): *Database and Expert Systems Applications*, Seiten 519–523. IEEE, 2001. ISBN 0-7695-1230-5.
- [22] HABER, CORNELIA: *Modeling multi-user interactions*. In: DILLENBOURG, PIERRE, ANNEKE EURELINGS und KAI HAKKARAINEN (Herausgeber): *European Perspectives on Computer-Supported Collaborative Learning*, Seiten 277–284, 2001. ISBN 90-5681-097-9.
- [23] HARDE, GUNNAR: *XCube: Konzepte für eine XML-basierte Beschreibung von Datenwürfeln zur Realisierung eines föderativen Data-Warehouse-Netzwerkes*. 2001. 5. Workshop "Föderierte Datenbanken" (FDBS 2001), Berlin, 11.10.-12.10.2001.
- [24] HARREN, ARNE: *Bewirtschaftung Temporaler Data Warehouses unter Berücksichtigung von Schemaänderungen*. In: *Doctoral Consortium im Vorfeld der WI-IF 2001, Kolloquium für Doktoranden der Wirtschaftsinformatik, 18. September 2001, Schloß Reisenburg bei Günzburg*, 2001. <http://wi.oec.uni-bayreuth.de/doctoral/>.
- [25] HARREN, ARNE: *Multidimensional Modeling Language (MML) und Multidimensional UML (mUML)*. In: BAUER, A. und H. GÜNZEL (Herausgeber): *Data-Warehouse-Systeme: Architektur, Entwicklung, Anwendung*, Seiten 163–167. dpunkt Verlag, 2001. ISBN 3-932588-76-2.
- [26] HARREN, ARNE und HEIKO TAPKEN: *A Framework for Tool-Independent Modeling of Data Acquisition Processes for Data Warehousing*. In: PIDDUCK, A., J. MYLOPOULOS, C. C. WOO und M. T. ÖZSU (Herausgeber): *Proceedings of the 14th International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2002)*, Toronto, Canada, *Lecture Notes in Computer Science 2348*. Springer-Verlag, 2002. ISBN 3-540-43738-X.
- [27] HARREN, ARNE und HEIKO TAPKEN: *A Process Model for Enterprise-Wide Design of Data Acquisition for Data Warehousing*. In: PIATTINI, M., J. FILIPE und J. BRAZ (Herausgeber): *Proceedings of the 4th Intl. Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2002)*, Ciudad Real, Spain, Seiten 107–114. ICEIS-Press, 2002. ISBN 972-98050-6-7.

- [28] HASSELBRING, W., HANS-JÜRGEN APPELRATH, JÜRGEN SAUER und OLIVER VORNBERGER: *Verteiltes, virtuelles Softwareprojekt*. In: *Softwaretechnik-Trends 22 (3)*, Seiten 40–42. GI, 2002. ISSN 0720-8928.
- [29] HERDEN, OLAF: *Data Warehouse System: Basisdatenbank*. In: BAUER, A. und H. GÜNDEL (Herausgeber): *Data Warehouse Systeme - Architektur, Entwicklung, Anwendung*, Seiten 51–56. dpunkt-Verlag, Heidelberg, 2001. ISBN 3-932588-76-2.
- [30] HERDEN, OLAF: *Data Warehouse System: Schnittstellen*. In: BAUER, A. und H. GÜNDEL (Herausgeber): *Data Warehouse Systeme - Architektur, Entwicklung, Anwendung*, Seiten 135–139. dpunkt-Verlag, Heidelberg, 2001. ISBN 3-932588-76-2.
- [31] HERDEN, OLAF: *Eine Entwurfsmethodik für Data Warehouses*. 2001. Dissertation, url: (<http://docserv01.ub.uni-oldenburg.de/publikationen/dissertation/2002/herent01/herent01.html>).
- [32] HERDEN, OLAF: *Measuring Quality of Database Schema by Reviewing - Concept, Criteria, Tool*. In: ABREAU, F. BRITO E, B. HENDERSON-SELLERS, M. PATTINI, G. POELS und H.A. SAHRAOUI (Herausgeber): *Proceedings of the 5th International ECOOP Workshop on Quantitative Approaches in Object-Oriented Software Engineering, Budapest (Ungarn)*, Seiten 59–70, 2001.
- [33] HERDEN, OLAF: *Parametrized Patterns for Conceptual Modeling of Data Warehouses*. In: BARDZINS, A. und A. CAPLINSKAS (Herausgeber): *Databases and Information Systems: 4th Internatl. Baltic Workshop on DB and IS (Selected Papers)*. Kluwer Academic Press, Dordrecht (Niederlande), 2001.
- [34] HERDEN, OLAF: *TOLAP: Temporal OLAP*. In: HAAV, HELE-MAI und AHTO KALJA (Herausgeber): *Databases and Information Systems, Proceedings of the Fifth International Baltic Conference, BalticDB&IS 2002, Tallinn, Estland*, Seiten 27–38, 2002. ISBN 9985-894-39-1.
- [35] HEUTEN, WILKO und MARCO SCHLATTMANN: *3D Visualization of Virtual Laboratories*. In: *Proceedings of the 6th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics (SCI 2002), Orlando, FL, United States*, 2002.
- [36] HINRICHS, HOLGER: *Datenqualitätsmanagement in Data Warehouse-Umgebungen*. In: HEUER, A., F. LEYMANN und D. PRIEBE (Herausgeber): *Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft, 9. GI-Fachtagung BTW 2001, Oldenburg, Informatik Aktuell*, Seiten 187–206. Springer, Berlin, 2001. ISBN 3-540-41707-9.
- [37] HINRICHS, HOLGER: *Statistical Quality Control of Warehouse Data*. In: BARZDINS, J. und A. CAPLINSKAS (Herausgeber): *Databases and Information Systems 4th International Baltic Workshop DB&IS 2000, Vilnius, Lithuania, Selected Papers*, Seiten 69–84. Kluwer Academic Publishers, 2001.
- [38] HINRICHS, HOLGER: *Datenqualitätsmanagement in Data Warehouse-Systemen*. 2002. Dissertation, url: (<http://docserv01.ub.uni-oldenburg.de/publikationen/dissertation/2002/hindat02/hindat02.html>).
- [39] HINRICHS, HOLGER und THOMAS ADEN: *An ISO 9001:2000 Compliant Quality Management System for Data Integration in Data Warehouse Systems*. In: THEODORATOS, D., J. HAMMER, M. JEUSFELD und M. STAUDT (Herausgeber): *Proc. of the 3rd International Workshop on Design and Management of Data Warehouses (DMDW'2001), Interlaken, Schweiz*, Seiten 1–12, 2001. ISSN 1424-4691.

- [40] HINZE, A. und OLAF HERDEN: *Proceedings of the 8th Doctoral Consortium at the CAiSE\*01*. Technischer Bericht, 2001. Bericht No B 01-04.
- [41] JAEKEL, HOLGER und THORSTEN TESCHKE: *Prozessorientierte Beschreibung von Fachkomponenten*. In: *Tagungsband zum Workshop "Modellierung und Spezifikation von Fachkomponenten" im Rahmen der vertIS 2001, Bamberg, 2001*.
- [42] KAMP, VERA: *Explorative Data Analysis Support for Environmental Epidemiology*. In: RAUTENSTRAUCH, C. und S. PATIG (Herausgeber): *Environmental Information Systems in Industry and Public Administration*. Idea Group Publishing, 2001.
- [43] KIESCHKE, JOACHIM und MARTIN ROHDE: *Schätzung des Anteils wiederholt indizierter Regionen bei einem routinemäßigen Monitoring in einem epidemiologischen Krebsregister*. In: *Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie 32(2-3)*, Seite 189. Urban & Fischer, München, 2001. ISSN 0943-5581.
- [44] KIESCHKE, JOACHIM und MARTIN ROHDE: *Untersuchung zur Auswirkung der Revision der regionalen Bevölkerungsvorausschätzung auf erwartete Krebserkrankungsfallzahlen in Niedersachsen*. In: *DAE 2001, 9. Jahrestagung der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Epidemiologie (DAE)*, Seite 100. Urban & Fischer, München, 2001.
- [45] KÖSTER, FRANK: *Analyse von Simulationsmodellen mit Methoden des Knowledge Discovery in Databases*. Oldenburger Satz & Einband, 2002. Dissertation, ISBN 3-9807312-3-5.
- [46] KÖSTER, FRANK: *KDD & Data Mining als Analyseinstrument im Kontext agentenbasierter Assistenzsysteme zur Bildung/Festigung virtueller Lerngruppen*. In: *Beiträge zum 1. Workshop des GI-Arbeitskreises Knowledge Discovery, 27. September 2002, Oldenburg*, Seiten 35–46, 2002. Textbeitrag auf S. 35-40; Präsentation auf S. 41-46.
- [47] KÖSTER, FRANK, T. ABELS und MICHAEL SONNENSCHNEIN: *An Approach to the Creation of Individual-Oriented Models from Databases*. In: ANDERSON, J.G. und M. KATZPER (Herausgeber): *Proceedings: Simulation in the Health and Medical Sciences 2001*, Seiten 53–58. SCS, 2001. ISBN 1-56555-222-9.
- [48] KÖSTER, FRANK, JENS FINKE, KARIN FRANK und MICHAEL SONNENSCHNEIN: *An Information System for the Management of Ecological Simulations*. In: PILLMANN, W. und K. TOCHTERMANN (Herausgeber): *Proceedings of the 16th International Conference: Informatics for Environmental Protection, EnviroInfo Vienna 2002*, Seiten 655–662. ISEP, 2002. Part 1, ISBN 3-95000-3-6.
- [49] KÖSTER, FRANK, KARIN FRANK, MICHAEL MALACHINSKI, STEFAN BÄRISCH und MICHAEL SONNENSCHNEIN: *Vom ökologischen Modell zum Simulationswerkzeug für das Natur- und Umweltmanagement am Beispiel ANITRAX*. In: WITTMANN, JOCHEN und A. GNAUCK (Herausgeber): *Simulation in Umwelt- und Geowissenschaften, Workshop Cottbus 2002*, Seiten 113–128. Shaker Verlag, 2002. Berichte aus der Umweltinformatik, ISBN 3-8322-0733-3.
- [50] KÖSTER, FRANK und JÖRG FRIEBE: *Räumlich explizite Simulationen zur Analyse von Umweltsystemen - am Beispiel der Kopplung von i-EPISIM-2 und INTERGIS*. In: HILTY, L.M. und P.W. GILGEN (Herausgeber): *Proceedings of the 15th International Symposium Informatics for Environmental Protection (Zurich 2001)*, Seiten 811–817. Metropolis Verlag, 2001. ISBN 3-89518-370-9.

- [51] KÖSTER, FRANK und KLAUS MEHL: *An Approach to the Analysis of Data from Aircraft Integrated Monitoring Systems and Flight Simulators Intended to Support the Development of Agents Assisting the Assessment and Diagnosis of Man/Machine Interactions*. In: *Proceedings of the 21st Symposium: Aircraft Integrated Monitoring Systems – AIMS 2002, Garmisch-Partenkirchen, Germany*, Seiten 229–238, 2002. Published by Lehrstuhl für Flugantriebe der Technischen Universität München.
- [52] KÖSTER, FRANK, WOLFGANG MEYER, OLIVER ROBBE und MICHAEL SONNENSCHNEIDER: *Ein datenbankbasiertes Softwarewerkzeug zur Steuerung und Analyse von räumlich expliziten Simulationen*. In: GNAUCK, A. (Herausgeber): *Simulation in Umwelt- und Geowissenschaften – Beiträge des Workshops in Kölpinsee 2001*, 2002. (im Druck).
- [53] KÖSTER, FRANK, STEFAN SCHÖF, MICHAEL SONNENSCHNEIDER und RALF WIETING: *Modeling of a Library with THORNs*. In: AGHA, G.A., F. DE CINDIO und G. ROZENBERG (Herausgeber): *Concurrent Object-Oriented Programming and Petri Nets - Advances in Petri Nets*, Seiten 375–390. Lecture Notes in Computer Science; Springer Verlag, 2001. ISBN 3-540-41942-X.
- [54] KRONBERG, K., MARCEL CLAUS, WINFRIED HOFMANN, ANDREAS MÜLLER-EICHELBERG, J. TRÖSTER, JÖRG RIESMEIER und G.H. REIL: *A clinical evaluation of different standards for angiographic data compression using digital imaging and communications in medicine (DICOM) and motion picture experts group (MPEG) version 4*. In: *European Heart Journal* 22, Seite 41, 2001. Abstr. Supplement, ISSN 0195-668X.
- [55] KRONBERG, K., MARCEL CLAUS, ANDREAS MÜLLER-EICHELBERG, WINFRIED HOFMANN, J. TRÖSTER und G.H. REIL: *Technical aspects of coronary intervention in elderly and very elderly patients*. In: *European Heart Journal* 22, Seite 202, 2001. Abstr. Supplement.
- [56] KRONBERG, K., MARCEL CLAUS, JÖRG RIESMEIER, MARCO EICHELBERG und G.H. REIL: *One year experience with a Cardiology PACS using MPEG-4 for video compression*. In: *Proceedings of the 20th EuroPACS annual meeting*, Seite 219. Oulu University Press, 2002. ISBN 952-5352-06-7.
- [57] KRONBERG, K., MARCEL CLAUS, WOLFGANG VOCKE und G.H. REIL: *Kardiologisches Kliniknetzwerk - Ein Jahr Erfahrung mit einem Filmarchiv unter Verwendung des Formats der Motion Picture Group (MPEG) Version 4*. In: *Zeitschrift für Kardiologie* 90(5), Seite 57, 2001.
- [58] KRONBERG, K., WINFRIED HOFMANN, ANDREAS MÜLLER-EICHELBERG, A. BRUCKSCH, B. HULLMANN, MARCEL CLAUS und G.H. REIL: *Intrakoronare lokoregionale Abciximab Gabe über einen 3 F Multifunktionskatheter bei akutem Myokardinfarkt*. In: *Zeitschrift für Kardiologie* 90(5), Seite 16, 2001.
- [59] KRONBERG, K., WOLFGANG VOCKE, MARCEL CLAUS, JÖRG RIESMEIER und G.H. REIL: *Data compression of echocardiographic film sequences: a comparison of Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) standards with Motion Picture Experts Group (MPEG) version 4*. In: *European Journal of Echocardiography* 2(A), Seite 76, 2001. Euroecho 5 Abstracts.
- [60] MEISTER, JÜRGEN, HEIKO TAPKEN und ARNE HARREN: *Metadaten austausch unter Einsatz von Korrespondenzmetamodellen*. In: MAUER, E. VON und R. WINTER (Herausgeber): *Vom Data Warehouse zum Corporate Knowledge Center. Proceedings der Data Warehousing 2002*, Seiten 145–160. Physica-Verlag Heidelberg, 2002. ISBN 3-7908-1536-5.

- [61] OLDENETTEL, FRANK: *Eine digitale Bibliothek für den virtuellen Campus - Das eVerlage System*. Technischer Bericht, 2001. ISSN 1434-3436.
- [62] OLDENETTEL, FRANK: *Das eVerlage-System: Eine digitale Bibliothek für kostenpflichtige wissenschaftliche Verlagsprodukte*. In: JANTKE, KLAUS P., WOLFGANG S. WITTIG und JÖRG HERRMANN (Herausgeber): *Von e-Learning bis e-Payment - Das Internet als sicherer Marktplatz, Tagungsband LIT 02*, Seiten 246–257. infix (Akademische Verlagsgesellschaft, Berlin), 2002. ISBN 3-89838-033-5.
- [63] RIESMEIER, JÖRG, MARCO EICHELBERG, MARCEL CLAUS, K. KRONBERG und PETER JENSCH: *DICOM security extensions and their application in cardiology*. In: *European Heart Journal 22*, Seite 223, 2001. Abstr. Supplement, ISSN 0195-668X.
- [64] SAUER, JÜRGEN: *AI in planning, scheduling, configuration and design*. 2001. Proceedings of the KI-2001 Workshop, zugleich 15.PuK, Wien, 18.9.2001.
- [65] SAUER, JÜRGEN: *Knowledge-based Design of Scheduling Systems*. In: *Intelligent Automation and Soft Computing, An International Journal 7 (1)*, Seiten 55–62. Autosoft Press, 2001. ISSN 1079-8587.
- [66] SAUER, JÜRGEN: *Koordinierte Ablaufplanung auf mehreren Ebenen*. In: *KI - Künstliche Intelligenz 2001 (2)*, Seiten 18–24. arenDTaP-Verlag, 2001. ISSN 0933-1875.
- [67] SAUER, JÜRGEN: *Intelligente Planungsverfahren*. In: *Industrie Management 18 (6)*. GITO-Verlag, 2002. ISSN 1434-1980.
- [68] SAUER, JÜRGEN: *Multi-Site Scheduling - Hierarchisch koordinierte Ablaufplanung auf mehreren Ebenen*. 2002. Habilitationsschrift, url: (<http://www-is.informatik.uni-oldenburg.de/publications/644.pdf>), Habilitationsschrift, Universität Oldenburg, Fachbereich Informatik.
- [69] SAUER, JÜRGEN: *Proceedings 16. Workshop "Planen/Scheduling und Konfigurieren/ Entwerfen"*. Technischer Bericht, 2002. Freiburg, 10./11.10.02, elektronische Fassung, url: (<http://www-is.informatik.uni-oldenburg.de/sauer/puk/>).
- [70] SCHERP, ANSGAR: *Software Development Process Model and Methodology for Virtual Laboratories*. In: HAMZA, M. H. (Herausgeber): *Proceedings of the 20th IASTED International Multi-Conference 'Applied Informatics' (AI 2002), Innsbruck, Austria*, Seiten 47–52. IASTED, 2002. ISBN 0-88986-322-9.
- [71] SCHERP, ANSGAR, MARCO SCHLATTMANN, WILKO HEUTEN und RALF KUCZEWSKI: *Virtuelle Labore für das E-Learning in naturwissenschaftlichen Studienfächern am Beispiel der Gentechnik*. In: *Tagungsband zum 6. Workshop Multimedia für Bildung und Wirtschaft, Technische Universität Ilmenau, (Langfassung, 6 Seiten)*, Seiten 41–46, 2002. ISSN 1436-4492.
- [72] SCHERP, ANSGAR, MARCO SCHLATTMANN, WILKO HEUTEN und RALF KUCZEWSKI: *Virtuelle Labore für das E-Learning in naturwissenschaftlichen Studienfächern am Beispiel der Gentechnik*. In: *Tagungsband 47. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Technische Universität Ilmenau, (Kurzfassung, 2 Seiten)*, Seiten 608–609, 2002. ISSN 0943-7207.
- [73] SCHIMM, GUIDO: *Process Mining elektronischer Geschäftsprozesse*. In: *Tagungsband Elektronische Geschäftsprozesse, Klagenfurt*, 2001.
- [74] SCHIMM, GUIDO: *Process Mining linearer Prozessmodelle - Ein Ansatz zur automatisierten Akquisition von Prozesswissen*. In: *Tagungsband 1. Konferenz Professionelles Wissensmanagement, Baden-Baden*, 2001.

- [75] SCHLATTMANN, MARCO, ANJA HASLER und RALF KUCZEWSKI: *Werkzeuge und Methoden zur Entwicklung virtueller Labore*. In: *Tagungsband zur GMW-Fachtagung Virtueller Campus in Hildesheim*, 2001.
- [76] SCHLATTMANN, MARCO und JOCHEN MEYER: *VirtLab - Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung virtueller multimedialer naturwissenschaftlicher Labore und Praktika*. ZfBB-Sonderband des 91. Deutschen Bibliothekartag in Bielefeld, 2002.
- [77] SCHÖNBERG, ARNDT: *Auswahlstrategien für Integrationspositionen von Sicherheitsmechanismen*. In: ERASIM, ERWIN und DIMITRIS KARAGIANNIS (Herausgeber): *Sicherheit in Informationssystemen SIS 2002*, Seiten 103–118. VDF Hochschulverlag, Zürich, 2002. ISBN 3-7281-2864-3.
- [78] SCHÖNBERG, ARNDT: *Substitution von Sicherheitsmechanismen*. In: HORSTER, PATRIK (Herausgeber): *Sichere Geschäftsprozesse*, Seiten 230–240. IT-Verlag, Hohenkirchen, 2002. ISBN 3-936052-07-7.
- [79] TAPKEN, HEIKO und ARNE HARREN: *An Approach for Flexible Knowledge Discovery*. In: ARABNIA, H. R. und Y. MUN (Herausgeber): *Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence (IC-AI'02), Las Vegas, Nevada*, 2002. ISBN 1-892512-27-0.
- [80] TESCHKE, THORSTEN: *Using Business Process Knowledge for Software Component Retrieval*. In: HACKNEY, RAY (Herausgeber): *Proceedings of the 11th Annual BIT Conference, Manchester, Großbritannien*, 2001. ISBN 0 905304 38 1.
- [81] TESCHKE, THORSTEN: *Ontological Intermediation between Business Process Models and Software Components*. In: HAAV, HELE-MAI und AHTO KALJA (Herausgeber): *Databases and Information Systems, Proceedings of the Fifth International Baltic Conference, BalticDB&IS 2002, Tallinn, Estland*, Seiten 133–145, 2002. Herausgabe bei Kluwer folgt., ISBN 9985-894-39-1.
- [82] TESCHKE, THORSTEN und JÖRG RITTER: *Towards a Foundation of Component-Oriented Software Reference Models*. In: BUTLER, GREG und STAN JARZABEK (Herausgeber): *Generative and Component-Based Software Engineering, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 2177*, Seiten 70–84. Springer Verlag, 2001. ISBN 3-540-42578-0.
- [83] URBSCHAT, IRIS und JOACHIM KIESCHKE: *Verteilung von Prognosefaktoren beim primären Mammakarzinom vor Einführung des Mammographie-Screenings im Weser-Ems-Gebiet*. In: *47. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GDMS)*, Seite 233. Urban & Fischer Verlag, Jena, 2002. Abstract 220.
- [84] VOCKE, WOLFGANG, TIMO WARNS, K. KRONBERG, JÖRG RIESMEIER, MARCO EICHELBERG, MARCEL CLAUS und G.H. REIL: *Comparison of different video compression algorithms for angiographic data: a web based approach*. In: *European Heart Journal 23*, Seite 275, 2002. Abstr. Supplement, ISSN 0195-668X.

## 3.2 Abteilung Software Engineering

Leitung:	Prof. Dr. Wilhelm Hasselbring
Sekretariat:	Ingeborg Gnoerich
Wiss. Personal:	Ludger Bischofs (Seit 1.9.2002) Ralf Buschermöhle (OFFIS, seit 1.11.2001) Goran Martinic (OFFIS, seit 1.11.2001) Jasminka Metevska-Meyer (seit 1.8.2001) Heiko Niemann (OFFIS, seit 1.1.2001) Jens Skoda (bis 31.5.2001) Dr. Ingo Stierand (seit 1.4.2002, teilzeit)
Gast:	Dr. Mark Roantree, Dublin City University, Juli 2001

### 3.2.1 Profil der Abteilung

Die Abteilung Software Engineering wurde zum Wintersemester 2000/2001 eingerichtet.

Unsere Arbeiten sind wesentlich durch die Erkenntnis geprägt, dass bei der Entwicklung von Software zumeist auch bereits existierende Komponenten integriert werden müssen. Das hat sowohl technische als auch ökonomische Gründe. Die Forschungsschwerpunkte der Abteilung liegen im Bereich der Softwaretechnik für verteilte, komponentenbasierte Systeme. Aktuelle Arbeiten beschäftigen sich mit der softwaretechnischen Integration von heterogenen Informationssystemen, wobei die beteiligten Teilsysteme weitgehend ihre Autonomie bewahren sollen. Bestehende Anwendungen (legacy systems) können dann weiterhin auf ihre lokalen Daten zugreifen, so dass bereits getätigte Investitionen in Informationssysteme gesichert bleiben und eine sanfte Migration hin zu modernen Systemen ermöglicht wird.

Derartig komplexe Systeme, die aus verschiedenen Teilsystemen bestehen, erfordern einen durchgängigen und nachvollziehbaren Entwicklungsprozess. Insbesondere befassen wir uns damit, für solche *Systeme von Systemen* die Anforderungen systematisch zu ermitteln und tragfähige Architekturkonzepte zu entwickeln. Solche Architekturmodelle dienen insbesondere zur Überbrückung der Kluft, die häufig zwischen der Beschreibung der Anforderungen an ein komplexes System und dem Detailentwurf entsteht. Ein weiterer Aspekt ist die programmiertechnische Umsetzung mit Middleware-Systemen, wie z.B. CORBA und Enterprise Java, sowie der Entwicklungsprozess für verteilte Informationssysteme.

Für das "Programmieren im Großen" erhält das Konfigurationsmanagement eine zentrale Bedeutung. Forschungsarbeiten der Abteilung beschäftigen sich u.a. mit den speziellen Anforderungen agiler Entwicklungsprozesse an die Versionsverwaltung und dem (Re-) Konfigurationsmanagement komponentenbasierter Systeme.

Methodisch ist uns eine Ergänzung analytischer Arbeiten durch empirische Evaluationen sehr wichtig, auch im Sinne des Experimentellen Software Engineering.

Typische Anwendungsbereiche, in denen verteilte, heterogene Systeme zusammenarbeiten müssen, sind Informationssysteme in der produzierenden Industrie und im Dienstleistungsbereich. Ein Anwendungsbereich, mit dem wir uns besonders beschäftigen, sind Informationssysteme im Gesundheitswesen. Hier stellt die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Medizinern, Statistikern/Biometrikern und Medizin-Informatikern eine interessante Herausforderung dar. Weitere aktuelle Anwendungsbereiche stellen Electronic Business Anwendungen, Informationssysteme in der Verwaltung und sicherheitskritische Systeme dar.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter

### 3.2.2 Projekte der Abteilung

#### **EKKIS: Enge Kopplung klinischer Informationssysteme**

Projektdauer 1/2001 – 12/2002  
Projektpartner Universitätsklinikum Leipzig  
Finanziert durch Meierhofer AG (München), OFFIS

Die asynchrone Kommunikation über einen Nachrichten-Server ist Stand der Technik für Krankenhausinformationssysteme, so auch im Universitätsklinikum Leipzig, wo eine Vielzahl verschiedener Systeme auf Grund der unterschiedlichen Anforderungen der einzelnen Kliniken und Abteilungen zum Einsatz kommen. Die Integration dieser lokalen Informationssysteme zur Sicherung der Konsistenz replizierter Daten und zur Ermöglichung eines globalen Zugriffs auf verschiedene lokale Systeme stellt eine große Herausforderung dar. Ziel dieses Projektes ist es, konzeptionell zu untersuchen, wie eine engere Kopplung zwischen administrativen und klinischen Informationssystemen erreicht werden kann, als dies mit asynchronem Nachrichtenaustausch über sogenannte Kommunikationsserver möglich ist.

#### **PORTALS: Anforderungen an die Interoperabilität von Internet-Portalen**

Projektdauer 8/2001 – 11/2002  
Projektpartner IONA Technologies, Dublin  
BEA Systems, San Jose  
Finanziert durch MATERNA GmbH Information & Communications (Dortmund), OFFIS

Internet-basierte Unternehmensportale integrieren verschiedenste interne wie externe Informationsquellen und Anwendungen und bieten ihren Nutzern einen personalisierbaren Zugriff auf diese Dienste. Zentrale Aspekte sind dabei Integration und Personalisierung. Gegenwärtig bieten verschiedene Software-Hersteller Basistechnologien für den Aufbau von Portallösungen an, die diese beiden Aspekte weitgehend unterstützen. In diesem Projekt soll schon einen Schritt weiter gedacht und geforscht werden. Mehrere (Abteilungs-) Portale innerhalb von Unternehmen werden in Zukunft keine Seltenheit mehr sein. In diesem Projekt werden die resultierenden Anforderungen an die Interoperabilität von Internet-Portalen genauer untersucht. Als Schwerpunkte haben sich Fragen der übergreifenden Personalisierung und der Integration heterogener Informationsquellen herausgestellt.

#### **ViSEK: Virtuelles Software Engineering Kompetenzzentrum**

Projektdauer 11/2001 – 12/2003  
Projektpartner BTU Cottbus  
Fraunhofer Institute FIRST, FIT, IESE, ISST und IITB  
TU München  
Finanziert durch BMBF

Das Projekt ViSEK verfolgt das Ziel, den softwareentwickelnden Unternehmen in Deutschland einen schnellen und einfachen Zugriff auf die neuesten und für sie am besten geeignete Methoden für die ingenieurmässige Softwareentwicklung zu ermöglichen ([www.visek.de](http://www.visek.de)). Ziel ist der Aufbau eines Netzwerks in Form eines Portals, in dem empirisch validiertes Expertenwissen von derzeit acht Partnern systematisch in sogenannten Wissensbausteinen abgelegt ist. OFFIS ist eines dieser Kompetenzzentren mit einer Fokussierung auf sicherheitskritische Systeme. Der inhaltliche Schwerpunkt der Abteilung Software Engineering liegt dabei auf branchenspezifischen, modellbasierten Entwicklungsprozessen für sicherheitskritische Systeme.

**KDO-SE: Moderne Software-Entwicklung für die kommunale Datenverarbeitung**

Projektdauer 4/2002 – 4/2003

Finanziert durch Zweckverband Kommunale Datenverarbeitung Oldenburg

Die Kommunen und damit auch die kommunale Datenverarbeitung stehen vor großen Herausforderungen angesichts schlechter Haushaltslage und gleichzeitig neuer Anforderungen und Aufgaben. Um für diese Herausforderungen gewappnet zu sein, müssen die Software-Architekturen der Informationssysteme für die kommunale Datenverarbeitung so entworfen werden, dass sie flexibel an neue Anforderungen angepasst werden können und eine langfristige Perspektive haben. Sowohl der zentrale Rechenzentrumsbetrieb als auch eine dezentrale Informationsverarbeitung müssen möglich sein. Um dabei verschiedenste Plattformen nutzen zu können und nicht von spezifischen Software-Produkten abhängig zu sein, ist der Einsatz akzeptierter, offener Industriestandards unabdingbar. Sehrwohl muss auch die Einbindung betrieblicher Standard-Software wie SAP R/3 ermöglicht werden. In diesem OFFIS-Projekt werden Software-Architekturen und -Infrastrukturen erforscht, die diesen Anforderungen gerecht werden können. Die Erfordernisse des eGovernment, also die Abwicklung kommunaler Aufgaben und Dienstleistungen auf elektronischem Wege, spielen ebenfalls eine wichtige Rolle. Dazu gehören in besonderem Maße die Authentizität und Integrität von Nachrichten und der Datenschutz.

**Virtuelles Software Projekt**

Projektdauer 9/2002 – 8/2004

Projektpartner Universität Osnabrück

Finanziert durch Land Niedersachsen

Softwarepraktika werden im Grundstudium vieler Informatikstudiengänge angeboten. An einigen Informatikfachbereichen werden auch im Hauptstudium Projektgruppen durchgeführt, in denen Gruppen von ca. zehn Studierenden im Zeitraum von mehreren Semestern gemeinsam ein größeres Projekt bearbeiten. Ein zentrales Ziel bei diesen Praktika, ob im Grund- oder Hauptstudium, ist die praktische Vermittlung von Techniken zur systematischen Arbeit im Team. In der Industrie und insbesondere in Open-Source-Projekten spielen verteilte, virtuelle Teams mittlerweile eine wichtige Rolle.

Das virtuelle Softwareprojekt ist ein Leitprojekt zur virtuellen Lehre im Rahmen des für das eLearning Academic Network Niedersachsen (ELAN) geförderten ELAN-Piloten Oldenburg/Osnabrück epos. Dieses verteilte, virtuelle Softwareprojekt soll es Studierenden an mehreren Standorten erlauben, an einem Softwareprojekt teilzunehmen, das zentral in Oldenburg koordiniert wird. Damit können auch Standorte ein Softwareprojekt anbieten, die dies bisher aus personellen oder Kapazitätsgründen nicht können, wie es z.B. in Osnabrück der Fall ist. Weiterhin lassen sich durch die virtuelle Ausführung auch Tutoren effizient einsetzen.

**3.2.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen****Vorträge**

- W. Hasselbring, *Integrierte Krankenhausinformationssysteme: Softwarestandards und Speicherkonzepte*, BOSS Symposium, Bremen, September 2002
- W. Hasselbring, *Standards für die Informationstechnik: Quo Vadis?*, UVN Forum, Hannover, Mai 2002
- W. Hasselbring, *Strategies for Integrating Clinical Information Systems*, Kolloquium, Universität Groningen (NL), Januar 2002
- W. Hasselbring, *Integration heterogener, autonomer Informationssysteme: Enge oder lose Kopplung?*, Kolloquium, Universität Zürich (CH), Januar 2002

- W. Hasselbring, *Der Prozess zur Integration heterogener Informationssysteme*, Graduiertenkolleg, Dortmund, Juli 2001
- W. Hasselbring, *Tight coupling of clinical informations systems*, Kolloquium, Universität Tilburg (NL), Juni 2001

### 3.2.4 Weitere Aktivitäten

#### Programmkomitees

- W. Hasselbring
  - Joint 8th European Software Engineering Conference (ESEC) and 9th ACM SIGSOFT International Symposium on the Foundations of Software Engineering (FSE-9) 2001
  - Fourth International Workshop on Engineering Federated Information Systems
  - ECOOP 2002 Workshop on Model-based Software Reuse
  - 35th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '2002), Enterprise Application Integration Minitrack

#### Gutachtertätigkeiten

- W. Hasselbring
  - Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO)
  - Journal of Systems Architecture
  - Communications of the ACM
  - Information and Software Technology
  - Software – Practice & Experience
  - 2003 Yearbook of Medical Informatics
  - Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering

#### Herausgeber- und Verlagstätigkeiten

- W. Hasselbring
  - Zeitschrift *Industrial Management & Data Systems* (Editorial Board)
  - Proceedings of the Fourth International Workshop on Engineering Federated Information Systems, IOS Press, 2001.

#### Akademische Positionen

- W. Hasselbring
  - GI/GMDS-Fachausschuss 4.7 (Medizinische Informatik)
  - GMDS-AG KIS Informationssysteme im Gesundheitswesen

#### Preise und Auszeichnungen

- W. Hasselbring
  - Ruf auf eine Professur (C4) für Praktische Informatik mit dem Schwerpunkt Software Engineering/Softwareökonomie am Fachbereich Elektrotechnik/Informatik der Universität Kassel, September 2002

### 3.2.5 Wissenschaftliche Publikationen

#### Publikationen zu *komponentenbasierten und föderierten Informationssystemen*

- [1] HASSELBRING, W.: *Component-Based Software Engineering*. In: CHANG, S.K. (Herausgeber): *Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering*, Seiten 289–305. World Scientific Publishing, New Jersey, 2002. ISBN 981-02-4974-8.
- [2] HASSELBRING, W.: *Web Data Integration for E-Commerce Applications*. IEEE Multimedia, 9(1):16–25, January–March 2002.
- [3] HEUVEL, W.-J. VAN DEN, W. HASSELBRING und J. VAN HILLEGERSBERG: *Enterprise Application Integration*. In: R.H.SPRAGUE (Herausgeber): *Proc. 34th Hawaii International Conference on System Sciences*. IEEE Computer Society Press, Januar 2001. ISBN 0-7695-0981-9.
- [4] NIEMANN, H. und W. HASSELBRING: *Adaptive Replikationsstrategien für heterogene, autonome Informationssysteme*. In: WEBER, G. (Herausgeber): *14. GI-Workshop über Grundlagen von Datenbanken*, Seiten 81–85, Fischland, Mai 2002. <http://wwwdb.informatik.uni-rostock.de/wsgvdb02/>.

#### Publikationen zu *Interoperabilität und Kopplung medizinischer Informationssysteme*

- [1] HASSELBRING, W., H. NIEMANN, T. WENDT, A.WINTER und M. MEIERHOFER: *Wie eng kann/sollte die Kopplung von KIS Komponenten sein?* Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie, 33(2–3):155, 2002.
- [2] NIEMANN, H. und W. HASSELBRING: *Datenreplikationstechniken für stationäre und mobile Informationssysteme im Krankenhaus*. In: SCHUBERT, S., B. REUSCH und N. JESSE (Herausgeber): *Informatik bewegt (Informatik 2002)*, Band P-19 der Reihe *Lecture Notes in Informatics*, Seiten 604–608, 2002.
- [3] NIEMANN, H., W. HASSELBRING, T. WENDT, A.WINTER und M. MEIERHOFER: *Kopplungsstrategien für Anwendungssysteme im Krankenhaus*. Wirtschaftsinformatik, 44(5):425–434, 2002.
- [4] PEDERSEN, S. und W. HASSELBRING: *Terminologien, Klassifikationen und Nomenklaturen für die medizinische Dokumentation und Interoperabilität*. Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie, 33(2–3):248, September 2001.
- [5] PEDERSEN, S. und W. HASSELBRING: *Begriffssysteme für die medizinische Dokumentation*. In: *Tagungsband der 7. Fachtagung Deutscher Verband Medizinischer Dokumentare (DVMD 2002)*, Seiten 47–52, März 2002.
- [6] PEDERSEN, S. und W. HASSELBRING: *Standards für die medizinische Dokumentation und Kommunikation als Grundlage der Interoperabilität medizinischer Informationssysteme*. In: *9. Workshop KIS/RIS/PACS*, Giessen, Oktober 2002.
- [7] SPANJERS, R., W. HASSELBRING, R.R. PETERSON und M.T. SMITS: *Exploring IT enabled networked organisations in Hospitals*. In: STEGWEE, R. und T. SPIL (Herausgeber): *Strategies of Healthcare Information Systems*, Seiten 164–180. Idea Group Publishing, Hershey, PA, 2001.

**Publikationen zu *Interoperabilität im Electronic Business***

- [1] HASSELBRING, W., A. KOSCHEL und A. MESTER: *Basistechnologien für die Entwicklung von Internet-Portalen*. In: HEUER, A., F. LEYMANN und D. PRIEBE (Herausgeber): *Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft (BTW 2001)*, Informatik Aktuell, Seiten 517–526. Springer-Verlag, März 2001. ISBN 3-540-41707-9.
- [2] HASSELBRING, W. und H. WEIGAND: *Languages for Electronic Business Communication: State of the Art*. *Industrial Management & Data Systems*, 101(5):217–227, 2001.
- [3] WEIGAND, H. und W. HASSELBRING: *An Extensible Business Communication Language*. *International Journal of Cooperative Information Systems*, 10(4):423–441, Dezember 2001.

**Publikationen zu *weiteren Themen***

- [1] CONRAD, S., W. HASSELBRING, A. JAMES, D. KAMBUR, R.-D. KUTSCHE und P. THIRAN: *Report on the EFIS'2001 Workshop*. *The Computer Journal*, 45(2):249–251, April 2002.
- [2] HASSELBRING, W.: *Bericht zur ESEC/FSE 2001*. *Softwaretechnik-Trends*, 21(3):41–42, November 2001.
- [3] HASSELBRING, W.: *Reference Architecture Modeling with the UML and Vital: A Comparative Study*. In: *Proc. ICSE 2001 Workshop on Describing Software Architecture with UML*, Toronto, Canada, Mai 2001.
- [4] HASSELBRING, W.: *Abteilung Software Engineering im Fachbereich Informatik der Universität Oldenburg*. *Softwaretechnik-Trends*, 22(1):20–22, Februar 2002.
- [5] HASSELBRING, W., H.-J. APPELRATH, J. SAUER und O. VORNBERGER: *Verteiltes, virtuelles Softwareprojekt*. *Softwaretechnik-Trends*, 22(3):40–42, November 2002. GI-Workshop Neue Medien in der Informatik-Lehre auf der Informatik 2002.
- [6] HASSELBRING, W. und R. VAN DEN HOUDT: *Specifying a Role-Based Guide for Learning to Work with an Enterprise Framework*. *Software, Practice and Experience*, 32(8):833–836, Juli 2002.
- [7] WINTER, A.F., E. AMMENWERTH, O.J. BOTT, B. BRIGL, A. BUCHAUER, S. GRÄBER, A. GRANT, A. HÄBER, W. HASSELBRING, R. HAUX, A. HEINRICH, H. JANSSEN, I. KOCK, O.-S. PENDER, H.-U. PROKOSCH, A. TERSTAPPEN und A. WINTER: *Strategic Information Management Plan: The Basis for systematic Information Management in Hospitals*. *International Journal of Medical Informatics*, 64(2–3):99–109, Dezember 2001.

### 3.3 Abteilung Rechnernetze und Telekommunikation

Leitung: Herr Prof. Dr. Wolfgang Kowalk  
Sekretariat: Meike Brandes  
Techn. Personal: Nils Krüger  
Wiss. Personal: Rüdiger Busch (seit 1.6.2001)

#### 3.3.1 Profil der Abteilung

Die Abteilung befasst sich mit Rechnernetzen und Telekommunikation. Schwerpunkte der Forschung sind Sicherheit, hier insbesondere IDS (Intrusion Detection Systems). Darüber hinaus werden Untersuchungen zu Simulation angestellt, wozu es einige Veröffentlichungen gibt.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter

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

#### 3.3.2 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

##### Präsentationen

- *Copernicus*, IASTED AMS, Boston, 04.11.02

##### Vorträge

- W. Kowalk, *Sicherheit in Netzwerkmanagementsystemen*, IT-SICHERHEIT - IM SCHATTEN VON WIRTSCHAFTSKRIMINALITÄT, Hamburg DKG Ltd. 18.09.01,
- Kowalk, *Netzwerkmanagement*, Qualifizierung von IT-Managern, ITCollege Osnabrück GmbH, 28.11.01

#### 3.3.3 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] KOWALK, WOLFGANG: *Planetarium Simulation System*. In: HAMZA, M.H. (Herausgeber): *Applied Modelling and Simulation 2002*. ACTA Press, Anaheim - Calgary - Zurich, 2002. ISBN: 0-88986-331-8, ISSN: 1021-8181.

## 3.4 Abteilung Betriebssysteme und Verteilte Systeme

Leitung: Prof. Dr. Günther Stiege (seit 1.10.2001 emeritiert)  
Sekretariat: Meike Brandes (bis 31.3.2002), Maren Dedden (ab 1.4.2002)  
Wiss. Personal: Ingo Stierand (bis 31.3.2002)

### 3.4.1 Profil der Abteilung

Prof. Stiege wurde zum 1.10.2001 emeritiert und leitet seitdem die Arbeitsgruppe Graphen und Netzwerke. In der Lehre werden Spezialveranstaltungen aus diesem und verwandten Gebieten angeboten. Die Abteilung Betriebssysteme und Verteilte Systeme wird seit dem 1.4.2002 unter dem Namen Abteilung Systemsoftware und verteilte Systeme von Prof. Theel geleitet.

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

### 3.4.2 Projekte der Abteilung

#### Graphen und Graphalgorithmen

Projektdauer ab 1997 fortlaufend  
Finanziert durch Universität Oldenburg

Die Arbeiten zur Zusammenhangsstruktur wurden auf Digraphen ausgedehnt und die Standardzerlegung vollständig auf diese Graphen übertragen. Die Untersuchungen zur hierarchischen Zerlegung schlichter Graphen mittels höherer Zusammenhangszahlen wurden fortgesetzt.

### 3.4.3 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] STIEGE, GÜNTHER: *Higher Decompositions in Undirected Graphs*. Berichte aus dem Fachbereich Informatik 1/01, Universität Oldenburg, 2001. Available from <http://www-bvs.informatik.uni-oldenburg.de/Literatur/Berichte/oib01-01.html>.
- [2] STIEGE, GÜNTHER: *Standard Domposition and Periodicity of Digraphs*. Berichte aus dem Fachbereich Informatik 5/01, Universität Oldenburg, 2001. Available from <http://www-bvs.informatik.uni-oldenburg.de/Literatur/oib01-05.html>.
- [3] STIERAND, INGO: *Ambrosia/MP – Ein Echtzeitbetriebssystem für eingebettete Mikroprozessorsysteme*. Doktorarbeit, Universität Oldenburg, November 2001. Berichte aus dem Fachbereich Informatik 1/06. Available from <http://www-bvs.informatik.uni-oldenburg.de/Literatur/oib01-06.html>.

## 3.5 Abteilung Systemsoftware und verteilte Systeme

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Oliver Theel  
Sekretariat: Meike Brandes  
Wiss. Personal: Philipp Hahn

### 3.5.1 Profil der Abteilung

Die Abteilung „Systemsoftware und verteilte Systeme“ besteht erst seit dem 1. April 2002 und befindet sich daher zur Zeit noch im Aufbau. Sie deckt sowohl in der Lehre als auch in Forschung schwerpunktmäßig die Bereiche Betriebssysteme und Dienstleistungsanwendungen für verteilte und nicht-verteilte Systeme ab. Betriebssysteme und Dienstleistungsanwendungen, im folgenden zusammenfassend als „Systemsoftware“ bezeichnet, müssen sowohl im nicht-verteilten als auch im verteilten Fall als Software-Systeme betrachtet werden, 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. Von Seiten der Benutzer und Anwendungen wird gefordert, diese verteilten Rechnersysteme möglichst homogen 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 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 ultimativen 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 und 4) Grad der Verfügbarkeit.

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. Schließlich 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.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter

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

### 3.5.2 Projekte der Abteilung

#### Design und Analyse selbststabilisierender, verteilter Algorithmen unter Verwendung von Regelkreis-Methoden

Projektdauer 1998–2003

Ziel des Projekts ist die Identifizierung und Ausnutzung von Analogien zwischen verteilten, selbststabilisierenden Algorithmen und stabilen Regelkreisen. Dabei sollen insbesondere Methoden zur Modellierung, Entwurf und Analyse von Regelkreisen, wie sie in ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen seit Jahrzehnten verwendet werden, auf ihre Eignung zur Modellierung, Entwurf und Analyse von verteilten, selbststabilisierenden Algorithmen hin untersucht werden. Eine erfolgreiche Analogiebildung sowie Identifikation mächtiger Analysemethoden ist äußerst wünschenswert, da gegenwärtig keine entsprechenden Methodologien für verteilte, selbststabilisierende Algorithmen bekannt sind. sv-1.eps

#### Dynamic GSV

Projektdauer 1995–2002

Projektpartner Dipl.-Inform. Thomas Strauß, Technische Universität Darmstadt

Finanziert durch Eigenmittel

Ziel des Projekts war die Erweiterung des GSV-Plattform um die Beschreibungs- und Ausführungsmöglichkeit dynamischer Replikationsstrategien. Das resultierende System dGSV ermöglicht es, unter Beibehaltung der zur Spezifikation unter GSV nötigen azyklischen Graphen, für beliebige nicht-dynamische Replikationsstrategien automatisch deren entsprechende dynamische Strategie zu synthetisieren. Die erhaltene dynamische Strategie ist durch das dGSV-System direkt – d.h., ohne weitere Implementierungsarbeiten – ausführbar.

#### WarpWWW und ReplicaWWW

Projektdauer 1995–2002

Projektpartner Prof. Dr. Henning Pagnia, Berufsakademie Mannheim  
Dipl.-Inform. Hans Schupp, Secude GmbH

Finanziert durch Eigenmittel

Das Zwillingsprojekt beschäftigte sich mit dem replikationsstransparenten Management sog. replizierter WWW-Dokumentencluster, d.h., einer logisch zusammenhängenden Anzahl von Worldwide Web-Dokumenten, auf die hochperformant und replikationstransparent über Standard-Web-Browser zugegriffen werden kann. Implementiert wurden dabei zum einen das Replikationsmanagementsystem als auch der transparente, optimierte Zugriff auf Dokumente eines solchen replizierten Clusters über das http-Protokoll.

#### JavaRep

Projektdauer 2001–2002

Projektpartner Prof. Dr. Henning Pagnia, Berufsakademie Mannheim  
Dipl.-Inform. Christoph Scheurig, IBM Deutschland GmbH  
Dipl.-Inform. Carsten Raufuß, Technische Universität Darmstadt

Finanziert durch Eigenmittel

Ziel des Projekts war die Bereitstellung eines Java-fähigen Replikationsmanagements, um weitgehende Plattformunabhängigkeit zu erreichen. Das resultierende System implementiert dGSV-basiertes Replikationsmanagement in der Programmiersprache Java.

## OptiREP

Projektdauer      seit 1995  
 Projektpartner    Prof. Dr. Henning Pagnia, Berufsakademie Mannheim  
 Finanziert durch  Eigenmittel

Im Rahmen des Projekts OptiREP werden vielfältige Anstrengungen unternommen, automatisch Replikationsstrategien anforderungsgerecht und damit optimal zu identifizieren. Verfolgte Ansätze fußen zum einen auf regelbasierten Algorithmen, zum anderen werden genetische Algorithmen eingesetzt.

Die Stoßrichtung des Programms ist orthogonal zu den Forschungsbemühungen um universelle Rahmenwerke à la dGSV: OptiREP versucht Konstruktionsprinzipien zu finden, die die Identifikation guter bzw. optimaler Replikationsstrategien zielgerichtet ermöglichen. Dazu wurde in einem ersten Ansatz eine Simulationsumgebung geschaffen, die, zusammen mit einem graphischen Votingsstruktur-Editor einem Experten das Entwerfen und Ableiten von wesentlichen Kenngrößen ermöglicht. Im interaktiven Entwurfsprozeß können so Replikationsstrategien entworfen, einem Szenario ausgesetzt und dabei bewertet werden. Entspricht die Strategie den Erwartungen, dann kann sie direkt auf die generische Ausführungsplattform übernommen werden; sie ist sofort ablauffähig. Entspricht die Strategie den Erwartungen nicht, dann muß ein weiterer Entwurfszyklus begonnen werden. Im Rahmen dieser Arbeitsweise und im Zusammenspiel mit analytischen Untersuchungen konnte vielfältiges Expertenwissen über erfolgversprechende Entwurfsstrategien angesammelt werden. So wurden Entwurfsregeln identifiziert, wie notwendigerweise spezielle, besonders geeignete gitterbasierte oder baumbasierte Replikationsstrategien konstruiert werden können. Diese Replikationsstrategieklassen eignen sich insbesondere für eine große oder auch stark anwachsende Anzahl von Replikaten. Desweiteren wurden Entwurfsstrategien entwickelt, die es erlauben, bzgl. zweier wichtiger Kostenmaße – Zugriffskosten und Verfügbarkeit – Replikationsstrategien optimal auszulegen; sei es durch fundamentalen Entwurf oder aber durch nachträgliche Verbesserung einer bis dahin gegebenen, nicht-optimalen Replikationsstrategie. Weitere Forschungen wurden mit dem Ziel durchgeführt, geeignete Replikationsstrategien automatisch, also ohne Intervenierung durch einen menschlichen Experten, zu identifizieren. In einem ersten Ansatz wurde dazu ein regelbasiertes System entworfen. Dieses System wurde in einem weiteren Schritt um genetische Algorithmen verstärkt. Es ist nun möglich, nach Spezifikation des Zielszenarios und gewisser weiterer, in der Regel optionaler Angaben, eine geeignete Replikationsstrategie automatisch konstruieren zu lassen. Diese Vorgehensweise wird laufend verbessert.

### 3.5.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Vorträge

- Oliver Theel, *Potential und Problematik der Datenreplikation in verteilten Systemen*, Informatik-Kolloquium der Fakultät Informatik der Universität Ulm, Ulm, 29. März 2001
- Oliver Theel, *Symmetrieeigenschaften optimaler Replikationskontrollstrategien*, Informatik-Kolloquium des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Technischen Universität Braunschweig, Braunschweig, 10. Mai 2001
- Philipp Hahn, *Boot-Vorgang von Linux am Beispiel des LILO Bootloaders*, 4. Linux-Installationsparty der Darmstadt Linux User Group, Darmstadt, 19. Mai 2001
- Oliver Theel, *On the Benefits of Modeling Self-Stabilizing Algorithms as Variable Structure Feedback Systems*, Dagstuhl-Seminar 431, Schloß Dagstuhl, 24. Oktober 2001

- Philipp Hahn, *Welcome and Introduction to the Programming Contest*, ACM International Collegiate Programming Contest, North-Western Europe Programming Contest, Darmstadt, 3. November 2001

### 3.5.4 Weitere Aktivitäten

#### Gutachtertätigkeiten

- Oliver Theel
  - Gutachtertätigkeit für das Journal „Distributed Computing“, Springer-Verlag
  - Gutachtertätigkeit für den „Workshop on Self-Stabilizing Systems 2001“
  - Gutachtertätigkeit für das Journal „The Computer Journal“, Oxford University Press
  - Gutachtertätigkeit für das Symposium „IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium 2001“
  - Gutachtertätigkeit für das Symposium „ACM Symposium on Principles of Distributed Computing 2001“

### 3.5.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] FLEISCH, BRETT D., HEIKO MICHEL, SACHIN K. SHAH und OLIVER E. THEEL: *Fault Tolerance and Configurability in DSM Coherence Protocols*. IEEE Concurrency, 8(2):10–21, April–June 2000.
- [2] PAGNIA, HENNING, OLIVER THEEL und HANS SCHUPP: *Transparent Management of Replicated WWW Document Clusters*. In: *Proc. of the IEEE International Conference on Parallel and Distributed Systems: Workshops (ICPADS'00)*, Iwate, Japan, Seiten 263–268. IEEE, July 2000.
- [3] THEEL, OLIVER: *Brief Announcement: A Verification Technique for Self-Stabilizing Algorithms based on Ljapunov's "Second Method"*. In: *Proc. of the 19th Annual Symposium on Principles of Distributed Computing (PODC'00)*, Portland, OR, U.S.A., Seite 331. ACM SIGACT-SIGOPS, July 2000.
- [4] THEEL, OLIVER: *Exploitation of Ljapunov Theory for Verifying Self-Stabilizing Algorithms*. In: HERLIHY, MAURICE (Herausgeber): *Proc. of the 14th Symposium on Distributed Computing (DISC'00)*, Toledo, Spain, LNCS Vol. 1914, Lecture Notes in Computer Science, Seiten 209–222. Springer-Verlag, October 2000.
- [5] THEEL, OLIVER: *Proving Convergence and Closure of Self-Stabilizing Algorithms through Ljapunov's "Second Method"*. In: JAMSHIDI, MO, PIERRE BORNE und JILA S. JAMSHIDI (Herausgeber): *Proc. of the 3rd International Symposium on Intelligent Automation and Control (ISIA'00)*, being part of the 4th Biannual World Automation Congress (WAC'00), Maui, HI, U.S.A., Intelligent Automation and Control: Recent Trends in Development and Applications. TSI Press, Albuquerque, NM, U.S.A., June 2000.
- [6] THEEL, OLIVER: *Verification of Dijkstra's Self-Stabilizing Token Ring Algorithm by Means of Non-Linear Control System Analysis*. In: *Proc. of the International Symposium on Computational Intelligence (CI'00) being part of the International Conference on Intelligent Systems and Applications (ISA'00)*, Wollongong, Australia, Seiten 465–472. ICSC, ICSC Academic Press, Wetaskiwin, Canada, December 2000.

- [7] THEEL, OLIVER: *A New Verification Technique for Self-Stabilizing Distributed Algorithms Based on Variable Structure Systems and Ljapunov Theory*. In: *Proc. of the 34th Hawaiian International Conference on System Sciences (HICSS-34), Maui, HI, U.S.A.* IEEE, January 2001.
- [8] THEEL, OLIVER: *An Exercise in Proving Self-Stabilization through Ljapunov Functions*. In: *Proc. of the 21st Intern. Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS'01), Phoenix, AZ, U.S.A.* IEEE, April 2001.
- [9] THEEL, OLIVER: *On a Control-Theoretic Approach for Proving Termination*. In: *Proc. of the 5th Intern. Workshop on Termination (WST'01), Utrecht, The Netherlands*, May 2001.

# Kapitel 4

## Angewandte Informatik

### 4.1 Abteilung Wirtschaftsinformatik

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Norbert Gronau (seit 01.04.2000)  
Sekretariat: Claudia Martsfeld (seit 01.04.2000)  
Wiss. Personal: Universität:  
Alf Bengler (seit 01.07.2002)  
Liane Haak (seit 16.09.2001)  
Ingo Ibelings (seit 01.11.2000)  
OFFIS:  
Stefan Dilz (seit 21.01.2002)  
Frank Laskowski (seit 01.11.2001)  
Sonja Martens (seit 01.12.2001)

#### 4.1.1 Profil der Abteilung

Erkenntnisobjekt der Wirtschaftsinformatik sind Unternehmen und andere Institutionen, deren Geschäftsabwicklung durch organisatorische Festlegungen (Aufbau- und Ablauforganisation) und durch Informationssystemeinsatz bestimmt wird. Ziel der Wirtschaftsinformatik ist es, Gestaltungsoptionen für einen effizienten und wettbewerbsrelevanten Einsatz von Informationssystemen aufzuzeigen. Dazu gehört die Entwicklung von Strategien, Konzepten und Entscheidungshilfen sowie die Modellierung von möglichen technologischen und organisatorischen Gestaltungsoptionen. Die Forschungsinteressen der am 01.04.1999 gegründeten Abteilung Wirtschaftsinformatik, Bereich Angewandte Informatik, konzentrieren sich derzeit auf folgende Gebiete:

- Organisation und Technologien für das betriebliche Wissensmanagement
- Auswahl und Einführung von Standardsoftware für betriebliche Administrations- und Dispositionssysteme
- Einsatz von Groupware und Intranet-Lösungen in Unternehmen

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter

<http://www.wi-ol.de>

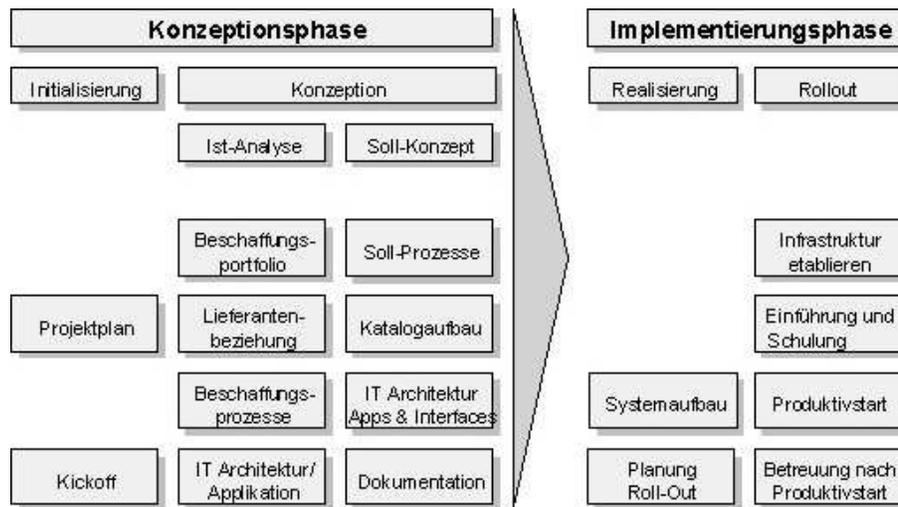
#### 4.1.2 Projekte der Abteilung

##### Landesintranet

Projektdauer 01.10.2001 - 31.12.2002  
Projektpartner Land Niedersachsen / Niedersächsisches Finanzministerium  
Finanziert durch Niedersächsisches Finanzministerium



Ziel des Gesamtprojektes ist es, die Beschaffungsprozesse der Universität Oldenburg aufzunehmen, zu analysieren, Einsparungspotenziale zu identifizieren und neue Prozesse zu definieren, die in der folgenden Umsetzungsphase implementiert werden sollen. Durch die Neugestaltung sollen neue Beschaffungsmärkte identifiziert und vor allem die Prozesseffizienz wesentlich gesteigert werden. Prozesskosten und Durchlaufzeiten werden reduziert.



In der Konzeptionsphase, die mit dem 31.12.2002 endete, wurden die internen Beschaffungsprozesse aufgenommen, dokumentiert und analysiert. Es wurden Interviews mit den Bedarfsträgern zur Aufnahme der Anforderungen an eine zentrale Beschaffungsstelle und mit den Lieferanten zur Diskussion der Integration von Katalogen und elektronischen Transaktionsmöglichkeiten geführt. Weiterhin wurden Interviews mit vergleichbaren öffentlichen Einrichtungen zum Erfahrungsaustausch geführt. Die gewonnenen Informationen führten zur Entwicklung eines Soll-Konzepts für neue Beschaffungsprozesse. In der Umsetzungsphase soll dann das Konzept in die Praxis umgesetzt werden. Neben den technischen Aktivitäten wie Entwicklung, Pilotierung und Einführung werden auch die organisatorischen Veränderungen begleitet.

Das Projekt trägt dazu bei, die Effizienz in der öffentlichen Verwaltung durch die Nutzung neuer, innovativer Technologien wesentlich zu erhöhen und den Servicegrad der angebotenen Dienstleistungen zu steigern.

### Weitere Projekte der Wirtschaftsinformatik

Diese Projekte wurden in Zusammenarbeit mit dem Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Informatikwerkzeuge und -Systeme (OFFIS) durchgeführt. Die Darstellung in diesem Bericht erfolgt aufgrund der starken bzw. ausschließlichen Durchführung durch Mitarbeiter der Universität.

- Auswahl eines Produktionsplanungs- und Steuerungssystems für die Hofmann Menü GmbH in Boxberg
- Konzeption zum Ressourcenmanagement für den Nachrichtensender n-tv in Berlin

### 4.1.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Vorträge

- Norbert Gronau, *Groupware- und Workflowsysteme - ein Beitrag zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit?*, Arbeitgeberverbandes Oldenburg, Oldenburg, 29.01.2001

- Norbert Gronau, *Integration von E-Business-Funktionen in die betriebliche Informationsverarbeitung*, 2. Oldenburger Forum zum Elektronischen Geschäftsverkehr, Oldenburg, 01.02.2001
- Norbert Gronau, *Wissensmanagement mit virtuellen Bibliotheken*, STN ATLAS, Bremen, 06.04.2001
- Norbert Gronau, *E-Business macht Supply Chain Management erst möglich!*, Forum Electronic Commerce des Bundesverbandes Materialwirtschaft, Logistik und Einkauf, Oldenburg, 10.05.2001
- Norbert Gronau, *Management wissensintensiver Geschäftsprozesse als Führungsaufgabe*, Kolloquium Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Hamburg, 17.05.2001
- Norbert Gronau, *Ressourcenmanagement in virtuellen Dienstleistungsorganisationen*, Wissenschaftlichen Kommission Produktionswirtschaft im Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft, München, 14./15.09.2001
- Norbert Gronau, *Wissensmanagement - Chance für die öffentliche Verwaltung?*, I+K-Symposium des Landes Niedersachsen, Lüneburg, 30.10.2001
- Norbert Gronau, *Elektronische Marktplätze - Ende der Euphorie?*, Forum Electronic Procurement des Bundesverbandes Materialwirtschaft, Logistik und Einkauf, Bremen, 08.11.2001
- Norbert Gronau, *Einsatz moderner I+K-Technologien zur Unterstützung des E-Business*, AWF-PPS-Anwendertage Böblingen, Böblingen, 13.11.2001
- Norbert Gronau, *Nachhaltigkeit als Planungsparadigma des Informationsmanagements*, Kolloquium Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Stuttgart, 12.12.2001
- Norbert Gronau, *Nachhaltigkeit als Planungsparadigma Industrieller Informationssystem-Architekturen*, Kolloquium Fakultät Maschinenbau, Cottbus, 16.12.2001
- Norbert Gronau, *Elektronische Marktplätze - Potentiale und Grenzen*, 3. Oldenburger Forum zum Elektronischen Geschäftsverkehr, Oldenburg, 06.02.2002
- Norbert Gronau, *ERP-Systeme - Trends und Technologien*, Fa. Tetra, Melle, 06.03.2002
- Norbert Gronau, *Elektronische Marktplätze - Potentiale und Grenzen*, E-Commerce Tage der Hoffmann Gruppe, Oyten, 18.04.2002
- Norbert Gronau, *Logistikportal Niedersachsen*, LNC Hannover, Hannover, 19.03.2002
- Norbert Gronau, *Wandlungsfähigkeit industrieller Anwendungssysteme*, Institut für Wirtschaftsinformatik, Leipzig, 14.06.2002
- Norbert Gronau, *Das Knowledge Content Management System - Ein Konzept zur Integration von Content Management und Wissenmanagement*, DNUG-Arbeitskreis Knowledge Management, Bonn, 17.06.2002
- Norbert Gronau, *E-Procurement*, Lieferantentage des Bundesverbandes Materialwirtschaft, Logistik und Einkauf, Bremen, 29.08.2002
- Norbert Gronau, *Optimierung von Lagerbewegung der Integration von SCM-Informationen*, Kommission Produktionswirtschaft, München, 13.-14.09.2002
- Norbert Gronau, *Richtungsweisende Organisationsformen - Auswirkungen auf die IS-Architektur*, Fa. PSIPENTA, Berlin, 27.09.2002
- Norbert Gronau, *Wirkung des E-Procurement auf Bestände und Prozessgeschwindigkeit*, 10. Osnabrücker Logistiktage, Osnabrück, 08.10.2002
- Norbert Gronau, *Wirkung des E-Procurement auf Bestände und Prozessgeschwindigkeit*, E-Commerce Tage der Hoffmann Gruppe, Oyten, 10.10.2002

- Norbert Gronau, *Wandlungsfähiges Business Resource Management*, AWF-PPS-Anwendertage Böblingen, Böblingen, 14.11.2002
- Norbert Gronau, *Content Management*, Verband der Zeitschriftenverleger, Berlin, 28.11.2002
- Norbert Gronau, *Modellierung wissensintensiver Geschäftsprozesse*, Technischen Universität Darmstadt, Darmstadt, 19.12.2002
- Sonja Martens, *Planung und Konzeption eines Wissensmanagementsystems in der öffentlichen Verwaltung*, IuK-Symposium 2002, Lüneburg, 19.-20.11.2002

#### 4.1.4 Weitere Aktivitäten

##### Programmkomitees

- Norbert Gronau
  - 3. Oldenburger Fachtagung Wissensmanagement, Oldenburg (Vors. des Programmkomitees)
  - Data Warehousing 2002 (DW2002), Friedrichshafen
  - 4th International Conference on Practical Aspects of Knowledge Management (PAKM2002), Wien
  - Workshop „Integration von Wissensmanagement und Management Support Systems (MSS) -Konzepte, Standards, Werkzeuge und Anwendungen“ Im Rahmen der 2. Konferenz Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen, Luzern

##### Gutachtertätigkeiten

- Norbert Gronau
  - Bestelltes Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des Bayerischen Forschungsverbunds Software Engineering
  - Gewählter Gutachter der AiF e.V. (Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen e.V.)
  - Besteller Gutachter der Fraunhofer-Gesellschaft, München

##### Herausgeber- und Verlagstätigkeiten

- Norbert Gronau
  - Herausgeber der Zeitschrift Industrie Management - Zeitschrift für industrielle Geschäftsprozesse
  - Herausgeberschaft der Zeitschrift PPS Management - Zeitschrift für Produktionsplanung und -steuerung
- Ingo Ibelings
  - Wissenschaftlicher Redakteur der Zeitschrift PPS Management
- Liane Haak
  - Wissenschaftliche Redakteurin der Zeitschrift Industrie Management

#### 4.1.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] GRONAU, N.: *Auswahl und Einführung industrieller Standardsoftware*. PPS Management, 6(3):14–18, 2001.

- [2] GRONAU, N.: *E-Commerce-Funktionen in PPS- bzw. ERP-Systemen*. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, ZfB-Ergänzungsheft, 67(3):39–51, 2001.
- [3] GRONAU, N.: *Einsatz moderner I+K-Technologien zur Unterstützung des E-Business*. PPS Management, 6(1):30–34,60–70, 2001.
- [4] GRONAU, N.: *Industrielle Standardsoftware*. Oldenbourg Verlag, München Wien, 2001.
- [5] GRONAU, N.: *Marktrecherche: E-Business mit ERP-Systemen*. Industrie Management, 17(1):76–78, 2001.
- [6] GRONAU, N. (Herausgeber): *Wissensmanagement: Systeme, Anwendungen, Technologien*, Aachen, 2001. Shaker Verlag. ISBN 3-8265-9024-4.
- [7] GRONAU, N.: *Kollaborative Engineering Communities - Architektur und Integrationsansätze*. In: MERTENS, P. U.A. (Herausgeber): *Proc. der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2002 Nürnberg*, Seiten 1–15, 2002.
- [8] GRONAU, N.: *A Procedure Model for Evaluating Knowledge Management Systems*. In: ARABNIA, H. ET. AL. (Herausgeber): *Proc. of the International Conference on Information and Knowledge Engineering (IKE'02)*, Seiten 78–83, 2002.
- [9] GRONAU, N. (Herausgeber): *Wissensmanagement: Strategien, Prozesse, Communities*, Aachen, 2002. Shaker Verlag. ISBN 3-8322-0342-7.
- [10] GRONAU, N. und L. HAAK: *Auflösung der Unternehmensgrenzen - organisatorische und technische Optionen*. In: KRALLMANN, H., H. FRANK und N. GRONAU (Herausgeber): *Systemanalyse im Unternehmen*, Seiten 405–475. Oldenbourg Verlag, 2002.
- [11] GRONAU, N., L. HAAK, ST. DILZ, F. LASKOWSKI und S. MARTENS: *Forschungsbedarf im betrieblichen Wissensmanagement*. In: GRONAU, N. (Herausgeber): *Wissensmanagement. Strategien, Prozesse, Communities*, Seiten 1–22, 2002.
- [12] GRONAU, N., L. HAAK und R.-P. NOLL: *Integration von SCM-Lösungen in die betriebliche Informationssystemarchitektur*. In: BUSCH, A. und W. DANGELMAIER (Herausgeber): *Integriertes Supply Chain Management. Theorie und Praxis effektiver unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse*, Seiten 385–401. Gabler Verlag, 2002.
- [13] GRONAU, N. und I. IBELINGS: *Kollaborative CAD-Systeme*. PPS Management, 7(3):46–58, 2002.
- [14] GRONAU, N. und A. KALISCH: *Integration von E-Learning-Funktionen in das Konzept eines Content Management-basierten Wissensmanagementsystems*. In: JESSE, N. (Herausgeber): *Proc. der 32. GI-Jahrestagung Dortmund 2002*, Seiten 791–809, 2002.
- [15] GRONAU, N. und A. KALISCH: *Knowledge Content Management System - A Framework integrating Content Management and Knowledge Management*. In: ARABNIA, H. ET. AL. (Herausgeber): *Proc. of the International Conference on Information and Knowledge Engineering (IKE'02)*, Seiten 150–153, 2002.
- [16] GRONAU, N. und A. KALISCH: *Knowledge Content Management System - Ein Konzept zur Integration von Content Management und Wissensmanagement*. In: DANGELMAIER, W. U.A (Herausgeber): *Modelle im E-Business*, Seiten 791–809, 2002.

- [17] GRONAU, N. und F. LASKOWSKI: *An architecture for integrating CBR components into KM systems*. In: STAAB, S. und M. MINOR (Herausgeber): *Experience Management 2002 Workshop Proceedings*, Seiten 81–93, 2002.
- [18] GRONAU, N. und F. LASKOWSKI: *Integrating CBR Functionality into a KM System: The TO KNOW Approach*. In: ARABNIA, H. ET. AL. (Herausgeber): *Proc. of the International Conference on Information and Knowledge Engineering (IKE'02)*, Seiten 513–519, 2002.
- [19] GRONAU, N. und M. SCHÖNHERR: *Einführung des Wissensmanagementsystems Knowledge Café in einer Wirtschaftsprüfungsgesellschaft*. In: BAUKNECHT, K., W. BRAUER und TH. MÜCK (Herausgeber): *Informatik 2001. Wirtschaft und Wissenschaft in der Network Economy - Visionen und Wirklichkeit*, Seiten 77–83, 2001.
- [20] GRONAU, N. und E. WEBER: *Marktüberblick Lagerverwaltungssysteme*. PPS Management, 6(3):46–58, 2001.
- [21] GRONAU, N. und E. WEBER: *Produktkonfigurationssysteme*. PPS Management, 6(4):60–75, 2001.
- [22] HAAK, L.: *Konzeption zur Integration eines Data Warehouse mit Wissensmanagementsystemen*. In: MAUR, E. v. und R. WINTER (Herausgeber): *Vom Data Warehouse zum Corporate Knowledge Center - Proc. der Data Warehousing 2002*, Seiten 301–317, 2002.
- [23] HAAK, L. und M. TÖNJES: *Instandhaltungssysteme*. Industrie Management, 18(2):60–70, 2002.
- [24] HAAK, L. und M. TÖNJES: *Konsistente Informationsbasis durch Telematiksysteme*. Industrie Management, 18(5):67–77, 2002.
- [25] IBELINGS, I.: *Kollaborative CAD-Systeme*. Industrie Management, 17(3):53–61, 2001.
- [26] IBELINGS, I.: *Objektorientierte Sicht eines Unternehmens*. In: KRALLMANN, H., H. FRANK und N. GRONAU (Herausgeber): *Systemanalyse im Unternehmen*, Seiten 309–353. Oldenbourg Verlag, 2002.
- [27] KRALLMANN, H., H. FRANK und N. GRONAU: *Systemanalyse im Unternehmen*. Oldenbourg Verlag, München Wien, vierte Auflage, 2002.
- [28] LOOS, P. und N. GRONAU (Herausgeber): *E-Business - Integration industrieller ERP-Architekturen*, Göttingen, 2002.

## 4.2 Abteilung Prozeßinformatik, Anwendungen in den Naturwissenschaften

Leitung: Prof. Dr. Peter Jensch  
 Sekretariat: Maren Dedden  
 Wiss. Personal: Jörg Cassens (Universität 01.12.98-29.02.00)  
 Andreas Thiel (Universität seit 01.05.99)  
 Marion Wirschins (Universität seit 01.04.01)  
 Marco Eichelberg (OFFIS)  
 Sandra von Gehlen (OFFIS)  
 Jörg Riesmeier (OFFIS)

### 4.2.1 Profil der Abteilung

Die Arbeiten in der Abteilung befassen sich mit Methoden der Datenerfassung und Datenauswertung (Mustererkennung) sowie Datenauswertung und Steuerung (Regelung/Steuerung) für technische Systeme, die nicht geschlossen formal beschreibbar sind. So werden Synergien untersucht einerseits zwischen Systemtheorie, Neuronalen Netzen, Mathematischer Morphologie und Fuzzy-Theorie für die Datenerfassung und -auswertung und andererseits zwischen Regelungstechnik, Neuronalen Netzen, Fuzzy-Logik und Inferenzmechanismen für die Systemsteuerung. In Anwendungen führt dies zu flexiblen Handhabungssystemen (Roboter) für besondere Aufgaben.

Ein weiterer Schwerpunkt der Abteilung ist die Fusion von Informationsmodalitäten die Visualisierung und Präsentation (Annotation) komplexer Daten für medizinische Anwendungen. Wegen der Verteiltheit und Langzeitigkeit von medizinischen Datenbeständen bedarf es einer Standardisierung der Informationsverwaltung. Die Abteilung beteiligt sich diesbezüglich erheblich an der DICOM-Standardisierung in Abstimmung mit dem DIN, CEN und dem DICOM-Committee. Die medizinische Datenverarbeitung findet konkrete Anwendung im Modellprojekt „Mammographie-Screening Weser-Ems“.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter

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

### 4.2.2 Projekte der Abteilung

#### Adaptive Steuerung, aktive Sensorik

Projektdauer auf Dauer  
 Finanziert durch Universität Oldenburg

In diesem Projekt werden adaptive Steuerungsvorgänge für autonome Fahrzeuge erforscht. Hierzu wurde ein entsprechender Laboraufbau geschaffen: ein sich autonom bewegendes Experimental-Modellfahrzeug mit Ultraschall- und Laser-Sensoren sowie ein dynamischer bewegter Untergrund durch insgesamt 5 individuell steuerbare Laufbänder. Das Fahrzeug sollte bei einer Fahrt vom Ausgangs- zum Zielpunkt auf den bewegten Laufbändern aufgestellte Hindernisse erkennen und ausweichen. Zur Lösung dieser Aufgabe wurden Konzepte der Fusion von Sensordaten und Kontrolle durch Bildverarbeitung erfolgreich erprobt. Die bisherigen Konzepte werden zur Zeit verfeinert und sind Grundlage einer Dissertation.

#### Offener und legaler Austausch medizinischer Daten

Projektdauer 01.10.1999 bis 31.12.2001  
 Finanziert durch OFFIS

Die Aufgabe dieses Projektes ist zunächst die Verbreiterung der Kompetenzbasis bezüglich des Datenaustausches im Gesundheitswesen. Die bereits vorhandene Erfahrung bezieht sich auf den Austausch medizinischer Bilddaten in den unterschiedlichen Facetten des DICOM-Standards und des neuen Sicherheitsstandard ENV 13608 (unter Mitwirkung von OFFIS). In vielen Austauschsituationen sind Bilddaten notwendig, aber andere Datentypen dominieren einen Aufgabenbereich.

Gesucht ist deshalb eine Basis, die Syntax, Semantik und Rechtselemente zusammenfaßt und verschiedene Sichten erlaubt. Aufgrund von Absprachen im ATG, DIN und CEN soll vornehmlich XML in Erwägung gezogen werden. Dieses Projekt soll deshalb generische Konzepte erarbeiten und praktisch demonstrieren. Konkrete Szenarien sind bereits durch ein Mammographie-Screening-Vorhaben für ländliche Regionen (unter OFFIS-Mitwirkung) gegeben.

### **Mammographie-Screening Weser-Ems, Modellversuch**

Projektdauer        01.4.2001 bis 31.3.2004  
Projektpartner    Niedergelassene Ärzte, Tumorzentrum Oldenburg  
Finanziert durch   Krankenkassen

Im diesem Modellversuch soll für eine ländliche Region (ein Teil des Reg.Bezirks Weser-Ems) ein qualitätsgesichertes Mammographie-Screening zur Krebsvorsorge erprobt werden. Hierzu ist vom Projekt die gesamte IT-Infrastruktur und -Ausrüstung bereitzustellen und der Projektablauf inklusiver Qualitätsmanagement entsprechend Europäischen Leitlinien zu entwickeln. Der gesamter Projektablauf soll dabei den Datenschutz- und Ärztliche Bestimmungen für die Einladung zur Voruntersuchung, der Doppelbefundung der Mammographien und der Abklärungsdiagnostik genügen. Die IT-Infrastruktur und -Ausrüstung soll außerdem die Anforderungen der Modellprojekte in Bremen und Wiesbaden erfüllen. Für die Datenverarbeitung sind standardisierte Protokolle vorgesehen, die auch einen datenschutzrechtlich korrekten Abgleich mit Krebsregistern erlauben.

### **4.2.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen**

#### **Vorträge**

- Jörg Riesmeier, *Einsatz der digitalen Signatur für medizinische Befundberichte*, Neunter interdisziplinärer Workshop KIS/RIS/PACS, Rauischholzhausen, Okt. 2002
- Sandra von Gehlen, *Dokumentation für ein qualitätsgesichertes Mammographie-Screening Programm nach europäischen Leitlinien*, Achter interdisziplinärer Workshop KIS/RIS/PACS, Rauischholzhausen, Okt. 2001
- Jörg Riesmeier, *DICOM Structured Reporting auf dem Weg in die Praxis: Erste Erfahrungen*, Achter interdisziplinärer Workshop KIS/RIS/PACS, Rauischholzhausen, Okt. 2001
- Peter Jensch, *Multimedia in Medicine and Data Security for Telemedicine*, World Congress „Safety of Modern Technical Systems“, Saarbrücken, Sept. 2001

### **4.2.4 Weitere Aktivitäten**

#### **Programmkomitees**

- Peter Jensch
  - Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS)

#### 4.2.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] BALOGH, NÁNDOR, GABOR KERKOVITS, L. HORVÁTH, JONAS PUNYS, VYTENIS PUNYS, RENALDAS JURKEVICIUS, MARCO EICHELBERG, JÖRG RIESMEIER, PETER JENSCH und DIDIER LEMOINE: *Cardiac Digital Image Loops and Multimedia Reports over Internet using DICOM*. In: *Proceedings of Medical Informatics Europe 2002*. IOS Press, 2002. ISBN 1-58603-279-8, ISSN 0926-9630.
- [2] CHABRIAIS, JOËL, BERNARD GIBAUD, FLORENT AUBRY, YVES GANDON, GILLES MÉVEL, JÁRÔME GUIGNOT, ANDREW TODD-POKROPEK, MARCO EICHELBERG und JÖRG RIESMEIER: *DICOM Space: DICOM and other related standards for medical imaging*. In: *Proceedings ECR 2002*, Band Supplement 1 to Volume 12, Seite 502. European Radiology, 2002. ISSN 0938-7994.
- [3] CLAUS, MARCEL, JÖRG RIESMEIER, THOMAS WILKENS und KAY KRONBERG: *Workflow-Unterstützung in der Kardiologie: Integration medizinischer Daten in heterogenen Umgebungen*. In: STEYER, GÜNTER, KLAUS-PETER LÖHR und THOMAS TOLXDORFF (Herausgeber): *TELEMED 2002: Tagungsband zur 7. Fortbildungsveranstaltung und Arbeitstagung*, Seiten 51–59, 2002. ISBN 3-9808-6530-4.
- [4] CLAUS, MARCEL S., JÖRG RIESMEIER und THOMAS WILKENS: *A generic approach for the integration of DICOM Worklist Management in cardiology*. European Heart Journal, 23, Abstr. Supplement September 2002:117, 2002. ISSN 0195-668X.
- [5] EICHELBERG, MARCO: *Ein Verfahren zur Bewertung der Interoperabilität medizinischer Bildkommunikationssysteme*. Doktorarbeit, Universität Oldenburg, 2002. Universitätsverlag Aschenbeck & Isensee, Oldenburg, ISBN 3-89598-852-9.
- [6] EICHELBERG, MARCO, JÖRG RIESMEIER und PETER JENSCH: *A Computer Supported Approach for an Interoperability Assessment of DICOM Implementations*. In: SIEGEL, ELIOT L. und H. K. HUANG (Herausgeber): *Medical Imaging 2002: PACS and Integrated Medical Information Systems: Design and Evaluation, Proceedings of SPIE 2002*, Band 4685, Seiten 252–262, 2002. ISBN 0-8194-4430-8.
- [7] EICHELBERG, MARCO, JÖRG RIESMEIER und PETER JENSCH: *DeNIA Computer Supported Interoperability Assessment for DICOM Devices*. In: *Proceedings of the 20th EuroPACS annual meeting*, Seiten 55–58. Oulu University Press, 2002. ISBN 952-5325-06-7.
- [8] EICHELBERG, MARCO, JÖRG RIESMEIER, ANDREAS THIEL, PETER JENSCH, DIRK EMMEL, ALEXANDER HADERER, JENS RICKE und JOHANNES BERNARDING: *Standards for a secure image and report distribution in teleradiology*. In: *Proceedings of the International Conference „Informatics for Health Care“, Kaunas University of Technology, Technologija*, Band 1, Seiten 9–18, 2002. ISBN 9955-09-260-2.
- [9] HELLEMANN, HANS-PETER, BIRGIT GRUSCHKA-HELLEMANN, ROMAN SOKIRANSKI, AXEL MUNTE, JOACHIM KIESCHKE und PETER JENSCH: *Original Filmreading versus Digitized Mammography on Highres CRT*. In: *Proceedings of RSNA 2002*, 2002. (to appear).
- [10] KROLL, MICHAEL, JÖRG RIESMEIER, KAY MELZER, KAI ANNACKER, HANS-GERD LIPINSKI und DIETRICH H. W. GRÖNEMEYER: *Displaying and analysing DICOM waveforms on Java based cell phones and PDAs*. In: *Proceedings Computer Assisted Radiology and Surgery, CARS 2002*, Seiten 627–631. Springer, 2002. ISBN 3-540-43655-3.

- [11] KRONBERG, KAY, MARCEL CLAUS, JÖRG RIESMEIER, MARCO EICHELBERG und GERT-HINRICH REIL: *One year experience with a Cardiology PACS using MPEG-4 for video compression*. In: *Proceedings of the 20th EuroPACS annual meeting*, Seite 219. Oulu University Press, 2002. ISBN 952-5325-06-7.
- [12] MILDENBERGER, PETER, MARCO EICHELBERG und ERIC MARTIN: *Introduction to the DICOM standard*. *European Radiology*, 12:920–927, 2002. ISSN 0938-7994.
- [13] RIESMEIER, JÖRG, MARCO EICHELBERG, KLAUS KLEBER, DIETRICH H. W. GRÖNEMEYER, HERMAN OOSTERWIJK und PETER JENSCH: *DICOM security extensions and their application in medical reporting*. In: *Proceedings ECR 2002*, Band Supplement 1 to Volume 12, Seite 221. *European Radiology*, 2002. ISSN 0938-7994.
- [14] RIESMEIER, JÖRG, MARCO EICHELBERG, KLAUS KLEBER, DIETRICH H. W. GRÖNEMEYER, HERMAN OOSTERWIJK und PETER JENSCH: *Authentication, Integrity and Confidentiality in DICOM Structured Reporting: Concept and Implementation*. In: SIEGEL, ELIOT L. und H. K. HUANG (Herausgeber): *Medical Imaging 2002: PACS and Integrated Medical Information Systems: Design and Evaluation, Proceedings of SPIE 2002*, Band 4685, (2002), Seiten 270–278, 2002. ISBN 0-8194-4430-8.
- [15] RIESMEIER, JÖRG, MARCO EICHELBERG, DIDIER LEMOINE, VYTENIS PUNYS, NANDOR BALOGH, PETER JENSCH und JONAS PUNYS: *DICOM Extensions for Narrow-Band Networks*. *Journal of Information Technology and Control*, No. 4, 2001:43–46, 2002. ISSN 1392-124X.
- [16] VOCKE, WOLFGANG, TIMO WARNS, KAY KRONBERG, JÖRG RIESMEIER, MARCO EICHELBERG, MARCEL S. CLAUS und GERT-HINRICH REIL: *Comparison of different video compression algorithms for angiographic data: a web based approach*. *European Heart Journal*, 23, Abstr. Supplement September 2002:275, 2002. ISSN 0195-668X.

### 4.3 Abteilung Lehr- und Lernsysteme

Leitung:	Herr Prof. Dr. Claus Möbus
Sekretariat:	Maren Dedden
Wiss. Personal:	Bernhard Albers (OFFIS bis 31.03.2001, Uni ab 01.05.2001) Hilke Garbe (OFFIS, ab 16.06.2002) Stefan Hartmann (Uni ab 01.07.2001) Ralf Koschel (Uni ab 01.08.2001) Andreas Lüdtke (OFFIS bis 31.12.01, Uni ab 01.01.02) Mario Sachteleben (OFFIS 01.011.2001 bis 31.05.2002) Stefan Sölbrandt (OFFIS ab 01.11.01) Heinz-Jürgen Thole (OFFIS) Vera Yakimchuk (OFFIS ab 01.01.2002) 01.10.2001)

#### 4.3.1 Profil der Abteilung

Die Abteilung *Learning Environments and Knowledge-based Systems* befasst sich in Lehre, Forschung und Entwicklung mit der Analyse und Synthese wissensbasierter Experten-, Diagnose- und Assistenzsysteme sowie innovativer Lehr- und Lernsysteme. Die Arbeitsgebiete sind damit Wissensakquisition, -repräsentation, -anwendung und -management im Bereich e-Learning und Knowledge-based Systems. E-Learning und Wissensmanagement werden als zukunftssträchtige Anwendungsbereiche der Informatik mit Langzeitperspektive angesehen. Moderne e-Learning- und wissensbasierte Systeme sind nicht mehr isolierte Einzelsysteme sondern offene Wissenslandschaften mit einer Reihe von Akteuren mit unterschiedlichen Rollen und Zielen (Contentprovider wie z.B. Lehrer, Dozenten, Experten, Hersteller, Organisationen; Nutzer wie z.B. Schüler, Studierende oder Berufstätige; Entwickler; Evaluatoren wie Nutzer, Didaktiker, Wissenspsychologen und Kognitionswissenschaftler). Sie kooperieren, um Lern- bzw. Wissenskommunikationsplattformen zu entwickeln, die im Idealfall nutzer- und handlungsorientiert, situiert und nachweisbar effektiv sind. Durch die Internetbasierung 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-, Consulting-, Assistenz- und Kooperationsystemen entwickelt, sowie deren Entwurf und Implementation verteilt, multimedial, wissensbasiert und handlungsorientiert umgesetzt. Ein weiteres Forschungsgebiet sind das Cognitive Modeling und das Cognitive Engineering. Auf der Grundlage einer psychologischen Konzeption zu Problemlösen und Wissenserwerb sowie empirischer Datenerhebungen und -analysen werden kognitive Modelle des Erwerbs und der Optimierung von Wissen entwickelt. Hiermit werden zum einen grundlagenorientierte kognitionswissenschaftliche Fragestellungen, z.B. bezüglich der Akzeptanz von Informationen und Hilfen, untersucht und zum anderen das anwendungsorientierte Design von Hilfesystemen unterstützt. Empirische Feldstudien in Flugsimulatoren dienen als Basis zur ingenieurmäßigen Modellierung kognitiver Prozesse, die zu Fehlbedienungen bei der Mensch-Computer Interaktion insbesondere im Umgang mit Automatisierungssystemen im Flugzeugcockpit führen können. Im Rahmen einer Simulationsplattform werden derartige Modelle zur Analyse menschlichen Fehlverhaltens im Entwicklungsprozess hochkomplexer eingebetteter Systeme in Fahrzeugen eingesetzt. Eine nahtlose Anbindung dieser Methode an den industriellen Entwicklungsprozess wird durch die Integration bestehender formaler Designmodelle in die Simulation garantiert.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter

### 4.3.2 Projekte der Abteilung

#### **SUCCESS II (Support for Complex Safety Critical Systems)**

Projektdauer 1.01.2000 – 31.12.2001  
 Projektpartner Lufthansa Flight Training  
 Finanziert durch Kuratorium OFFIS e.V.

Während sich das Vorgängerprojekt SUCCESS I allgemein mit der Unterstützung der Sicherheitsanalyse eingebetteter Systeme befasste, zielt SUCCESS II auf eine Methodik speziell zur Analyse der Sicherheit von Mensch-Maschine Interaktionen (Human Error Analyse) bereits in frühen Phasen der Entwicklung eingebetteter Systeme. Der Fokus liegt auf dem Anwendungsfeld der Automatisierung von Flugzeugcockpits (z.B. Autopilot, Flight Management System), die seit den 80er Jahren betrieben wird. Durch die neuen Cockpitsysteme konnten wichtige Gefahrenquellen eliminiert werden, andererseits sind die Systeme oftmals zu „klobig“ (clumsy automation), so dass immer wieder Automatisierungsüberraschungen auftreten, bei denen der Pilot nicht mehr nachvollziehen kann, was das System tut. Grund ist die mangelnde Berücksichtigung kognitiver Grenzen des Bedieners bereits bei der Systementwicklung. Herausforderung ist hierbei, dass besonders in frühen Entwicklungsphasen, in denen Änderungen noch relativ problemlos und kostengünstig durchzuführen sind, eine Evaluierung durch reale Piloten nicht möglich ist. Um dennoch Aussagen über das spätere Bedienerverhalten zu ermöglichen, wird in SUCCESS II ein ingenieurmäßiges Modell spezieller kognitiver Aspekte des Bedienerverhaltens basierend auf den Ergebnissen einer empirischen Studie in Flugsimulatoren der Lufthansa Verkehrsfliegerschule erstellt. Zur Anwendung des Modells im Rahmen der Human Error Analyse wird eine Plattform implementiert, welche die Simulation des Bedienerverhaltens direkt auf einem formalen Systemmodell aus dem Designprozess ermöglicht. Die Fehlerprognosen liefern dem Designer Hinweise für die Verbesserung des Entwurfs. Das Pilotenmodell kann jeweils problemlos an das aktuell vorliegende Gerät durch Austausch der Bedienungsregeln angepasst werden.

#### **SHAFT II: Trainingsprogramm zur Förderung der Strategischen Handlungsflexibilität**

Projektdauer 1.12.00 – 30.05.03  
 Projektpartner Bundesinstitut für Berufliche Bildung  
 Finanziert durch Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)

Im Rahmen des Projektes SHAFT II wird ein computerbasiertes Selbstlernsystem zum Thema „Strategische Handlungsflexibilität“ zum Einsatz in der beruflichen Bildung entwickelt. Berufliche Handlungssituationen erfordern heutzutage vielfach die Fähigkeit, sich in komplexen Situationen so zu verhalten, dass vorgegebene Ziele erreicht werden können. Im Vorgängerprojekt SHAFT I wurden auf der Grundlage testpsychologischer Programme Trainingseinheiten entwickelt, in denen die Problematik komplexer Situationen motiviert und der Einsatz von Techniken und Tools zur geeigneten Entscheidungsfindung geübt wird. Die im Projekt eingesetzten Test-/Lernprogramme waren für den Einsatz durch betriebliches Bildungspersonal bzw. zum Selbstlernen ohne Anleitung durch Trainer mit fundiertem testpsychologischen Handlungswissen nicht geeignet. In SHAFT II geht es darum, die gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse aus SHAFT I für einen breiten Einsatz in der beruflichen Bildung verfügbar zu machen. Zu diesem Zweck wurde die Lauffähigkeit der enthaltenen Lernprogramme unter den aktuellen Betriebssystemen sichergestellt. Um den Umgang mit den Programme zu erleichtern, wurden die Benutzungsoberflächen mit modernem Look & Feel versehen und umfangreiche Hilfesysteme plus Intros zur Motivation und Einführung in den Themenkomplex ergänzt. Schließlich wurde ein Wissensquiz erstellt, welches eine selbständige Evaluation des Wissenszuwachses ermöglicht. Als Ergebnis entsteht eine dreibändige Veröffentlichung mit CD-ROMs, die ohne psychologische Begleitung in der betrieblichen Aus- und Fortbildung eingesetzt werden kann.

### **VISION2003: Eine offene Softwareplattform für Lehr- und Lernmodule in der Medizin**

Projektdauer	1.01.2001 – 31.12.2003
Projektpartner	Universitätsklinikum der RWTH Aachen; Technische Universität Braunschweig; Universität Bremen; Humboldt Universität Berlin (Charite); Universität Essen; Friedrich Schiller Universität Jena; Universität Ulm; Westfälische Wilhelms-Universität Münster; Universität Rostock; Springer Verlag Berlin; Arbeitsgemeinschaft internistische Onkologie; Berliner Gesellschaft innere Medizin; Berufsverband medizinischer Informatiker (BVMI)
Finanziert durch	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Das Ziel des Verbundprojektes VISION 2003 ist die Entwicklung, Erprobung, Einführung und langfristige Sicherung eines internetbasierten, adaptiven, intelligenten und offenen Lehr- / Lernsystems zur Verbesserung der Lehre im Medizinstudium (Exemplarisch in den Fachgebieten Onkologie, Chirurgie, Kardiologie) unter Berücksichtigung aktueller Standards sowie didaktischer Maßnahmen. Der Anteil der Abteilung bestand in dem Berichtszeitraum in der Erstellung eines interaktiven wissensbasierten Werkzeugs zur Unterstützung fallbasierten Lernens in der Ausbildung zum Kardiologen. Ziel ist es hier, die zur Anamnese, Diagnose, Differentialdiagnose, Therapie und Prognose notwendigen Konzepte im Bereich *Erworbene Herzfehler* herauszustellen, und zueinander in Beziehung zu setzen. Es liegt in der Natur der Sache, dass dieses Wissen häufig unsicher und lückenhaft ist, woraus sich eine besondere Herausforderung für die Modellierung ergibt. Daher eignet sich als „Modellierungssprache“ die wahrscheinlichkeitstheoretische Methode der Bayes-Netze, die in Kombination mit dem Entropie-Ansatz auch lückenhafte Informationen nutzbar machen kann. Ein in Zusammenarbeit mit Kardiologie-Experten aus Aachen und Münster erstelltes Bayes-Netz ermöglicht eine fallbasierte Benutzung, indem beispielsweise nach Angabe von Beobachtungen Wahrscheinlichkeitsveränderungen von Krankheitsbildern oder Vorschläge für Untersuchungsmethoden aufgezeigt werden.

### **MILE/ET: Wissensbasierte Lernumgebung in der Elektrotechnik**

Projektdauer	01.06.2001 - 31.12.2003
Projektpartner	TU Ilmenau - Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, Fakultät für Maschinenbau, Institut für Medien- und Kommunikationswissenschaft; TU Dresden - Fakultät Elektrotechnik; Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik; Leopold Franzens Universität Innsbruck - Sozial- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät; Universität Trier - Fachbereich Medienwissenschaft
Finanziert durch	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Ziel des vom BMBF geförderten Projekts „mile“ ist die kooperative Entwicklung und Evaluation multimedialer Lernumgebungen in den Lehrgebieten Grundlagen der Elektrotechnik, Technische Mechanik sowie Medien- und Kommunikationswissenschaft an den beteiligten Universitäten. Innerhalb des Projekts wird vom OFFIS im Rahmen eines F&E Auftrags von der TU Ilmenau eine Problemlöseumgebung für spezielle Themengebiete aus den Grundlagen der Elektrotechnik entwickelt. Zielstellung dieses Teil-Projekts ist die Entwicklung einer wissensbasierten Selbstlernumgebung, die Studierende beim Lösen von Aufgaben zu ausgewählten Themen der Grundlagen der Elektrotechnik (GET) unterstützt. Als Ergänzung zu den herkömmlichen Lernprogrammen für die Elektrotechnik wird dem Lernenden aktives Problemlösen in einer Arbeitsumgebung

ermöglicht. Dafür stehen dem Benutzer u.a. ein Schaltungsektor, ein Formeleditor und ein Arbeitsblatt zur Verfügung. Zu entsprechend vorbereiteten Aufgaben wird die Problemlöseumgebung in der Lage sein, Lösungsangebote zu überprüfen, adaptive situationsbezogene Hilfen zu geben sowie Lösungsvorschläge zu unterbreiten. Darüber hinaus kann der Benutzer zu festgelegten Themen aufgabenunabhängige Schaltungen entwerfen und analysieren lassen. Eine besondere Herausforderung besteht darin, ein generatives Expertensystem mit der Wissensbasis und der Diagnosekomponente aufzubauen, welches zu einer aktuellen Hypothese des Lernenden adaptive Hilfe geben kann. Die Lernumgebung kann sowohl im Direktstudium, als auch zum Selbstlernen eingesetzt werden. Es besteht die Möglichkeit, das System zur Vorbereitung auf Seminare und zur Vertiefung des Vorlesungsstoffes zu nutzen. Außerdem sind die Erklärungen beim Problemlösen mit kommentierten Lösungswegen auch für Prüfungsvorbereitungen eine hilfreiche Unterstützung. Nach Fertigstellung des ersten Prototyps wird eine umfassende Erprobung der Problemlöseumgebung im laufenden Studiumsbetrieb an den Partner-Universitäten stattfinden.

**E-STAT: Eine internetbasierte, interaktive, multimediale und effizient einsetzbare Lehr- und Lernumgebung in der angewandten Statistik.**

Projektdauer 01.04.2001 – 31.03.2004  
 Projektpartner Universität Bonn - Institut für Informatik;  
 Universität Oldenburg - Fachbereich Mathematik;  
 Universität Dortmund - Fachbereich Statistik;  
 Universität Münster - Institut für Wirtschaftsinformatik;  
 Humboldt-Universität zu Berlin - Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät;  
 Universität Hamburg - Fachbereich Mathematik;  
 Universität Potsdam - Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät;  
 Universität Karlsruhe - Institut für Wirtschaftstheorie und Operations Research;  
 Beratende Partner: Ludwig-Maximilians-Universität München - Institut für Statistik; Fachhochschule Stuttgart - Fachbereich Mathematik; Universität zu Köln - Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Wirtschaftsakademie Schleswig-Holstein (Kiel); Berufsbildungszentrums Fulda; Springer-Verlag Heidelberg; SPSS GmbH Software München  
 Finanziert durch Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Die Vermittlung anwendbarer quantitativer Methodik ist wesentlicher Bestandteil der Ausbildung in der Schule, in vielen Studiengängen (z.B. Wirtschaftswissenschaften) und in berufs begleitenden Maßnahmen. Die Verwirklichung der in dieser Projektbeschreibung vorgestellten, multimedialen und internetbasierten Lehr- und Lernumgebung e-stat unterstützt die Lehre in vielfältiger und nachhaltiger Weise und leistet einen innovativen Beitrag zu einer garantierbaren Qualitätsverbesserung in der praxisnahen Aus- und Fortbildung. Die Inhalte können in spezifischen Sichtweisen (Views) und auf unterschiedlichen Komplexitätsstufen (Levels) dargestellt werden. Damit ist e-stat adaptierbar für unterschiedliche Zielgruppen. Neben situiereten Lernszenarien (z.B. Produktionsszenario für SPC) gibt es eine Bibliothek von statistischen Kernmodulen, die wie in einem Warenkorbsystem für eigene Kurse oder Szenarien ausgewählt werden können. Diese Kernmodule können um eigene Beispiele, interaktive Visualisierungen etc. angereichert werden. Die Arbeitsgruppe LLS ist verantwortlich für die Architektur und technische Entwicklung der W3C-konformen Lernplattform „e-stat“. Darüber hinaus wird ein situieretes Lernszenario zur statistischen Prozesskontrolle (Produktionsspiels ISO\ESPC), Kurse zur „PISA-Methodologie für den eiligen Statistikmuffel“ und „Klassische Testtheorie mit linearen Strukturgleichungsmodellen“, eine Visualisierung der Ontologie und eine Consulting-Komponente konzipiert und entwickelt. Als Architektur wurde eine 4 Ebenen-Architektur implementiert, die sich aus folgenden Ebenen zusammensetzt:

- Präsentationsschicht
- Logikschicht
- Externe (statische) Applikationen
- Datenbankschicht

In der Präsentationsebene wird Nutzern und Content-Providern die jeweilige Graphische Benutzerschnittstelle (GUI) zur Verfügung gestellt. In der Logikebene kommt das e-stat-Kontrollsystem zum Einsatz, welches z.B. die Benutzerverwaltung sowie die Kommunikation mit Datenbank und Applikationen regelt. Als Applikationen werden u.a. SPSS, XploRe und R sowie Plan- und Produktionsspiele als Szenariozugang dem Benutzer angeboten. Als Repository wird die native XML-Datenbank Tamino genutzt. Die Verwendung vom XML-Standard erlaubt eine Trennung von Inhalt und Layout für jedes Modul. In der zugehörigen Grammatik (DTD) werden semantische Elemente als eine Erweiterung zu bekannten syntaktischen HTML-Elementen speziell für unsere Anforderungen generiert. Es lassen sich somit Element und deren Attribute, die hierarchische Struktur und Ordnung, sowie die Anzahl der Elemente bestimmen. Content-Provider erhalten diese DTD um systemweit gültige XML-Module erzeugen zu können.

### **ESACS: Enhanced Safety Assessment for Complex Systems**

Projektdauer 1.2.2001 – 31.7.2003

Projektpartner Aérospatiale Matra Airbus, BAE Systems Limited;  
European Aeronautic Defence and Space Company - Airbus GmbH;  
Saab AB; Societa' Italiana Avionica; Istituto Trentino di Cultura;  
Office National D'Etudes et de Recherches Aérospatiale;  
Prover Technology AB

Finanziert durch EU Growth Programme

Ziel des Projektes ESACS ist die Entwicklung einer modellbasierten Methodologie zur Verbesserung der Sicherheitsanalyse komplexer eingebetteter Systeme. Sicherheitsanalysen sind für Systeme notwendig, die Funktionen bereitstellen, deren Ausfall zu Verlust von Menschenleben führen kann. In der aktuellen Praxis werden Design und Sicherheitsanalyse von unterschiedlichen Abteilungen mit mangelnder Kommunikation durchgeführt. Um dies zu beheben, wird in dem Projekt eine Methodologie zur Injektion von Fehlverhalten in formale Designs und anschließender formaler Verifikation dieser erweiterten Modelle zur Generierung von Ergebnissen für die Sicherheitsanalyse entwickelt und als Plattform implementiert. Dadurch wird erreicht, dass die Sicherheitsingenieure ihre Analysen direkt auf dem Modell der Designer durchführen können und somit die Ergebnisse für den Designer direkt umsetzbar sind. Die Arbeiten der Abteilung Lehr- und Lernsysteme bestehen in diesem Rahmen in der Definition von Anforderungen an die durch formale Verifikation gewonnenen Ergebnisse aus Sicht traditioneller Sicherheitsanalysetechniken und darüber hinaus in der Anbindung kommerzieller Safetytools an die ESACS Plattform, um dem Sicherheitsingenieur die gewohnte Toolumgebung zu bieten.

### **I-CAN-EIB: Innovative CBT Architektur im Internet für den Europäischen Installationsbus.**

Projektdauer 1.11.2001 – 1.11.2004

Projektpartner Bundestechnologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik e.V. (bfe)  
Oldenburg; Leitech Ingenieurbüro

Finanziert durch Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi)

Im Projekt „I-can-EIB“ entsteht ein Lern- und Informationssystem mit neuartiger CBT/WBT-Architektur, welches für die Nutzer, Hersteller, Anwender und Inbetriebnehmer einer neuen

Installationstechnik im Elektrotechnikbereich (EIB - Europäischer Installationsbus) bestimmt ist. Über die Vermittlung von fachlichem Grundlagenwissen hinaus sind zusätzlich immer mehr Lernangebote über bestimmte Fachthemen erforderlich, die je nach Zielgruppe von verschiedenen Ebenen aus betrachtet, aktualisiert und gepflegt werden müssen. Z.B. für Projektarbeiten in Fortbildungskursen werden neue, stark auf die Praxis ausgerichtete Aufgabenstellungen benötigt, die ein selbständiges und handlungsorientiertes Herangehen durch die Teilnehmer fördern sollen. Das modulare Windrosen-Design der Abteilung Lehr- und Lernsysteme ermöglicht je nach Anforderung verschiedene Wissenserwerbs- und Lernformen, u.a. eine adaptive viewspezifische Art des situierten Lernens. Neben einem klassischen abstrakten Curriculum gibt es anwender- und anwendungsspezifische Views, authentische Lernszenarien und eine fallspezifische Beratungskomponente. Die Komponenten interagieren dabei untereinander. Die volle Leistung des Systems entsteht durch das Zusammenspiel der einzelnen Module bei verteilten Simulations- und Planspielen. Das interaktive virtuelle Lernszenario besteht aus einem verteilten, kooperativen und kompetitiven Lernspiel. Dies ist ein authentisches Abbild der Arbeitswelt, das von der Auslegung der EIB-Anlagen über deren Installation bis hin zum Funktionstest und Wirtschaftlichkeitsanalyse reicht. Das Lernspiel ist agentenbasiert: die „Spieler“ nehmen interaktiv in Form von Avataren (Stellvertreteragenten) ihre Aufgaben/Arbeitsfelder im Spielablauf wahr. Dabei treten von Menschen gesteuerte Avatare sowohl untereinander als auch mit den künstlichen Software-Agenten in einen Dialog. Diese tragen zur Erhöhung der Akzeptanz und Natürlichkeit typisch menschliche Eigenschaften. So können sie z.B. leicht vergesslich oder schüchtern sein. Für das zu implementierende Chat-System extrahieren sie ihr Wissen aus den vom bfe Oldenburg entwickelten multimedialen Lerneinheiten bzw. deren Drehbüchern. Um das automatische zielgerichtete Suchen nach Fachinformationen zu ermöglichen werden die anfangs noch als „Lernschritte“ konzipierten Inhalte stark modularisiert und u.a. in einem inhaltsbasierten Format abgespeichert (XML-Technologie). Somit ist auch ein einfacher Datenaustausch zwischen EIB-Experten, Multimedia-Entwicklern und Drehbuchautoren möglich. Um letzteren die einfache Eingabe ihrer Inhalte über fertig eingerichtete Masken und Formulare zu ermöglichen, wurde in Zusammenarbeit mit dem bfe Oldenburg und Leitech ein Content-Engineering-Tool speziell für Drehbücher entwickelt.

### 4.3.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Präsentationen

- *e-stat - Eine multimediale, internetbasierte und interaktive Lehr- und Lernumgebung in der angewandten Statistik*, Messe Zukunft Lernen, Hannover, 30. - 31.01.2002

#### Vorträge

- Möbus, C., Garbe, H., Yakimchuk, V., Hartmann, St., Sölbrandt, St, *Die „I“-Varianten des „situativ-problemorientierten“ und des „personalisierten curricularen“ e-Learnings*, OFFIS-Tag 2002, Oldenburg, 9.8.2002
- Möbus, C., *I@LLS: Innovative Lehr- und Lernsysteme*, Center for Distributed e-Learning, Oldenburg, 22.05.2002
- Möbus, C., *ABC3Ss: Agent Based Consulting and Knowledge Communication Systems*, FP6-Workshop *Knowledge Technology*, European Community, Luxembourg, 15.05.2002
- Möbus, C., *„Lernen am Kundenauftrag“ in einer offenen Wissenslandschaft mit Hilfe eines avatarbasierten Wissenschat*, Workshop 9: Das BMWI-Projekt LERNET - Qualitätsmodelle netzbasierten Lernens, Karlsruhe, 8.2.2002

- Lüdtke, A., *Model based Support for Human Error Analysis*, Vortrag bei Airbus - France, Toulouse, Frankreich, 05.12.2001
- Zurborg, J., *Erfahrungsbericht zur Auswahl geeigneter Plattformen und Systeme*, Workshop *Plattformen und Portale*, LERNET, Essen, 17.12.2001
- Möbus, C., *Windrosendesign in Vision-2003: FAPs, e-Skripts, CBL, Szenarien*, Workshop: *Fallbasiertes Lernen mit regel- und netzbasierten und Diagnosemodellen*, Oldenburg, 13.7.2001
- Möbus, C., *Spezifikationen der Abteilung I@LLS: ISPDL + IPSEs*, Workshop *Standards und Quasistandards*, Zentrum für Multimedia in der Lehre, Universität Bremen, 28.02.2001

#### 4.3.4 Weitere Aktivitäten

##### Programmkomitees

- Möbus, C.
  - Member of the International Program Committee: Technologies of Information and Communication in Education for Engineering and Industry (TICE 2000), Troyes on 18-20 October 2000
  - Mitglied des Programmkomitee *Virtuelle Lernräume*, Workshop auf der GI-OCG-Jahrestagung, Universität Wien, Österreich, 25. - 28. September 2001
  - Member of the Review Committee of AI-ED '01 *World Conference on Artificial Intelligence in Education* San Antonio, Texas, 2001
  - Member of the Program Committee *Intelligent Tutoring Systems 2002*, 6th International Conference, Biarritz, France, 3.-8.6.2002
  - Veranstalter des Workshop: *Fallbasiertes Lernen mit regel- und netzbasierten und Diagnosemodellen*, FB Informatik, Uni Oldenburg, 13.7.2001

##### 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

#### 4.3.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] LÜDTKE, A. und C. MÖBUS: *Prognose von Bedienungsfehlern durch Routinebildung in teilautonomen Systemen: Konzept und empirische Untersuchung*. In: MARZI, R., V. KARAVEZYRIS, H.H. ERBE und K.P. TIMPE (Herausgeber): *Bedienen und Verstehen: 4. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme 2001/ Düsseldorf*, Seiten 164 – 184. VDI Verlag GmbH, 2002. ISBN 3-18-300822-X.
- [2] LÜDTKE, A. und C. MÖBUS: *Prognose von Bedienungsfehlern durch Simulation der Entstehung gelernter Sorglosigkeit bei der Pilot-Cockpit Interaktion*. In: GRANDT, M. und K.-P. GÄRTNER (Herausgeber): *Situation Awareness in der Fahrzeug- und Prozessführung: 44. Fachausschusssitzung Anthropotechnik der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e.V.*, DGLR-Bericht 2002-04, Seiten 163–180. Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e.V., 2002. ISBN 3-932182-29-4.
- [3] LÜDTKE, A., C. MÖBUS und H.J. THOLE: *Cognitive Modelling Approach to Diagnose Over-Simplification in Simulation-Based Training*. In: CERRI, ST.A., G. GOUARDERES und F. PARAGUACU (Herausgeber): *Intelligent Tutoring Systems, Proceedings of the 6th International Conference, ITS2002 / Berlin*, Lecture Notes in Computer Science, Seiten 496 – 506. Springer-Verlag, 2002. ISBN 3-540-43750-9.
- [4] LÜDTKE, A. AND MÖBUS, C.: *Modellierung von Routineeffekten durch gelernte Sorglosigkeit bei der Bedienung teilautonomer Systeme*. In: *43. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie / Lengerich: Pabst Science Publishers*, Seite 464, 2002. ISBN 3-936142-88-2.
- [5] MÖBUS, C.: *Intelligentes WBT: Zur kognitionspsychologisch geleiteten Spezifikation verteilter und intelligenter e-Learning Systeme*. In: *43. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie / Lengerich*, Seite S. 466. Pabst Science Publishers, 2002. ISBN 3-936142-88-2.
- [6] MÖBUS, C., B. ALBERS, ST. HARTMANN und J. ZURBORG: *Intelligent WBT: Specification and Architecture of the Distributed, Multimedia e-Learning System e-STAT*. In: W, HÄRDLE und B.RÖNZ (Herausgeber): *COMPSTAT 2002, Proceedings in Computational Statistics*, Seiten 401 – 406, Heidelberg, 2002. Physica Verlag. ISBN 3-7908-1517-9.
- [7] MÖBUS, C., B. ALBERS, HARTMANN ST., H.J. THOLE und J. ZURBORG: *Towards a Specification of Distributed and Intelligent Web Based Training Systems*. In: *Intelligent Tutoring Systems, Proceedings of the 6th International Conference, ITS2002 / Berlin*, Lecture Notes in Computer Science, Seiten 291 – 300. Springer-Verlag, 2002. ISBN 3-540-43750-9.
- [8] WILLMS, J. und M. WENTZLAFF, I. AND SPECKER: *Kreativität in der Informatik: Anwendungsbeispiele der innovativen Prinzipien aus TRIZ*. In: MEHLDORN, K. und G. SNELTING (Herausgeber): *Informatik 2000, Neue Horizonte im neuen Jahrhundert, 30. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik, Berlin*, Berlin, 2000. Springer-Verlag. ISBN 3-540-67880-8.
- [9] YAKIMCHUK, V., H. GARBE, C. MÖBUS und H.-J. THOLE: *Eine intelligente Problemlösungsumgebung für die Grundlagen der Elektrotechnik*. In: *6. Workshop Multimedia für Bildung und Wirtschaft / Technische Universität Ilmenau*, Seiten S. 67–72 und 92–93, 2002. ISSN 1436-4492.
- [10] YAKIMCHUK, V., H. GARBE, C. MÖBUS und H.-J. THOLE: *Eine intelligente Problemlösungsumgebung für die Grundlagen der Elektrotechnik*. In: *47. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium / Technische Universität Ilmenau*, Seiten S. 618–619, 2002. ISSN 0943-7207.

## 4.4 Abteilung Umweltinformatik

Leitung: Prof. Dr. Michael Sonnenschein  
Sekretariat: Meike Brandes (ab 1.4.1992)  
Wiss. Personal: Jens Finke (ab 1.4.2002, Drittmittel, OFFIS)  
Dr. Frank Köster (1.8.1996 - 30.9.2001, Drittmittel, OFFIS)  
Gerriet Reents (ab 1.4.1998)  
Dr. Ingo Stierand (ab 1.4.2002, LÜP-Stelle mit Abtlg. Software Engineering)  
Dr. Ute Vogel (ab 1.7.1995)

### 4.4.1 Profil der Abteilung

Um dem aktuellen Profil der Abteilung Rechnung zu tragen und auch, um einen klar erkennbaren Ansprechpartner für den zum Wintersemester 2002/2003 gegründeten Studienschwerpunkt Umweltinformatik darzustellen, wurde mit Beschluss des Fachbereichsrats vom 24. April 2002 die Abteilung „Programmiersprachen und –systeme“ in „Umweltinformatik“ umbenannt. Damit erfolgte gleichzeitig ein Wechsel der Abteilung aus der Praktischen Informatik in die Angewandte Informatik.

Ein Schwerpunkt der Arbeiten der Abteilung liegt in Methoden und Werkzeugen zur Modellierung und Simulation von Umweltsystemen für Anwendungen im Natur- bzw. Umweltmanagement. Eher grundlagenorientierte Arbeiten im Bereich der Modellierung erfolgen in diesem Kontext zu verallgemeinerten zellularen Automaten und zu (Meta-)Populationsmodellen in der Ökologie. Die entwickelten Werkzeuge unterstützen alle Bereiche von der Erstellung der Modelle über die Integration von GIS-Daten und weiteren Studiendaten, die geeignete Beschreibung von Experimenten und Szenarien und deren Simulation bis hin zur persistenten Speicherung, Aufbereitung und Auswertung von Ergebnissen der simulierten Szenarien sowie der zugehörigen Modelle. Bei der Entwicklung der anwendungsorientierten Methoden und Werkzeuge erfolgt eine enge Zusammenarbeit mit Arbeitsgruppen aus dem Bereich der Umweltwissenschaften, insbesondere der Ökologie. Die Abteilung Umweltinformatik ist Mitglied des CEM (Centre for Environmental Modelling) der Universität Oldenburg.

Schwerpunktmäßig der umweltschonenden Optimierung von Verkehrssystemen widmen sich aktuelle Arbeiten zur Vermittlung von Fahrgemeinschaften. Dazu wird ein Modell der Mobilität im individuellen Personenverkehr als ganzzahliges lineares Programm erstellt, das sich als Grundlage für die Anwendung von Optimierungsverfahren eignet, deren Ziel die Minimierung der gefahrenen Strecken im Rahmen der Vermittlungswünsche ist. Um das hierauf basierende Vermittlungssystem auch praktisch einsetzen zu können, entsteht eine WWW-basierte Benutzungsoberfläche für die automatische Konfiguration und „Pflege“ von Fahrgemeinschaften insbesondere für Berufspendler.

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.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter

#### 4.4.2 Arbeitsgruppen und Projekte der Abteilung

##### SimWild

##### (Modellbasierte Entscheidungsfindung für Planungsaufgaben in der Ökologie)

Projektdauer 1.11.1999 bis 30.4.2003  
 Projektpartner Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (UFZ),  
 Sektion Ökosystemanalyse, Prof. Dr. Ch. Wissel  
 Finanziert durch Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (UFZ)

Im Rahmen einer Kooperation der AG Umweltinformatik bei OFFIS mit dem Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH (UFZ), Sektion Ökosystemanalyse wurden in den Jahren 1996 bis 1999 drei Computerwerkzeuge entwickelt, die insbesondere dazu beitragen, Erkenntnisse der theoretischen ökologischen Forschung in die praktische Anwendung zu überführen. Die drei Werkzeuge wurden im Projekt WESP auf die Namen Pop-X, Meta-X und WESP-Tool „getauft“. Diese anwendungsbezogen entworfenen Computerwerkzeuge unterstützen jeweils die Aspekte der Modellierung, Simulation und Analyse biologischer Tierpopulationsmodelle mit unterschiedlicher Gewichtung und sind dementsprechend für verschiedene Benutzergruppen bzw. zur Bearbeitung verschiedener Populationsstrukturen vorgesehen. Das Werkzeug Meta-X wird ab Ende 2002 durch den Springer-Verlag vertrieben.

In einer Fortsetzung der Kooperation zwischen dem UFZ und OFFIS wurde Ende 1999 das Projekt SimWild gestartet. Die konkreten Projektinhalte von SimWild werden durch zwei Schwerpunkte definiert: Zum einen ist dies die Erstellung eines Simulationswerkzeugs AniTraX (ähnlich Pop-X und Meta-X) zur Erforschung von Fragen bezüglich der durch anthropogene Störungen (z.B. Straßenverkehr oder Wilderei) verursachten Mortalität von Wildtierarten. Dieses Werkzeug soll – den prinzipiellen Projektzielen folgend – die Nutzung eines durch das UFZ erstellten grundlegenden Modells im praktischen Naturschutz insbesondere durch Artenschutzbeauftragte oder Landschaftsplaner ermöglichen. Zum anderen entsteht in SimWild ein den Simulationswerkzeugen konzeptionell übergeordnetes Softwarewerkzeug Info-X. Dieses dient dazu, Daten aus konkreten ökologischen Studien zusammen mit den verwendeten, unterschiedlichen Simulationswerkzeugen persistent zu verwalten und einer weiteren Nutzung zuzuführen.

##### i·EPI·SIM<sup>2</sup> – Integration individuenorientierter Modellierung und Simulation mit Techniken des Knowledge Discovery in Databases und Geografischen Informationssystemen für Anwendungen in der Umweltepidemiologie

Projektdauer 1.1.1998 bis 31.12.2002  
 Projektpartner Universität Münster, Institut für Epidemiologie  
 und Sozialmedizin, PD Dr. Weiland  
 Finanziert durch OFFIS

In diesem Projekt wird die Anwendung von Methoden und Techniken individuenorientierter Modellbildung und Simulation sowie des Knowledge Discovery in Databases (KDD) in einem integrierten Gesamtprozess für das Anwendungsgebiet der Umweltepidemiologie untersucht. Unter Berücksichtigung des Anwendungsgebiets ist dieser Gesamtprozess in Form einer Reihe von Software-Werkzeugen zur Unterstützung bei der explorativen Analyse von Umweltsystemen sowie der Planung von gezielten Umweltmanagementmaßnahmen umgesetzt worden. Hierbei wurden und werden Methoden und Werkzeuge zur Erstellung und Anwendung angemessener, insbesondere räumlich expliziter Modelle von Umweltsystemen, deren Prüfung, Analyse sowie praktische Nutzung im Kontext der oft sensiblen Fragestellungen der Umweltepidemiologie entwickelt und evaluiert. Neben Arbeiten auf dem Gebiet der Modellbildung und Simulation wird hierbei insbesondere auch Forschungsarbeit im Bereich des KDD betrieben, welche etwa in der verteilten Realisierung einer Data-Mining-Technik für multivariate Zeitreihendaten mündete. Eine Validierung der entwickelten Methodik erfolgte am Design der ISAAC-Studie in Fortsetzung

der Kooperation mit der Universität Münster, Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin, PD Dr. Weiland.

Die Arbeiten werden seit Oktober 2001 in der Abteilung Informationssysteme unter Leitung von Dr. Frank Köster durchgeführt.

### Web-basierte Vermittlung von Fahrgemeinschaften

Projektdauer ab 1.1.1998

Finanziert durch C.v.O. Universität Oldenburg

Der Schwerpunkt dieses Vorhabens liegt in der Unterstützung der Koordination von Mobilität im individuellen Personenverkehr, in der sich häufig eine geringe Effizienz der eingesetzten Ressourcen zeigt. Dies ist bspw. am durchschnittlichen Besetzungsgrad von Pkw im Berufsverkehr zu beobachten. Hier liegt ein erhebliches Potenzial für den Einsatz von rechnerbasierten Vermittlungs- und Optimierungsverfahren vor. Dazu wurde ein Modell der Mobilität im individuellen Personenverkehr als ganzzahliges lineares Programm erstellt, das sich als Grundlage für die Anwendung von Optimierungsverfahren eignet. Ziele der Optimierung sind global betrachtet die Steigerung der Effizienz, ausgedrückt etwa durch die Reduzierung der gefahrenen Kilometer, und individuell gesehen die Erfüllung des eigenen Mobilitätswunsches. Als Verfahren werden zum einen exakte Optimierungsmethoden, hier speziell Branch-und-Cut-Verfahren mit Spalten-Erzeugung, zum anderen praktisch einsetzbare, heuristische Online-Algorithmen verwendet. Dieser duale Ansatz erlaubt die Bewertung der entwickelten Heuristiken.

Um das hierauf basierende Vermittlungsverfahren praktisch einsetzen zu können, entstand im Rahmen einer studentischen Projektgruppe ein Prototyp eines Web-basierten Systems zur Fahrgemeinschaftsvermittlung, das insbesondere die Bedürfnisse von Berufspendlern in einer ländlich strukturierten Region berücksichtigt. Ein Einsatz dieses Systems für Studierende und MitarbeiterInnen der Universität Oldenburg erscheint möglich und sinnvoll.

#### 4.4.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

##### Vorträge

- Sonnenschein, M., *Werkzeugunterstützung zur individuen-orientierten Modellbildung und Simulation in Umwelthanwendungen*, Systemwissenschaftliches Kolloquium, Universität Osnabrück, 11. Januar 2001
- Köster, F., *Ein Informationssystem für artökologische Studien, Studiendaten und Simulationen*, Workshop zum Thema Biologische Datenbanken: Erfahrungen, Probleme, Einsatzmöglichkeiten, Perspektiven, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH; Leipzig, Juli 2001
- Reents, G., *Vermittlung von Fahrgemeinschaften als Online-Optimierungsproblem*, OR 2001 – Jahrestagung der GOR, Duisburg, 5. September 2001
- Reents, G., *Vermittlung von Fahrgemeinschaften als Online-Optimierungsproblem*, 5. Workshop on Future Research in Combinatorial Optimization, ZIB Berlin, 5. Oktober 2001
- Sonnenschein, M., *Software für den Artenschutz*, Tag der Umweltmodellierung, Universität Oldenburg, 7. November 2001
- Sonnenschein, M., *Modell-basierte Software-Werkzeuge zum Szenarienvergleich in der Ökologie*, Kolloquium Umweltinformatik, BTU Cottbus, 17. Januar 2002

##### Präsentationen

- *An Approach to Support Exposure Assessment and the Creation of Hypotheses about Cause-and-Effect Relationships with Knowledge Discovery in Databases*, 13th Conference of the

International Society for Environmental Epidemiology, Garmisch-Partenkirchen, 2.-5. September 2001

#### 4.4.4 Weitere Aktivitäten

##### Akademische Positionen

- Sonnenschein, M.
  - Sprecher des CEM (Centre for Environmental Modelling) der Universität Oldenburg seit Mai 2002

##### Preise und Auszeichnungen

- Malachinski, M.
  - Bremer Ingenieurpreis des VDI für die Diplomarbeit *Konzeption und Implementierung einer Benutzungsoberfläche zur Parametrisierung und vergleichenden Analyse für ein Simulationssystem zur Anwendung im Landschafts- und Naturschutz*

##### Gastaufenthalte

Frau Dr. Vogel nahm vom 3.1.2002 bis 7.5.2002 einen Gastaufenthalt an der State University of West Georgia, Carrolton, GA, USA wahr. Sie hielt dort die Vorlesungen *Computer Science I* und *Environmental Information Systems*.

#### 4.4.5 Wissenschaftliche Publikationen 2001-2002

- [1] FRANK, K., H. LOREK, F. KÖSTER, M. SONNENSCHN, CH. WISSEL und V. GRIMM: *Meta-X — Software for Metapopulation Viability Analysis*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2002.
- [2] FRIEBE, J. und F. KÖSTER: *Die Nutzung des internetbasierten Informationssystems Inter-Gis als Grundlage für räumlich explizite Simulationen am Beispiel des individuenorientierten Simulationssystems i-EpiSim-2*. In: WITTMAN, J. und L. BERNHARD (Herausgeber): *Simulation in Umwelt- und Geowissenschaften*, Seiten 89–103. Shaker Verlag, Berichte aus der Umweltinformatik, 2001.
- [3] KÖSTER, F.: *Analyse von Simulationsmodellen mit Methoden des Knowledge Discovery in Databases*. Dissertation, Universität Oldenburg, Fachbereich Informatik, Oldenburger Satz & Einband, 2002.
- [4] KÖSTER, F., T. ABELS und M. SONNENSCHN: *An Approach to the Creation of Individual-Oriented Models from Databases*. In: ANDERSON, J. G. und M. KATZPER (Herausgeber): *Simulation in the Health and Medical Sciences*, Seiten 53–58. SCS, 2001.
- [5] KÖSTER, F., J. FINKE, K. FRANK und M. SONNENSCHN: *An Information System for the Management of Ecological Simulations*. In: PILLMANN, W. und K. TOCHTERMANN (Herausgeber): *Environmental Communication in the Information Society*, Seiten 655–662. ISEP, 2002.
- [6] KÖSTER, F., K. FRANK, M. MALACHINSKI, S. BÄRISCH und M. SONNENSCHN: *Vom ökologischen Modell zum Simulationswerkzeug für das Natur- und Umweltmanagement am Beispiel ANITRAX*. In: WITTMAN, J. und A. GNAUCK (Herausgeber): *Simulation in*

- Umwelt- und Geowissenschaften*, Seiten 113–128. Shaker Verlag, Berichte aus der Umweltinformatik, 2002.
- [7] KÖSTER, F. und J. FRIEBE: *Räumlich explizite Simulationen zur Analyse von Umweltsystemen – am Beispiel der Kopplung von i-EpiSim-2 und InterGIS*. In: HILTY, L.M. und GILGEN P.W. (Herausgeber): *Sustainability in the Information Society*, Seiten 811–817. Metropolis-Verlag, 2001.
- [8] KÖSTER, F., S. SCHÖF, M. SONNENSCHNEIN und R. WIETING: *Modelling of a Library with THORNs*. In: AGHA, G., F. DECINDIO und G. ROZENBERG (Herausgeber): *Concurrent Object Oriented Programming and Petri Nets*, Band 2001, Seiten 375–390. Springer, Lecture Notes in Computer Science, 2001.
- [9] REENTS, G.: *Carpooling in Commuter Traffic aided by an Internet Communication Platform*. In: PILLMANN, W. und K. TOCHTERMANN (Herausgeber): *Environmental Communication in the Information Society*, Seiten 494–501. ISEP, 2002.
- [10] SONNENSCHNEIN, M. und TH. CLEMEN: *Ökologische Modellbildung auf der Grundlage objektorientierter Softwarewerkzeuge*. In: GNAUCK, A. (Herausgeber): *Theorie und Modellierung von Ökosystemen*, Seiten 38–56. Shaker Verlag, ASIM Mitteilung AMB 74, 2002.
- [11] SONNENSCHNEIN, M. und U. VOGEL: *Algorithmen und Datenstrukturen 2*. Interner Bericht PSS 01/01, Universität Oldenburg, Fachbereich Informatik, 2001.
- [12] SONNENSCHNEIN, M. und U. VOGEL: *Asymmetric Cellular Automata for the Modelling of Ecological Systems*. In: HILTY, L.M. und GILGEN P.W. (Herausgeber): *Sustainability in the Information Society*, Seiten 631–636. Metropolis-Verlag, 2001.
- [13] SONNENSCHNEIN, M. und U. VOGEL: *Algorithmen und Datenstrukturen 1*. Skript UI 02/01, Universität Oldenburg, Fachbereich Informatik, 2002.
- [14] SONNENSCHNEIN, M. und U. VOGEL: *Hierarchical Asymmetric Cellular Automata for Multiple-scale Modelling of Ecological and Socio-economic Systems*. In: PILLMANN, W. und K. TOCHTERMANN (Herausgeber): *Environmental Communication in the Information Society*, Seiten 663–666. ISEP, 2002.
- [15] SONNENSCHNEIN, M. und U. VOGEL: *Modellbildung und Simulation ökologischer Systeme*. Skript, 3. und erweiterter Auflage, PSS 01/02, Universität Oldenburg, Fachbereich Informatik, 2002.

## 4.5 Abteilung Computer Graphics und Software- Ergonomie

Leitung:	Herr Prof.Dr. Peter Gorny (im Ruhestand seit 1.10.2000)
Sekretariat:	Maren Dedden
Techn. Personal:	Walter Schultz (seit 15.6.01)
Wiss. Personal:	Dr. Ulrike Daldrup Annabelle Jandrich (seit 1.10.01) Carsten Labinsky (1.3.00 - 31.3.01) Roman Mülchen (seit 16.3.02) Ingo Nienaber (seit 1.3.01) K. Benecke (seit 1.8.02 - delegiert an FB3) H. Bullerdiek (1.6.01- 31.7.02 - delegiert an FB3) K. Engeler (1.3.01 - 30.9.02 - delegiert an FB3) C. Hinrichs (seit 1.8.01 - delegiert an FB3) Hilko Donker (bis 30.9.2002 - OFFIS) Palle Klante (OFFIS)
Stipendiat:	Edward Kwaw (bis 31.12.01)

### 4.5.1 Profil der Abteilung

Die zentralen Arbeitsgebiete dieser Abteilung sind Computer Graphics und Mensch-Computer-Interaktion sowie Didaktik der Informatik und der Informatischen Grundbildung.

- Innerhalb des Arbeitsgebiets Grafische Datenverarbeitung liegt der Forschungsschwerpunkt auf der Weiterentwicklung von Virtual Reality-Techniken für das Computer-Aided Design (V-CAD). Dabei geht es einerseits um die schnelle Erfassung der Geometrie von realen Objekten (z.B. Gebäuden) mit Hilfe fotogrammetrischer Methoden aus normalen Einzelfotos, die paarweise gekoppelt zu Stereobildpaaren umgerechnet und dann ausgewertet werden; andererseits sollen die Interaktionstechniken um „echte“ VR-Techniken so erweitert werden, dass ein Konstrukteur von virtuellen Konstruktionselementen ausgehend sowohl VR-Ansichten seiner Konstruktion wie schließlich auch fertige Konstruktionspläne unterschiedlichen Typs erhält. Dies stellt eine Umkehrung des bisherigen Konstruktionsprozesses dar.
- Die Mensch-Computer-Interaktion umfasst alle Aspekte, die die Gebrauchstauglichkeit der Informations- und Kommunikationstechniken als Werkzeug und als Medium betreffen, sowohl für das Arbeiten wie für das Lernen und Lehren, für Informationsbeschaffung und -verbreitung sowie für alle Aktivitäten im privaten Bereich - auch dann wenn die I&K-Technik selbst unsichtbar bleibt, weil sie in anderen Geräten eingebettet ist. Die Einbeziehung von auditiven Elementen in visuell angelegte Benutzungsoberflächen soll durch die Nutzung weiterer „Kanäle“ für nur unterbewusst wahrzunehmende Informationen die psychische Belastung verringern (pervasive interfaces). Beim Ausweiten der Anwendungsbereiche der I&K-Technik auf Nicht-Arbeitssituationen müssen die Gestaltungsregeln und Bewertungsmaßstäbe der Software-Ergonomie ergänzt oder angepaßt werden. Hier haben wir insbesondere das Ziel, Methoden und Gestaltungshinweise für Lernsoftware-Entwickler zu schaffen, damit die Software nicht nur den ergonomischen sondern auch den didaktischen Kriterien genügt. Außerdem entstehen in unserer Abteilung Interaktionstechniken und Benutzungsoberflächen für Blinde und stark Sehgeschädigte, die heute noch von der Verwendung der Graphical User Interfaces (GUI) ausgeschlossen sind. Dazu werden stereophonische Techniken zur Plazierung von virtuellen Geräuschen (Hearcons) in einem Akustischen Interaktionsraum verwendet, so dass ein Blinder sie wie Icons mit einem Zeigergerät, z.B. einer Maus, manipulieren kann.

- Didaktik der Informatik und der informatischen Grundbildung Neben der Ausbildung von Lehramtsstudenten in der Fachdidaktik werden in der Abteilung Forschungs- und Entwicklungsarbeiten betrieben, durch die die universitäre Lehre im Fach Informatik verbessert werden kann. Dazu entwickeln wir in der Abteilung Lernmaterialien, die die Studierenden als Ergänzung zu Vorlesungen und Übungen interaktiv über das Internet nutzen können. Ein großes Gewicht hat zudem die Entwicklung von Online-Kursen für die Aus- und Weiterbildung von Lehrern in der Nutzung Neuer Medien für den Unterricht gewonnen.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter

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

## 4.5.2 Projekte der Abteilung

### eL3 - eLernen und eLehren in der Lehrer-Aus- und Weiterbildung

Projektdauer 1.1.2001 - 30.6.2003

Projektpartner Universität Erlangen-Nürnberg - FIM-Psychologie  
 Universität Oldenburg - FB Sozialwissenschaften (Didaktik der Geschichte),  
 Mediendidaktische Arbeitsstelle im Didaktischen Zentrum (MeDiAs), Zentrale  
 Einrichtung Fernstudium (ZEF) und Oldenburger Fortbildungszentrum  
 (OFZ) für Lehrer

Finanziert durch BMBF

#### Ausgangssituation

Die wichtigsten Herausforderungen für die Weiterentwicklung unseres Erziehungssystems in Europa werden eine angemessene Vorbereitung auf die wachsende Globalisierung aller Lebensbereiche und - damit verbunden - die Erziehung zur verantwortlichen Nutzung der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien sein (Medienkompetenz). Dies gelingt nur, wenn alle Lehrerinnen und Lehrer ihre vorhandenen inhaltlichen und pädagogischen Kompetenzen aktiv verbinden können mit einer zielgerichteten und sozial geleiteten Nutzung dieser Medien (Medienpädagogik). Damit wird die entsprechende Qualifizierung der Lehrer für diese neue Aufgabe zur strategisch wichtigsten Maßnahme bei der Innovation unseres Bildungssystems.

#### Ziel

Das Projekt eL3 - eLernen und eLehren in der Lehrer-Aus- und Weiterbildung gründet auf dem Erfahrungswert in anderen entwickelten Ländern (z.B. in Nordamerika und in Skandinavien), die mindestens 40 %, oft aber bis zu 60 % aller jährlichen Ausgaben für Informations- und Kommunikationstechnologien an Schulen in die Aus- und Weiterbildung ihrer Lehrer investieren, und das bei einer höheren Ausstattungsquote für Hard- und Software als in den meisten deutschen Schulen üblich. Ein vergleichbares Weiterbildungsangebot ist in absehbarer Zeit für die über 700.000 Lehrerinnen und Lehrer in Deutschland aus unterschiedlichen Gründen mit herkömmlichen Methoden der Lehre und mit traditionellen Weiterbildungskursen nicht zu leisten. Daher wird im Projekt eL3 ein Kursmodul-System entwickelt und erprobt, das eine breite Implementierung sowohl in der Lehrer-Ausbildung an den Hochschulen wie in den Lehrerfort- und Weiterbildungsinstitutionen der Bundesländer ermöglicht.

#### Umsetzungskonzept

Das Kursmodul-System setzt sich aus fachbezogenen Grund- und Aufbaukursen für alle Schularten und -typen und für praktisch alle Unterrichtsfächer zusammen. Grund- und Aufbaukurse werden kombiniert mit fächerübergreifenden Vertiefungskursen über die

pädagogische Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologien in unterschiedlichen Projektfeldern sowie für besondere Funktionen. Um den erforderlichen Wandel rasch genug bewältigen zu können, wird die Lehrer-Aus- und Weiterbildung parallel betrieben werden, indem studierende und berufstätige Lehrerinnen und Lehrer die gleichen Online-Lehrangebote gemeinsam nutzen und so den Austausch praktischer Erfahrungen und Realitätsnähe mit wissenschaftlicher Fundierung und jugendlichem Enthusiasmus verbinden können. Insbesondere werden in den Kursen neue Lehr- und Lernformen wie offenes, selbstorganisiertes Lernen und kooperatives Lernen direkt eingesetzt.

### Ergebnisse

#### Kursmaterialien und Online-Kurse

Seit dem Sommersemester 2002 werden die entwickelten Kursmaterialien systematisch erprobt. Im Teilprojekt Oldenburg sind dies die Grund- und Aufbaukurse für die Schulfächer Biologie, Chemie, Physik, Mathematik, Deutsch, Geschichte, Politik und Kunst. Für jeder dieser Fächer werden dabei dabei folgende Themenfelder abgedeckt:

- Lehren und Lernen mit dem Computer,
- Computer gestützte Kommunikation und Kooperation in der Schule,
- Recherche mit Neuen Medien für den Fachunterricht,
- Arbeitsblätter für den Fachunterricht erstellen und gestalten,
- Bilder bearbeiten und erstellen,
- Animationen und Simulationen,
- Daten erheben und verarbeiten (Tabellenkalkulationsprogramme),
- Interaktive Arbeitsblätter erstellen und gestalten,
- Datenbanken nutzen und erstellen.

In dieser Abteilung wird für das Projekt die Lernplattform Hyperwave eLearning Suite betrieben und durch Customization an die Projektanforderungen angepasst. Außerdem werden die Kursautoren und -Dozenten geschult in der angemessenen Gestaltung von webbasierten Lernmaterialien und bei der Erprobung evaluierend begleitet.

### RION - Rechtsinformatik online

Projektdauer 1.3.2001 - 31.8.2003

Projektpartner Universität Freiburg - Institut für Informatik und Gesellschaft  
 Universität Oldenburg - FB Wirtschafts- und Rechtswissenschaften, Juristisches Seminar, sowie sieben Juristische Fakultäten deutscher Universitäten

Finanziert durch BMBF

Im Projekt RION wird die Rechtsinformatik für die universitäre Lehre an juristischen, betriebswirtschaftlichen und Informatik- Fachbereichen multimedial aufbereitet und in die Lehrangebote der beteiligten Hochschulen integriert. Als gemeinsames Lehrmaterial werden von den beteiligten juristischen Lehrstühlen Fachartikel für die projekteigene Volltextdatenbank JIRI (Juristisches Informationssystem Rechts-Informatik) erstellt.

Im Mittelpunkt der didaktischen Erwägungen für RION steht die Unterstützung und Etablierung interaktiver und kooperativer Lehr- und Lernformen (unter der Nutzung entsprechender kommunikations- und kooperationsunterstützender Systeme wie JurMOO, WWW, Foren, Chat, usw.), die die klassische juristische Präsenzlehre um selbstorganisiertes, aktives, offenes, exploratives, aufgabenbezogenes Lernen in den Organisationsformen Projekt, Workshop, Kleingruppe

und Selbststudium ergänzen. Das erstellte Material und die didaktischen Konzepte werden in hochschulübergreifenden Seminaren erprobt und die Ergebnisse evaluiert.

In dieser Arbeit wird für das Projekt die Lernplattform Hyperwave eLearning Suite betrieben und durch Customization an die Projektanforderungen angepasst. Außerdem wird die Datenbank JIRI entwickelt und betrieben.

### **ZIB - Zugang zum Internet für Blinde**

Projektdauer 1. 7. 2000 - 30.6.2003  
 Projektpartner Verbundprojekt INVITE mit 20 Partnern aus Industrie und Hochschule  
 Universität Oldenburg, ITAP - Institut für technische und angewandte Physik  
 und Institut zur Erforschung von Mensch-Umwelt-Beziehungen  
 Finanziert durch BMBF

ZIB - Zugang zum Internet für Blinde ist ein Teilprojekt im BMBF-Verbundprojekt INVITE - Intuitive Mensch-Technik-Interaktion für die vernetzte Informationswelt der Zukunft. Es wird am Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Informatik-Werkzeuge und -Systeme (OFFIS) durchgeführt.

Ziel des Projekts ZIB ist es, durch eine stereophonische Ergänzung für Webbrowser in Verbindung mit Stereo-Soundcards die „topografischen“ Merkmale von Objekten auf grafischen Benutzungsoberflächen (z.B. Piktogramme und Fenster) in Kombination mit einem Screenreader für blinde und stark sehbehinderte Benutzer per Sprachausgabe oder mit einer Braille-Ausgabe zugänglich zu machen. Damit sollen diese Benutzer die rein sequentiell präsentierten Inhalte von Webseiten auch in ihrer zweidimensionalen Anordnung erfassen können.

Seine binaurale Wahrnehmungsfähigkeit von Geräuschen erlaubt dem Menschen, Geräusche in Richtung und Entfernung zu lokalisieren. Durch die stereophonische Darstellung von grafischen Objekten einer Benutzungsoberfläche kann ein sehbehinderter oder blinder Benutzer in die Lage versetzt werden, diese Elemente auch aufgrund ihrer Position zu bewerten. Damit soll für diese Benutzergruppe die Möglichkeiten zur Navigation auf den heute vorherrschenden GUI (Graphical User Interfaces), wie sie auch als Webseiten im World Wide Web verwendet werden, erheblich verbessert werden. Außerdem wird die Anordnung der Information leichter wahrnehmbar und kann in Bezug auf ihren semantischen Gehalt ausgewertet werden.

### **MML - Dozentenweiterbildung Multimedia in der Lehre**

Projektdauer 1.1.1999 - 31.12.2000  
 Projektpartner Universitäten Bremen und Lüneburg  
 Finanziert durch MWK

#### **Projektziele**

- Entwicklung und Evaluierung von Kursmoduln für die Weiterbildung von Hochschuldozentinnen und -dozenten im Bereich Multimedia in der Lehre
- Weiterbildung von Hochschuldozentinnen und -Dozenten im Bereich Multimedia in der Lehre
- Mitnutzung der Multimediasysteme des Projekts für die Ausbildung von Lehramtsstudierenden im Bereich Multimedia / Mediendidaktik / Informations- und Kommunikationstechnologien
- Mitnutzung der Multimediasysteme des Projekts für die Lehrerfortbildung

#### **Konzept für das Kursmodulsystem**

Für das Themenfeld Lehren und Lernen mit Multimedia wurden die folgenden Module entwickelt:

- Didaktische Konzepte für Lehr- und Lernsoftware,
- Bewertung von Lehr- und Lernsoftware,
- Methoden zur Gestaltung von Lernsoftware,
- Autorensysteme für Lernsoftware,
- Medien für Kooperatives Lehren und Lernen.

Im Themenfeld Multimedia-Gestaltung entstanden die Kursmodule

- Information-Design (Texte, Visualisierung wissenschaftlicher Daten),
- Layout von Text und Grafik,
- Interaktions- und Navigationsdesign,
- Animation, Digitales Audio und Video,
- Werkzeuge zur Entwicklung von Multimedia-Dokumenten.

Das Themenfeld Nutzung des Internet für Forschung, Lehre und Studium wurde durch folgende Module abgedeckt:

- Nutzung des Internet für Forschung, Lehre und Studium,
- Recherche und Informationsbeschaffung,
- Elektronisches Publizieren,
- Internet-Werkzeuge für Kooperatives Lehren und Lernen,
- Internet-Werkzeuge für Teleteaching.

### Projektrealisierung

Im Juni 2000 wurde an der Universität Oldenburg eine Lernwerkstatt für multimediales Lehren eingerichtet. Dort wurden die Kurse für Hochschul-Dozenten und -Dozentinnen aus dem oben genannten Kanon und eine Vielzahl von Spezialangeboten auf Anfrage von Interessentengruppen durchgeführt. Die Lernwerkstatt hat im zweiten Projektjahr ihren Schwerpunkt auf die spezialisierte Beratung und auf die lehrveranstaltungsbegleitende Schulung (learning by doing - teaching on demand) gelegt, nachdem sich herausstellte, dass das Standardangebot nicht in dem erwarteten Umfang genutzt wurde, da nur sehr wenige Dozenten und Dozentinnen im Voraus die Implikationen der Neuen Medien für die Lehrinhalte und Lehrmethoden ihrer Seminare, Vorlesungen und Übungen einschätzen konnten.

### 4.5.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Präsentationen

- *Web-based Cooperative Teacher Education in Information and Communication Technology - The Project eL3: eLearning and eTeaching in Teacher Pre-and In-Service Education.*, DETECH-Workshop, Maribor, Slovenien, März 2001

#### Vorträge

- Peter Gorny, *Die „Neuen Medien“ als kreative Störung im Unterricht*, GEW, Bremen, 30.11. 2000
- Peter Gorny, *Die „Neuen Medien“ im Unterricht*, Lothar-Meyer-Gymnasium, Varel, 29.-30.1. 2001
- Peter Gorny, *Multimedia und Internet als Herausforderung für die Schule*, Bildungswerk der Niedersächsischen Wirtschaft, Damme, 15.5. 2001
- Peter Gorny, *Chancen des eLearning für Hochschulen*, Multimedia-Tag FH Osnabrück, Osnabrück, 20.2. 2002

#### 4.5.4 Weitere Aktivitäten

##### Programmkomitees

- P. Gorny
  - Mensch & Computer 2000
  - IFIP Interact 2000
  - ACM CHI 2001
  - ACM CHI 2002
  - IFIP Interact 2002
  - Mensch & Computer 2002

##### Gutachtertätigkeiten

- P. Gorny
  - BMBF: Förderbereiche Mensch-Technik-Interaktion, VR/AR, Neue Medien in der Bildung

##### Herausgeber- und Verlagstätigkeiten

- P. Gorny
  - LOG IN
  - Computer und Recht

#### 4.5.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] DONKER, H.: *Didaktisches Interaktions- und Informationsdesign - Systematische modellgeleitete Gestaltung von virtuellen Studienlandschaften*. Doktorarbeit, Universität Oldenburg, dissertation.de, Berlin, 2002.
- [2] DONKER, H., P. KLANTE und P. GORNY: *The Design of Auditory User Interfaces for Blind Users*. In: BERTELSEN, O.W., S. BOEDKER und K. KUUTTI (Herausgeber): *Proceedings of the Second Nordic Conference on Human-Computer Interaction NordiCHI, Tradition and Transcendence*, Seiten 149–155, New York, 2002. ACM Press.
- [3] DONKER, H., P. KLANTE und P. GORNY: *Gestaltung einer auditiven Benutzungsoberfläche für Blinde*. In: HERCZEG, M. und H. OBERQUELLE W. PRINZ AND (Herausgeber): *Mensch & Computer 2002 - Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten*, Seiten 383–392, Stuttgart, 2002. Teubner.
- [4] FALTIN, N.: *Algorithmen lernen mit interaktiven Visualisierungen*. In: KEIL-SLAWIK, REINHARD und JOHANNES MAGENHEIM (Herausgeber): *Informatikunterricht und Medienbildung*, Seiten 87–96. Gesellschaft für Informatik, 2001.
- [5] FALTIN, N.: *Structure and Constraints in Interactive Exploratory Algorithm Learning*. In: DIEHL, S. (Herausgeber): *Software Visualization International Seminar, Dagstuhl Castle, Germany*, Seiten 213–222. Springer Verlag, 2002.
- [6] FALTIN, N.: *Strukturiertes aktives Lernen von Algorithmen mit interaktiven Visualisierungen*. Doktorarbeit, Universität Oldenburg, Oldenburg, 2002.
- [7] GORNY, P.: *Die Einrichtung von Computerfächräumen in der Schule*. Die lernende Schule, 15:30–36, 2001.

- [8] GORNY, P.: *MCI in Deutschland - Eine subjektive Sicht auf Anspruch, Geschichte und Möglichkeiten*. i-com, 1:40–43, 2001.
- [9] GORNY, P., U. DALDRUP und H. GÜNTHER-ARNDT: *How to Teach Teachers to Teach with New Media - Initial and Further Teacher Education in a Web-Based Collaborative Distant Learning Environment*. In: BACHMANN, G., O. HAEFELI und M. KINDT (Herausgeber): *Campus 2002: Die virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase*, Seiten 132–142, Münster, 2002. Waxmann.



# Kapitel 5

## Technische Informatik

### 5.1 Abteilung Sicherheitskritische eingebettete Systeme

Leitung:	Prof. Dr. W. Damm	
Sekretariat:	I. Gnoerich	
Techn. Personal:	E. Hirsch U. Borgwardt (OFFIS)	
Wiss. Personal:	<i>Universität:</i> Dr. M. Fränze (bis 07/2002) J. Klose A. Metzner B. Westphal (seit 5/2001) <i>OFFIS:</i> T. Bienmüller E. Böde (seit 3/2001) Dr. U. Brockmeyer (bis 1/2001) I. Brückner (seit 2/2002) Dr. habil. B. Josko R. Koopmann (seit 3/2002) R. Lochmann T. Peikenkamp S. Razi I. Schinz M. Segelken A. Votintseva (seit 2/2001) B. Wirtz (seit 2/2001) T. Wolf (seit 8/2002)	C. Herde K. Lüth (bis 6/2001) J. Niehaus  Dr. J. Bohn (bis 12/2001) H. Brinkmann (bis 6/2002) M. Brörkens (seit 3/2002) R. Buschermöhle J. Hoyem M. Lettrari C. Mrugalla (seit 1/2002) A. Rao (seit 1/2001) G. Sandmann (bis 6/2001) C. Schulte T. Toben (seit 3/2002) C. Wachtendorf (7/2001–12/2001) H. Wittke

#### 5.1.1 Profil der Abteilung

Die Forschungsaktivitäten der Arbeitsgruppe Sicherheitskritische eingebettete Systeme zielen auf eine Verbesserung von Produktivität und Qualität bei der industriellen Entwicklung eingebetteter Computersysteme. Eingebettete Computersysteme finden sich in fast allen modernen technischen Systemen, beispielsweise in Kraftfahrzeugen als Bremsassistenten oder Fahrdynamiksteuerungen. 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 Arbeitsgruppe 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.

Im Bereich der Prozessorarchitektur und der Multiprozessorsysteme liegt der Schwerpunkt der Arbeiten in der Erforschung von Optimierungsmöglichkeiten, insbesondere durch Wahl geeigneter Speicherkonsistenzmodelle, Multithreading und Lastbalanzierung sowie in der Entwicklung von Mikrocontrollern und Hardwareplattformen für das Rapid-Prototyping von eingebetteten Systemen (siehe EVENTS-Projekt).

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt liegt in den Arbeiten zur Verkürzung der Entwicklungszeit und der vereinfachten, möglichst automatisierten Validierung eingebetteter Systeme. Dazu gehören zunächst Verfahren zur automatischen Codesynthese und Laufzeitanalyse (siehe EVENTS-Projekt), zur automatischen Testmustererzeugung, zur Werkzeugunterstützung des Design-Flusses (Projekte SafeAir, AIT-Wooddes) und schließlich die formale Verifikation. Insbesondere wurde in den letzten Jahren eine auf dem sogenannten Model-Checking basierende Werkzeugumgebung für die formale Verifikation von High-Level-Modellen gegen Anforderungskataloge entwickelt, die nun im industriell genutzten Statemate-Design-Werkzeug eingesetzt wird. Diese Entwicklungen werden zum einen ergänzt durch Grundlagenforschung zur bislang nur ansatzweise gelösten Problematik der Verifikation hybrid diskret-kontinuierlicher Systeme, durch Arbeiten zum Einsatz deduktiver Verifikationstechniken zum Korrektheitsnachweis superskalarer Prozessoren und durch die Entwicklung von Methodologien zur Sicherheitsanalyse von Systemen (Projekt ESACS). Zum anderen wird durch die Einrichtung von Kompetenzzentren (siehe Projekte ViSEK und ARTIST) auch der Wissenstransfer zur Industrie und zwischen verschiedenen Forschungseinrichtungen vorangetrieben.

Abgerundet werden diese Tätigkeiten durch die Beiträge zur Weiterentwicklung industriell üblicher Modellierungs- und Anforderungsbeschreibungssprachen. Insbesondere sind hier die Arbeiten zur semantischen Fundierung der UML und von Statemate sowie zur Erweiterung der Ausdruckskraft von Message Sequence Charts zu erwähnen (siehe Projekte USE und OMEGA).

Die Abteilung Sicherheitskritische eingebettete Systeme bietet regelmässig einschlägige einführende Veranstaltungen im Grundstudium (Technische Informatik I und II, Eingebettete Systeme I und II) an, im Hauptstudium regelmässig Module zu den Themen Rechnerarchitektur, Multiprozessorsysteme und Safety Critical Embedded Systems, sowie darauf aufbauende Spezialveranstaltungen und Seminare, Projektgruppen und Fortgeschrittenenpraktika, die insbesondere das Lehrangebot im Schwerpunkt „Eingebettete Systeme“ unterstützen.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter

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

### **EVENTS – Ein ereignis-getriebener Ansatz zum Rapid-Prototyping von embedded-control Systemen.**

Projektdauer 1.5.1996 – 30.8.2004

Finanziert durch Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Im Rahmen dieses Projektes wird ein Konzept für ein Rapid-Prototyping-Testbett für solche embedded-control Applikationen entwickelt, deren zeitkritische Pfade in der Reaktion auf asynchron auftretende Ereignisse liegen. Zentrale Architekturmerkmale sind die vollständige Übertragung der Prozessauswahl in Abhängigkeit asynchron eintreffender Events auf eine im Prototyp durch FPGAs realisierte Steuerungskomponente, die Verwendung von in einer Eigenentwicklung entstandenen multithreaded RISC-Prozessoren, sowie eine modulare Erweiterbarkeit solcher Boards.

Die im Vorhaben geplante Testumgebung unterstützt eine weitestgehend automatische Umsetzung von Statemate-Spezifikationen und durch Zeitdiagramme festgelegten Anforderungsdefinitionen auf dieses Testbett. Insbesondere wird ein Synthesewerkzeug entwickelt, das eine au-

tomatische Umsetzung von durch Zeitdiagrammen spezifizierten Realzeitanforderungen erlaubt. Ebenso werden automatisch Kommunikations- und Synchronisationsprotokolle zur Ausführung des generierten Codes auf dem Testbett erzeugt und die durch die Entwickler vorgenommenen Allokations- und Partitionierungsentscheidungen sowohl im Hinblick auf die Berücksichtigung der im Modell enthaltenen Kommunikationsstruktur als auch auf die Einhaltung von Zeitschranken hin analysiert.

### **USE : Use-case driven Specification of Engineering Applications**

Projektdauer 1.10.1998 bis 30.9.2004

Finanziert durch Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Das Ziel des USE-Projekts ist die Entwicklung einer Erweiterung der graphischen Spezifikationsprache Message Sequence Charts (MSC) zu Live Sequence Charts (LSC) und deren Integration in den Entwicklungsprozeß sowohl zur Beschreibung von Use-Cases in frühen Phasen der Anforderungsdefinition, als auch zur exakten Spezifikation von Eigenschaften in späteren Phasen und somit als Basis für Techniken wie formale Verifikation und automatische Testgenerierung.

Innerhalb der ersten beiden Förderungszeiträume wurde eine semantische Fundierung der LSC-Sprache erarbeitet und die vorgeschlagene Methodologie in ersten Fallstudien im Bereich statisch partitionierter eingebetteter Systeme validiert. Hierzu wurde eine in Statemate modellierte Anwendung aus dem Bahnbereich herangezogen.

Da Sequence Diagrams (SD) in UML-Vorgehensmodellen ebenfalls zur Beschreibung von Use-Cases verwendet werden, aber aufgrund eingeschränkter Ausdrucksmächtigkeit und fehlender formaler Semantik nicht als Grundlage für formale Verifikation dienen können, wurden in der zweiten Förderungsphase Fragestellungen zum Einsatz von LSCs im UML-Kontext untersucht.

Ausgehend von den Ergebnissen der zweiten Förderungsphase – einer Erweiterung von LSCs zur Verwendung im UML-Kontext und Konzepten zur Verifikation von LSC-Spezifikationen für UML-Modellen – ist das zentrale Ziel der dritten Förderungsphase die Weiterentwicklung der Verifikationskonzepte zu einer geschlossenen Verifikationstheorie für UML-Modelle.

### **ViSEK – Virtuelles Software-Engineering-Kompetenzzentrum**

Projektdauer 1.10.2001 – 31.12.2003

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 ViSEK bietet Unternehmen einen schnellen und einfachen Zugriff auf die neuesten und für sie am besten geeigneten Methoden zur ingenieurmäßigen Software-Entwicklung. Ziel ist der Aufbau eines Netzwerks in Form eines Portals, in dem Expertenwissen von derzeit acht Partnern systematisch in sogenannten Wissensbausteinen abgelegt ist. Inhalt dieser Bausteine sind neben Beschreibungen von Methoden auch konkrete Erfahrungen aus der Praxis.

OFFIS konzentriert seine Aktivitäten in ViSEK auf die Qualitätsverbesserung des System- und Software-Engineering-Prozesses für sicherheitskritische Systeme und wird insbesondere branchenspezifische generische Prozessmodelle für die Anwendungsbereiche Automobiltechnik, Bahntechnik sowie Luft- und Raumfahrttechnik entwickeln, mit denen eine Verbesserung der Entwicklungsqualität und Sicherheit von Anwendungen durch Einführung von modellbasierten Entwurfsprozessen und darauf aufsetzenden Validationstechniken ermöglicht wird.

**ARTIST: Advanced Real Time Systems, Network of Excellence**

Projektdauer 1.4.2002 – 31.03.2005

Projektpartner Uppsala University (Schweden), Aalborg University (Dänemark), CEA/Saclay DRT/LIST/DTSI/SLA (Frankreich), IRISA (Frankreich), VERIMAG (Frankreich), Lancaster University (Großbritannien), ENS Cachan (Frankreich), University of Twente (Niederlande), Mälardalen University (Schweden), University of York (Großbritannien), INRIA (Frankreich), University of Pavia (Italien), Technische Universität Wien (Österreich), Universität des Saarlandes (Deutschland), PARADES (Italien), Eindhoven University of Technology (Niederlande), University of York (Großbritannien), Scuola Superiore S. Anna of Pisa (Italien), University of Cantabria (Spanien), University of Aveiro (Portugal), Technical University of Catalonia (Spanien), University of Lisboa (Portugal), Universidad Carlos III de Madrid (Spanien), OFFIS (Deutschland)

Finanziert durch Europäische Union

Mehr als zwanzig europäische Hochschulen und Forschungseinrichtungen haben sich in einem Netzwerk zusammengeschlossen, um ihre Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet innovativer Entwurfsmethoden für die Entwicklung von eingebetteten Echtzeitsystemen zu koordinieren. Hierbei erfolgt insbesondere eine Fokussierung auf die Themenfelder *Systeme mit harten Echtzeitanforderungen*, *Komponentenbasierter Entwurf und Entwicklung* sowie *Adaptive Echtzeitsysteme für QoS-Management*.

Die Partner haben sich zum Ziel gesetzt, die erforderlichen zukünftigen Forschungsrichtungen auf diesen Gebieten zu identifizieren. Dies erfolgt unter Einbeziehung von einschlägigen Industrieunternehmen, um deren aktuelle Probleme und Anforderungen mit zu berücksichtigen. Hierzu werden einerseits Workshops mit Experten aus Forschung und Industrie veranstaltet und andererseits auch gezielte Umfragen durchgeführt. Als Ergebnis dieser Studien sollen dann gezielte Vorschläge für die Ausrichtung zukünftiger Forschungsaktivitäten erarbeitet werden. Dies soll insbesondere als Grundlage für europäische Forschungsprojekte im Rahmen des 6. Forschungsförderungsprogramm der Europäischen Union dienen. Darüber hinaus sollen auch Vorschläge für Curricula zur Aus- und Weiterbildung erarbeitet werden, um die Ingenieure von morgen gezielt auf ihre Aufgaben vorzubereiten.

**AIT-WOODDES: Workshop for Object Oriented Design and Development of Embedded Systems**

Projektdauer 1.1.2000 – 31.03.2003

Projektpartner PSA (Frankreich)  
INTRACOM S.A. (Griechenland)  
MECEL (Schweden)  
I-LOGIX (Israel)  
TELELOGIC (Schweden) (bis Nov. 2001)  
SOFTEAM (Frankreich) (ab Nov. 2001)  
CEA-LETI (Frankreich)  
Universität UPPSALA (Schweden)

Finanziert durch Europäische Union (OFFIS)

Die innerhalb des Projektes zu entwickelnden Methoden und Werkzeuge unterstützen den Entwurf und die evolutionäre Entwicklung eingebetteter Realzeitsysteme. Dabei dienen die neuen Methoden den Entwicklern zur Beherrschung der stetig steigenden Entwurfskomplexität solcher Produkte. Die erstellten Werkzeuge dienen dem Entwurf solcher eingebetteten Realzeitsysteme und bauen, soweit möglich, auf existierenden Standards, Techniken und Produkten auf. Somit

soll eine homogene und kontinuierliche Unterstützung für den Entwicklungsprozess eingebetteter Systeme entwickelt und implementiert werden.

AIT-WOODDES begegnet dieser Herausforderung durch Verwendung der Unified Modeling Language (UML), einer im industriellen Bereich standardisierten Sprache, die zur objektorientierten Beschreibung eingebetteter Realzeitsysteme herangezogen wird und die eine weite Verbreitung sowohl im industriellen als auch im akademischen Umfeld hat.

Die entwickelte Methodik und die Werkzeuge werden von den industriellen Projektpartnern evaluiert. Es wird erwartet, dass hier ein wesentlicher Einfluss auf Entwicklungszeit, Entwicklungskosten, Qualität der Produkte und die Kontinuität des Entwicklungsprozesses eintritt. Um diese Ziele zu erreichen werden innerhalb von AIT-WOODDES verschiedene Teilaufgaben verfolgt: Der heutige UML-Standard wird in Hinblick auf die Einsatzfähigkeit im Entwurfsprozess für eingebettete Systeme mit Realzeiteigenschaften untersucht und gegebenenfalls adaptiert. Weiterhin wird eine homogene Entwicklungsumgebung unter Verwendung verschiedener existierender und noch zu entwickelnder Werkzeuge implementiert, die einen Daten- und Modellaustausch zwischen diversen Entwicklungswerkzeugen erlaubt. Schließlich werden existierende Validierungs- und Verifikationswerkzeuge bzgl. der neuen Anforderungen erweitert, so dass sie in frühen Phasen eines UML-basierten Entwicklungszyklus zur Komponentvalidierung und -integration eingesetzt werden können.

### **OMEGA: Correct Development of Real-Time Embedded Systems**

Projektdauer	1.1.2002 – 31.12.2004
Projektpartner	VERIMAG (Frankreich) EADS Launch Vehicles (Frankreich) Israeli Aircraft Industries (Israel) University of Nijmegen (Niederlande) National Aerospace Laboratory (Niederlande) Christian-Albrechts-Universität Kiel (Deutschland) Weizmann Institute (Israel) France Telecom R&D (Frankreich) Centrum voor Wiskunde en Informatica (Niederlande) OFFIS (Deutschland)
Finanziert durch	Europäische Union

Das im Rahmen des IST-Programms der EU geförderte OMEGA Projekt (IST-2001-33522) zielt auf die Definition eines UML-basierten Entwicklungsprozess für eingebettete Steuerungssysteme mit Realzeit-Anforderungen, der formale Techniken beinhaltet und zur Verbesserung existierender kommerzieller UML-Werkzeuge genutzt werden kann. Um dies zu erreichen werden mehrere Teilziele verfolgt: Zunächst werden sowohl diejenigen Teilmengen des UML-Standards, die eine effektive Unterstützung von Realzeit-Anforderungen erlauben, identifiziert als auch notwendige Erweiterungen des Standards definiert. Die resultierende Sprache enthält dabei Konstrukte mit denen sowohl funktionale als auch nicht-funktionale Anforderungen modelliert werden können. Darauf aufbauend werden Methoden und Werkzeuge entwickelt, die kompositionelle, formale Verifikation von Realzeit-Systemen innerhalb der UML erlauben. Hierzu muß die existierenden Verifikationsumgebung angepasst werden, wobei insbesondere neue, durch die ausdrucks mächtigen Strukturierungsmöglichkeiten der UML entstehenden Anforderungen identifiziert und umgesetzt werden müssen. Tools zur automatischen Synthese runden die Werkzeug-Palette ab. Zusammen mit einer im Projekt zu entwickelnden, auf Verfeinerungstechniken basierten Entwurfsmethodik entsteht so ein vollständiger Entwicklungsprozess, der mit Hilfe industriell relevanter Fallstudien evaluiert wird.

**SafeAir: Advanced Design Tools for Aircraft Systems and Airborne Software**

Projektdauer	1.1.2000 – 30.6.2002
Projektpartner	Hispano-Suiza (Frankreich) EADS Airbus SA (Frankreich) EADS Airbus GmbH (Deutschland) Israel Aircraft Industries (Israel) TELELOGIC (Frankreich) i-Logix (Israel) TNI (Frankreich) INRIA (Frankreich) Infineon Technologies (Deutschland) Weizmann Institute (Israel)
Finanziert durch	Europäische Union (OFFIS)

Das SafeAir-Projekt ist ein auf dem SACRES Esprit Projekt aufbauendes RTD-Projekt (Research, Technological Development and Demonstration) im Rahmen des IST-Programms der Europäischen Kommission mit dem Ziel, den Entwicklungsprozess komplexer eingebetteter Kontrollsysteme unter Beibehaltung der hohen, insbesondere in der Luftfahrt nötigen Zuverlässigkeit trotz exponentieller Steigerung der Anzahl der in solchen Systemen enthaltenen Funktionen zu verbessern und den Entwicklungsaufwand sowie die Entwicklungszeiten drastisch zu verkürzen. Neben einer Integration der verschiedenen Entwurfswerkzeuge zwecks Austausch und Komposition von Modellen sollen die Verbesserungen, durch welche eine Reduktion künftiger Entwicklungskosten um 35-40% erwartet wird, durch automatische Codegenerierung, Codevalidierung und Verifikation erreicht werden.

OFFIS entwickelte einerseits neben einem Konverter von Statemate in das zentrale Austauschformat SCADE die Anbindung von SCADE an die bestehende Verifikationsumgebung und andererseits unter dem Namen HYBRID eine Komponente, welche auf der Basis des erststufigen Modelcheckens auch kontinuierliche Größen analysieren kann. Solche kontinuierlichen Daten kommen in der Mehrzahl der Verifikationsprobleme im Avionikbereich vor, konnten aber durch bisherige Verifikationstechniken nicht oder nur sehr eingeschränkt behandelt werden. Unter dem Namen ModelVerify wurde von OFFIS weiterhin eine grafische Benutzeroberfläche entwickelt, welche sowohl für Statemate, als auch für SCADE Modelle verwendet werden kann.

**SafeAir II: Advanced Design Tools for Aircraft Systems and Airborne Software**

Projektdauer	1.7.2002 – 30.6.2004
Projektpartner	Hispano-Suiza (Frankreich) Israel Aircraft Industries (Israel) MBDAM (Frankreich) Verimag (Frankreich) Renault (Frankreich) TNI (Frankreich) Infineon Technologies (Deutschland) Weizmann Institute (Israel)
Finanziert durch	Europäische Union (OFFIS)

Das SafeAir II Projekt ist ein auf dem SafeAir Projekt aufbauendes Take-up-Projekt (Best practice and trials in transport and tourism) im Rahmen des IST-Programms der Europäischen Kommission mit dem Ziel, den Entwicklungsprozess komplexer eingebetteter Kontrollsysteme unter Beibehaltung der hohen, insbesondere in der Luftfahrt nötigen Zuverlässigkeit trotz exponentieller Steigerung der Anzahl der in solchen Systemen enthaltenen Funktionen zu verbessern und den Entwicklungsaufwand sowie die Entwicklungszeiten drastisch zu verkürzen.

Neben einer verbesserten Integration der ASDE Komponenten aus SafeAir soll die Einführung der ASDE Methodology in industriellen Anwendungen aktueller Größenordnung gefördert werden. Über technische Verbesserungen hinausgehend sollen Anforderungsnachweisbarkeitswerkzeuge an ASDE angeschlossen sowie automatische Testvektorgenerierung für ASDE integriert werden.

Aufbauend auf die OFFIS-Entwicklungen aus SafeAir werden der Statemate-Scade Konverter, die Benutzerschnittstelle der Scade Verifikationsumgebung sowie der Hybrid Modelchecker von OFFIS weiter verbessert und eine NT Portierung zur Verfügung gestellt. Um eine flexiblere Schnittstelle zur Anforderungsdefinition zur Verfügung zu stellen, wird neben der Erweiterung des Pattern-basierten Ansatzes ein LSC-Editor für die Spezifikation von Anforderungen in Form von Sequenzdiagrammen integriert.

### **ESACS: Enhanced Safety Assessment of Complex Systems**

Projektdauer	1.2.2001 – 31.7.2003
Projektpartner	Alenia Aeronautica (Italien) Airbus France (France) Airbus UK (United Kingdom) Airbus GmbH (Germany) SAAB AB (Sweden) Prover Technology AB (Sweden) Istituto Trentino di Cultura (Italien) Societa' Italiana Avionica (Italien) Office National d'Etudes et de Recherches Aeronautiques (France)
Finanziert durch	Europäische Union (OFFIS)

In dem Projekt wird eine Methodologie zur Verbesserung der Sicherheitsanalyse von komplexen Systemen entwickelt. Die Methodologie wird durch eine Toolumgebung unterstützt und in Fallstudien evaluiert. Sicherheitsanalysen sind für Systeme notwendig, die Funktionen bereitstellen, deren Ausfall zu Verlust von Menschenleben führen kann. In der aktuellen Praxis werden Design und Sicherheitsanalyse von unterschiedlichen Abteilungen mit mangelnder Kommunikation durchgeführt. Neben der organisatorischen Trennung ist für diesen Zustand die fehlende Integration der Techniken für Design und Analyse verantwortlich. Dieser Zustand beinhaltet, dass die Sicherheitsanalytiker das Design mit ihren eigenen Tools noch einmal modellieren, so dass es in einer für die Analyse geeigneten Notation vorhanden ist. Welche Notation geeignet ist, hängt von der verwendeten Analysetechnik ab. Da für eine umfassende Analyse unterschiedliche Techniken notwendig sind, müssen auch unterschiedliche Versionen des Designs angefertigt werden. Dieses Vorgehen kann zu Inkonsistenzen zwischen den verschiedenen Versionen führen. Ziel des Projektes ist deshalb, eine engere Integration auf der einen Seite zwischen Design und Sicherheitsanalyse und auf der anderen Seite zwischen den Analysetechniken zu erreichen.

#### **5.1.2 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen**

##### **Präsentationen**

- *SVE – Statemate Verification Environment*, 9. Deutsches Anwenderforum für Statemate MAGNUM, Aschheim, 27.03.2001
- *SVE – Statemate Verification Environment*, Kolloquium, BMW, München, 4.7.2001
- *SVE – Statemate Verification Environment*, Kolloquium, VW, Wolfsburg, 15.8.2002
- *AutoGen-Tool Präsentation*, 9. Deutsches Anwenderforum für Statemate MAGNUM, Aschheim, 27.03.2001

- *AutoGen-Tool Präsentation*, Kolloquium, BMW, München, 27.2.2002
- *AutoGen-Tool Präsentation*, 10. Deutsches Anwenderforum für Statemate MAGNUM, Aschheim, 12.03.2002

### Vorträge

- Werner Damm, *Understanding UML: Pains and Gains*, UML 2001, Toronto, Kanada, 2001
- Werner Damm, *Challenges in the Verification of Automotive Control Units*, FTRTFT 2000, Puna, India, 2000
- Werner Damm, *Innovative Techniken zur Validation von Steuergeraeten*, Kolloquium, BMW, München, 4.7.2001
- Werner Damm, *Active Objects in UML*, Kolloquium, Uppsala University, Sweden, 16.10.2001
- Werner Damm, *Verification of interlockings*, Kolloquium, Bombardier, Vaesteras, 25.10.2001
- Werner Damm, *Verifikation und Automatische Testgenerierung von elektronsichen Steuergeraeten*, Kolloquium, BMW, München, 27.2.2002
- Werner Damm, *Automatic Verification of Interlockings*, Euro-Interlocking Steering Group meeting, Oslo, 14.5.2002
- Werner Damm, *Understanding UML, and learning to reason about it, too*, Workshop in Honor of A.Shamir, Jerusalem, Israel, 7.5.2002
- Werner Damm, *Innovative Techniken zur Validation von Steuergeraeten*, Kolloquium, VW, Wolfsburg, 15.8.2002
- Werner Damm, *Avionics system development environmnet to meet high dependability needs for avionics embedded control systems*, US-European Intergovernmental Workshop on Dependability of Infrastructure, Washington DC, USA, 21.9.2002
- Werner Damm, *Understanding UML, and learning to reason about it, too*, FMCO 2002, Leiden, Netherlands, 2002
- Martin Fränzle, *Verification of hybrid systems subject to noise*, Research seminar, IT University København, 2.10.2000
- Martin Fränzle, *Beyond model-checking Duration Calculus: checking hybrid systems subject to noise*, Research seminar, The Technical University of Denmark, Kgs. Lyngby, DK, 4.10.2000
- Martin Fränzle, *Entwurf und Analyse eingebetteter Systeme*, Berufungsvortrag, FH Neubrandenburg, 21.3.2001
- Martin Fränzle, *Optimierung, Planung, Verifikation*, Kolloquium und Berufungsvortrag, FH Neubrandenburg, 21.3.2001
- Martin Fränzle, *What will be eventually true of hybrid automata?*, Kolloquium, Verimag, Grenoble, 5.4.2001
- Martin Fränzle, *Automatische Verifikation hybrider Systeme*, Kolloquium, Institut für Informatik, Universität Freiburg, 19.3.2002
- Martin Fränzle, *Der Brückenschlag vom modellbasierten Entwurf zur Verifikation eingebetteter Systeme*, Berufungsvortrag, Fakultät für angewandte Wissenschaften, Universität Freiburg, 7.6.2002
- Marc Segelken, *Translating Statemate statecharts to Scade/Lustre*, Dagstuhl-Seminar: Synchronous Languages, Wadern, 5.10.2001

### 5.1.3 Weitere Aktivitäten

#### Mitarbeit in Programmkomitees

- Werner Damm
  - PC member TACAS 2002
  - Topic Chair Verification DATE 2001
  - Program Co-Chair FTRTFT 2002
  - PC member CHARME (regelmäßig seit 1995)
  - PC member CAV (ebenfalls seit 1995)
  - div. UML-Workshops
- Martin Fränze
  - Organizing Committee FTRTFT 2002

#### Gutachtertätigkeiten

- Werner Damm
  - Deutsche Forschungsgemeinschaft
  - German Israeli Science Foundation
  - Minerva Stiftung
  - diverse Journals

#### Akademische Positionen

- Werner Damm
  - Steering Committee FemSys
  - Member Advisory Board Euro-Interlocking on Requirement Specification and Validation of Interlocking Specifications

#### Wissenschaftliche Publikationen

##### Publikationen zu *Entwurf und Verifikation von eingebetteten Systemen*

- [1] BOHN, JÜRGEN, WERNER DAMM, JOCHEN KLOSE, ADAM MOIK und HARTMUT WITTKÉ: *Modeling and Validating Train System Applications Using State and Live Sequence Charts*. In: EHRIG, H., B. J. KRÄMER und A. ERTAS (Herausgeber): *Proceedings of the Conference on Integrated Design and Process Technology (IDPT2002)*. Society for Design and Process Science, 2002.
- [2] BROCKMEYER, UDO, JOCHEN KLOSE und MARC LETTRARI: *UML Validation Suite*. In: TRETSMANS, J. und E. BRINKSMA (Herausgeber): *Proceedings of FATES'01 - Formal Approaches to Testing of Software*, 2001.
- [3] BRÖRKENS, MARK und MICHAEL MÖLLER: *Dynamic Event Generation for Runtime Checking using the JDI*. In: HAVELUND, KLAUS und GRIGORE ROȘU (Herausgeber): *Runtime Verification*, Band 70 der Reihe *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, Seiten 21–35. Elsevier Science, Juli 26 2002.
- [4] DAMM, W. und D. HAREL: *LSCs: Breathing Life into Message Sequence Charts*. *Formal Methods in System Design*, 19(1):45 – 80, July 2001.
- [5] DAMM, WERNER und MOSHE COHEN: *Advanced Validation Techniques Meet Complexity Challenge in Embedded Software Development*. *Embedded Systems Journal*, 2001.

- [6] DAMM, WERNER und BENGT JONSSON: *Eliminating Queues from RT UML Model Representations*. In: DAMM, WERNER und ERNST-RÜDIGER OLDEROG (Herausgeber): *7th Int'l Symposium on Formal Techniques in Real-Time and Fault-Tolerance Systems, FTRTFT 2002*, Band 2469 der Reihe LNCS, Seiten 375–393. Springer, September 2002.
- [7] DAMM, WERNER, BERNHARD JOSKO, ANGELIKA VOTINTSEVA, AMIR PNUELI, I. OBER und S. GRAF: *A Formal Semantics for a UML Kernel Language*, 2002. Deliverable WP1.1/D1.1.1, Omega Project (IST-2001-33522).
- [8] DAMM, WERNER und JOCHEN KLOSE: *Verification of a Radio-based Signaling System Using the StateMate Verification Environment*. Formal Methods in System Design, 19(2), 2001.
- [9] DIERKS, HENNING und MARC LETTRARI: *Constructing Test Automata from Graphical Real-Time Requirements*. In: DAMM, W. und E.R. OLDEROG (Herausgeber): *Formal Techniques in Real-Time and Fault-Tolerant Systems*, Nummer 2469 in LNCS, Seiten 433–453. Springer Verlag, 2002.
- [10] FRÄNZLE, MARTIN: *What will be eventually true of polynomial hybrid automata*. In: KOBAYASHI, NAOKI und BENJAMIN C. PIERCE (Herausgeber): *Theoretical Aspects of Computer Software (TACS 2001)*, Band 2215 der Reihe LNCS, Seiten 340–359. Springer Verlag, 2001.
- [11] FRÄNZLE, MARTIN: *Take it NP-easy: Bounded Model Construction for Duration Calculus*. In: OLDEROG, ERNST-RÜDIGER und WERNER DAMM (Herausgeber): *International Symposium on Formal Techniques in Real-Time and Fault-Tolerant systems (FTRTFT 2002)*, Band 2469 der Reihe LNCS, Seiten 245–264. Springer Verlag, 2002.
- [12] FRÄNZLE, MARTIN: *Model-Checking Dense-Time Duration Calculus*. Accepted for FACS, to appear 2002.
- [13] FRÄNZLE, MARTIN und KARSTEN LÜTH: *Visual Temporal Logic as a Rapid Prototyping Tool*. Computer Languages, 27(1–3):93–113, 2001.
- [14] KLOSE, JOCHEN, THOMAS KROPF und JÜRGEN RUF: *A Visual Approach to Validating System Level Designs*. In: *15.th International Symposium on System Synthesis (ISSS)*, Seiten 186 – 191, Kyoto, Japan, 2002. IEEE Computer Society Press.
- [15] KLOSE, JOCHEN und MARC LETTRARI: *Scenario-based Monitoring and Testing of Real-time UML models*. In: GOGOLLA, M. und C. KOBRYN (Herausgeber): *UML 2001 - The Unified Modeling Language: Modeling Languages, Concepts, and Tools*, Band 2185 der Reihe LNCS. Springer Verlag, 2001.
- [16] KLOSE, JOCHEN und BERND WESTPHAL: *Relating LSC Specifications to UML Models*. In: EHRIG, HARTMUT und MARTIN GROSSE-RHODE (Herausgeber): *Proceedings INT2002-International Workshop on Integration of Specification Techniques for Applications in Engineering*, 2002.
- [17] KLOSE, JOCHEN und HARTMUT WITTKE: *An Automata Based Representation of Live Sequence Charts*. In: MARGARIA, TIZIANA und WANG YI (Herausgeber): *Proceedings of TACAS 2001*, Nummer 2031 in LNCS. Springer Verlag, 2001.
- [18] METZNER, A. und J. NIEHAUS: *MSPARC: Multithreading in Real-Time Architectures*. Journal of Universal Computer Science, 6(10):1034–1051, 2000.
- [19] MIKSCHL, ALFRED: *WAMCOT: Eine optisch bus-basierte Shared memory Architektur mit Multithreaded Prozessoren*. Doktorarbeit, CvO University Oldenburg, 2001.

## 5.2 Abteilung Mikrorobotik und Regelungstechnik

Leitung:	Prof. Dr.-Ing. Sergej Fatikow (seit 1.4.2001)
Sekretariat:	Hartmut Martens (seit 1.4.2001)
Techn. Personal:	Olaf Hänßler (seit 15.9.2001)
Wiss. Personal:	Stephan Fahlbusch (seit 1.04.2001, OFFIS)
	Stefan Garnica (seit 1.1.2002)
	Helge Hülsen (seit 16.3.2002)
	Reinhard John (seit 1.8.2002)
	Markus Kemper (seit 1.4.2002)
	Axel Kortschak (seit 1.1.2002)
	Ing. Zhenbo Li (seit 1.12.2001–31.5.2002)
	Michael Merkel (seit 1.4.2002)
	Alexandr Shirinov (seit 16.11.2001)
	Dr. Albert Sill (seit 1.4.2002)
	Tammo Trüper (seit 1.12.2001, OFFIS)
	Matthias Sandulescu (1.8.2001-30.4.2002)

### 5.2.1 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 Schlüsseltechnologie für die Weiterentwicklung dieser Bereiche angesehen. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der mikroroboterbasierten Handhabung in einem Rasterelektronenmikroskop zu.

- Intelligente multifunktionale Mikrorobotik
- Mikroaktoren (Piezo-, Ferrofluid-, SMA-Aktoren, ...) für Mikroroboter
- Echtzeit-Bildverarbeitung in der Mikrowelt (REM, optische Mikroskopie)
- Mikrokräftensensoren und taktile Sensoren für Mikroroboter
- Roboterregelung, u.a. mit Hilfe neuronaler Netze und Fuzzy-Logik
- Haptische Benutzerschnittstelle zur Steuerung von Mikrorobotern
- Neuronale Sprach-Benutzerschnittstelle zur Steuerung von Mikrorobotern
- Roboterbasierte Nanohandhabungstechniken (REM,
- TEM, optische Mikroskopie) Mikromontage, Test von Nanoschichten,
- Handhabung biologischer Zellen MicroAirVehicles (MAVs)
- Mehrrobotersysteme in der Mikrowelt: Kommunikation, Steuerung,
- Kooperation Autonome Mikroroboter

AMiR befasst sich mit der Forschung auf folgenden Gebieten:

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter

## 5.2.2 Projekte der Abteilung

### Entwicklung eines flexiblen Mikroroboters zur Handhabung im Rasterelektronenmikroskop - REMROB

Projektdauer 1.10.2001 - 30.09.2004

Projektpartner caesar, Bonn

Klocke Nanotechnik, Aachen

point electronic, Halle

LEO Elektronenmikroskopie, Oberkochen

LPKF Motion & Control GmbH, Suhl

Finanziert durch Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Die Mikrosystemtechnik (MST) wird als eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts gesehen. Sucht man allerdings nach Mikrosystemen auf dem Markt, so findet man nur ganz wenige Systeme, die zu Serienprodukten entwickelt wurden. Ein Grund liegt darin, dass die Handhabung und Montage von Mikrobautteilen immer noch das „Flaschenhals“-Problem der MST ist. Ein monolithischer Systemaufbau lässt sich aufgrund der mangelnden Kompatibilität verschiedener Technologien oft nicht realisieren. Der Großteil der heutigen MST-Produkte weist einen hybriden Aufbau auf. Um den Mikrosystemen den Schritt vom Prototypen zum Serienprodukt zu ermöglichen, müssen daher geeignete Mikromontagekonzepte entwickelt werden. Dabei muss verstärkt der Trend zu anwendungsspezifischem Zuschneiden von MST-Produkten berücksichtigt werden. Um diesem Trend gerecht zu werden, benötigt man flexible Mikrohandhabungssysteme, welche speziell auf die Bedürfnisse kleiner und mittelständischer Unternehmen abgestimmt sind und an verschiedene Aufgaben angepasst werden können. Diese Flexibilität soll zu dem im Förderprogramm angestrebten Modularisierungsprinzip beitragen.

Flexible mikroroboterbasierte Mikromanipulationsstationen (FMMS) - mit direkt angetriebenen, hochpräzisen Mikrorobotern - sind ein Konzept, das der genannten Zielsetzung entspricht und bereits in seinen Anfängen im Rahmen des bereits abgeschlossenen BMBF-Vorbundprojekts „RobotMan“ untersucht wurde. Das übergeordnete Ziel des REMROB-Vorhabens ist die Weiterentwicklung dieses Konzepts bis zur Marktreife und die kurzfristige Umsetzung der gesamten Mikroroboterstation sowie ihrer Teilkomponenten in marktfähige Produkte.

Für viele MST-Anwendungen ist es erforderlich, Objekte mit einer Genauigkeit im Submikrometerbereich zu manipulieren, sei es bei anspruchsvollen Mikromontageschritten, der Prüfung von integrierten Schaltkreisen oder einfach nur beim Präparieren und Ausrichten von Proben. Methoden der optischen Mikroskopie stoßen dabei auf ihre konzeptionellen Grenzen, da Auflösung, Abbildungsbereich und Tiefenschärfe der Lichtmikroskope nicht mehr ausreicht. Der Lösungsweg ist Aufbau einer FMMS im Rasterelektronenmikroskop (REM); erst diese Lösung bietet Voraussetzungen für die Implementierung hochauflösender Mikromontage und Mikrohandhabung. Das Vakuum im REM schaltet die im Mikroskopischen störenden Umwelteinflüsse wie Staub und Luftfeuchtigkeit aus und ist damit ein weiterer wichtiger Vorteil. Eine einfache, modulare Montage der Mikroroboter im REM erlaubt die einfache Umrüstung des REM für unterschiedliche Anwendungen, die durch die höhere Auflösung und die größere Schärfentiefe der REM in Zusammenspiel mit der integrierten sensorgestützten Mikrorobotik erschlossen werden.

Die bis heute realisierten Sensorkonzepte zur Handhabung kleinster Objekte verfolgen ausschließlich den Einsatz visueller Systeme. Gerade bei der Mikromontage ist aber die Kraft- und taktile Rückkopplung oft unentbehrlich, um eine sichere und beschädigungsfreie Handhabung von Mikrobautteilen zu ermöglichen. Dabei müssen sehr geringe Greif- und Kontaktkräfte - im Bereich von  $10^{-6}$ - $10^{-7}$  N - detektiert werden. Die Entwicklung eines in den Greifer integrierbaren Mikrokraftsensors ist deshalb ein Teil des REMROB-Vorhabens.

Ein erheblicher Nutzen von den REMROB-Aktivitäten wird für mehrere Technologiefelder erwartet. Hier werden die technischen Voraussetzungen für die Mikromontage und -handhabung

in der MST, die Chip-Probing in der Halbleiterindustrie, die Materialprüfung in der Nanotechnologie oder die Zellhandhabung in der Mikrobiologie entwickelt. Die Projektdurchführung im REM wird gleichzeitig viele Antworten für die MST-Anwendungen an Luft liefern, denn nur im REM kann z.B. mechanisches Spiel der Aktoren mit einzelnen Nanometern Auflösung identifiziert und beseitigt oder Handhabungstechniken für kleinste Bauteile evaluiert werden. Es werden zwei Roboterprototypen (Klocke Nanotechnik und Universität Oldenburg) im REM aufgebaut. LEO wird für diese Zwecke der Fa. Klocke Nanotechnik ein REM im Rahmen ihrer Projektaktivitäten kostenlos überlassen. Universität Oldenburg wird das Gerät LEO-1450, ein volldigitalisiertes REM mit graphischer Benutzeroberfläche, aus eigenen Mitteln im Rahmen der Berufungszusage an Prof. Fatikow noch vor dem geplanten Projektstart anschaffen.

Zusammenfassend kann das Gesamtziel des Verbundprojektes formuliert werden:

Ein hochpräziser, sensorgestützter Mikroroboter soll zur Handhabung verschiedenartiger Objekte im REM - mit einer Präzision im Submikrometerbereich - entwickelt werden. Zum einen soll er dem Anwender teleoperierte Mikromanipulationen ermöglichen. Zum anderen soll der Roboter einfache Handhabungsoperationen absolut positionierend, durch Objekterkennung und mit Hilfe von Mikrokräftensensorik automatisch durchführen können. Dazu wird das Robotersystem in ein REM integriert, und die Vakuumkammer des REM wird zu einer FMMS ausgebaut. Für die Teleoperation, Steuerung, Regelung und Sensordatenfusion in der FMMS sind entsprechende Hard- und Softwarekomponenten zu entwickeln. Das übergeordnete Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung der gesamten Mikroroboterstation und ihrer Teilkomponenten bis zur Marktreife und die kurzfristige Umsetzung der Projektergebnisse in marktfähige Produkte.

Die Prototypen sollen die High-End Version der FMMS werden und Fragestellungen wie Robotertechnik auf kleinstem „Reinst-“ Raum, REM-Objekterkennung mit Automatisierung, fühlende Mikrogreifer bei höchster Auflösung sowie die dezentrale Prozesssteuerung bearbeiten. Der Einstieg ins REM zur automatisierten Mikromontage bei hohem Durchsatz erfordert ein Umdenken bei den Anwendern. Der REMROB soll als vorzeigbare Lösung diesen Schritt erleichtern.

Ein wichtiger Grundgedanke von REMROB ist, dass die Ergebnisse der REM-Entwicklung auch für die Anwendung an Luft zu marktfähigen Produkten führen und zügig industriell umgesetzt werden können. Dies betrifft sowohl die zu entwickelnden Systemkomponenten, wie Mikrogreifer mit Kraftsensoren, visuelle Sensorik mit automatischer Objekterkennung, die Ethernet-basierte dezentrale Elektronik und Steuerungstechnik, als auch die gesamte Roboterstation.

### **Entwicklung eines flexiblen Zweirobotersystems für die Mikrohandhabung im Rasterelektronenmikroskop**

Projektdauer 1.8.2001 - 31.07.2004

Finanziert durch Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Ziel ist die Entwicklung eines Zweirobotersystems im Rasterelektronenmikroskop, das zwei Operationsmodi ermöglichen soll. Es soll zum einen ein Hilfsmittel für einfache Handhabungsaufgaben im REM zur Verfügung stellen. Daher muß eine Steuerung geschaffen werden, die die komfortable Teleoperation von zwei kooperierenden Robotern ermöglicht. Zum anderen sollen REM-Anwendungen wie IC-Prüfung oder Mikromontage mit Hilfe der rechnergestützten Bildverarbeitung automatisiert werden.

Zuerst muss der vorhandene Mikroroboter zusammen mit einem noch zu fertigenden Prototypen in das REM integriert werden. Dazu müssen zusätzliche Flansche für Kabeldurchführungen in die Vakuumkammer des REM hergestellt werden. Für die globale Überwachung wird eine CCD-Kamera von außen an einen Flansch mit Bleiglasfenster angebracht. Für die Gewinnung von lokalen 3D-Informationen müssen verschiedene Konzepte untersucht werden. Hierfür sind vor allem Kleinstmikroskope vorgesehen, die in der Vakuumkammer positioniert werden und

die Sicht von der Seite ermöglichen sollen. Für die unterschiedlichen Anwendungen müssen entsprechende Werkzeuge entwickelt werden. Der grobe Versuchsgreifer ist durch einen feineren Greifer zu ersetzen und der zweite Prototyp soll anfangs mit einer feinen Nadel ausgerüstet werden. Für den zweiten Roboter muss das vorhandene, bislang in der Montagestation unter dem Lichtmikroskop eingesetzte parallele Rechnersystem erweitert werden.

Die für das Lichtmikroskop vorhandene Robotersteuerung ist zunächst an die Bedingungen im REM anzupassen. Schwerpunkt ist hierbei das Ausschöpfen aller Möglichkeiten, die sich aus der REM-spezifischen Gewinnung und Verarbeitung der Bilddaten ergeben. Nach dem Einrichten einer Kommunikationsschnittstelle zwischen dem REM-PC und dem Steuerungs-PC der Montagestation können neue Konzepte zur Bilderkennung getestet werden. Die vorhandene Benutzerschnittstelle ermöglicht bislang nur sehr primitive Steuerbefehle. Mit Erweiterung der Bildverarbeitung muss ihre Funktionalität stark erweitert werden. Eine höhere Abstraktionsebene muss implementiert werden, um die Eingabe bzw. Übersetzung von Anweisungen des Operators im (teil-) automatisierten Regime zu ermöglichen. Wie die Hardware wird durch objektorientierte Programmierung auch die Software modular aufgebaut. Diese Architektur soll dabei von Anfang an die Koordination der beiden Roboter ermöglichen und ist Basis für künftige Erweiterungen.

Mit der Fertigstellung einzelner Softwaremodule wird das Mikrorobotersystem schrittweise erweitert und in den genannten Aufgabenfeldern an konkreten Anwendungsbeispielen erprobt. Folgende Demonstratoren sind im Projekt vorgesehen: - Handhaben und Ausrichten verschiedener Proben: Komponenten von Mikrosystemen, Milben und Pollenkörner (repräsentativ für radioaktive Partikel); - Prüfung integrierter Schaltungen; - Montage eines hybriden Mikrosystems. Die erstmalige Verwirklichung eines REM-tauglichen Zweirobotersystems auf Basis mobiler Mikroroboter ist ein Schritt in Richtung eines kostengünstigen, flexiblen Mikromanipulationssystems, das nicht nur für die Mikromontage attraktiv ist. So kann es den Menschen bei der Handhabung mikroskopisch kleiner Objekte im REM entlasten. Durch seine Flexibilität und Modularität kann das Mikrorobotersystem an viele verschiedene Aufgaben, z. B. die IC-Prüfung, Materialanalysen oder auch Mikrobearbeitung angepasst und leicht durch weitere Roboter ergänzt werden.

### **Entwicklung eines SPM-basierten Mikrokraftsensors und dessen Integration in einen flexiblen Mikromontageroboter**

Projektdauer 1.9.2002 - 31.8.2005

Finanziert durch Deutsche Forschungsgemeinschaft (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 Roboter greifer 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 Krafterückkopplung 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.

### **Development of a Smart Nanorobot for Sensor-based Handling in a Scanning Electron Microscope - ROBOSEM**

Projektdauer 1.04.2002 - 31.03.2005

Projektpartner Kuratorium OFFIS e.V., Oldenburg; Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique S.A., Alpnach, Switzerland; Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research, Thun, Switzerland; Swiss Federal Institute of Technology Lausanne, Departement de Microtechnique, Lausanne, Switzerland; Helsinki University of Technology, Département of Automation and Systems Technology, Finland; Institute of Electron Technology, Warsaw, Poland; Laboratoire d'Automatique de Besançon, France; Micro-Beam, Neuchâtel, Switzerland; Nanoscale Technologies GmbH, Kassel; Fundacion Robotiker, Zamudio, Spain; Alicona GmbH, Graz, Austria; LEO Electron Microscopy GmbH, Oberkochen; point electronic GmbH, Halle; Medplant Genetics, Bilbao, Spain; Klocke Nanotechnik GmbH, Aachen; Clínica Universitaria de Navarra, Spain

Finanziert durch EU-Growth

### **Application fields and objectives**

Europe has stimulated the research and development in micro- and nanosystems technologies over the past decade in the firm belief that these technologies form the basis of a new generation of products, manufacturing techniques and market opportunities. Without precise nanohandling robot systems the further industrial development in this field will be hardly possible. The vital importance of nanohandling systems for different application fields has been generally acknowledged in the market. Growth rates for the next five years are predicted, which are higher than those of microelectronics. A lot of markets for different types of micro- and nanosystems have just started to come up.

A key problem area restraining the emergence of microsystem technology is the non-availability of flexible, high-precise nanohandling machinery, especially for using in an SEM. Light microscopy is restricted in resolution by the wavelength of light (about 400 nm) and in depth of field by the large aperture and the small object distance. Considering the demands of nanotechnology on the necessary handling accuracy of a few nanometres, the limits of light microscopy are obvious. By using an electron beam for imaging in an SEM, a resolution of under 3 nm and a magnification of up to 250,000 times is available. Additionally, an SEM has a much larger depth of focus compared to a light microscope, resulting in high-quality images that can be directly used for the robot control. A further advantage is the large working distance and the vacuum required for electron microscopy, which provides dust free conditions as in a clean room. To use these

advantages, enabling a completely new type of a nanohandling infrastructure, multi-functional smart SEM nanorobots has to be developed.

Within this project, three main application fields of nanorobotics will be pursued:

- microassembly and handling of micromechanical objects
- nanomechanical testing (nanoindentation, nanoscratch)
- cell handling in the field of functional and pharmaco genomics

Microsystems are considered key components for many automotive, industrial, consumer and medical systems. Many new ideas are available, the extra value microsystems brings to products is widely recognised, and the market is growing; but still many barriers are to be overcome to introduce microsystems in a wide range of products. The main problem is the assembly of microsystems as in most cases multi-chip rather than monolithic solutions provide improved flexibility with reduced development cost and risk. These hybrid systems consist of several micro components manufactured by different techniques. These components must be very exactly assembled in one or more steps to form the desired system, which requires excellent positioning skills and high flexibility of the microassembly facility. Therefore, the implementation of a smart nanorobot-based SEM desktop-station for assembly of microsystems and their parts is one of the main goals of the ROBOSEM project.

The important application of the nanorobot will be nanomechanical testing. There are no standard methods for nanomechanical testing. The properties of nanomaterials greatly depend on processing conditions and generally will differ from those of macromaterials. Standardisation of nanomaterials still is out of reach and data bases with fundamental properties are extremely scarce. The measurement of the mechanical properties of materials at the nanometer length scale has been pursued by both the Nanoindentation and the Atomic Force Microscopy (AFM) communities. Materials testing of small volumes (nanoindentation, nanoscratch), with the size limited to the nano-/micrometer range in at least one spatial dimension, needs a microscopic observation combined with a device with integrated nN/ $\mu$ N force and nm displacement measurement, allowing to manipulate and load test objects within an SEM. Such systems are not available yet. A unique ROBOSEM system will provide data on mechanical properties of powders, coatings, fibres and MEMS components of great clarity and serve as a basis for the development of SEM-indentation based quality control in industry.

Functional and pharmaco genomics is a quite new R&D field with many problems to be solved. Some of them demands using a nanohandling devices to ensure the necessary accuracies and repeatability. In functional and pharmaco genomics, mobile nanorobots have the potential to be used in the process of extraction of mRNA from a specific group of cells in a complex tissue, or even from a single cell in that tissue. A nanorobot could extract the population of mRNA directly from the cells of interest in tissue sections. This nanorobot would have to go into the cell, or just break the cell, and bind specifically to the mRNA. This way it could be possible to address directly the two issues involved in selecting samples from a complex tissue for subsequent molecular analyses: Selection of specific cells and isolation of the mRNA from that cells. Other problems of functional and pharmaco genomics, which could be solved by using a nanorobot, are laser capture microdissection and sample handling in a microarray.

### **International State-of-the-art**

Several companies in Germany, Japan and USA produce micro-positioning systems with a large working range. Typically, they consist of electromechanical actuators (DC or stepping motors) with a nut-screw and guiding system (e.g. balls or plain bearings). Mechanical friction limits the resolution to a few  $\mu$ m. Positioning systems with the nanometre resolution are usually based on stack piezoactuators with lever mechanisms to amplify the movements. Their working range is, however, limited to a few 100  $\mu$ m. To combine high resolution and a large working

range, a macro/micro configuration is usually proposed. Such solutions tend to be bulky and not flexible. Due to their dimensions, they are sensitive to environmental perturbations such as vibrations or temperature drift. These solutions are not adapted to the application in SEM, where compactness, flexibility and simplicity are important.

The actuators using material deformation meet the needs of SEM nanorobots. Piezo motors, such as travelling wave motors or impact drives, can produce large torque in a very compact volume. They are free of backlash, have a resolution in the nanometre range, are simple and can be easily integrated into a nanorobot. Miniaturized friction-based drives are mostly based on more complicated actuation principles like inchworm or micro-„walker“. An important trend is to use inertial drive actuators, which allow optimum performances with simple and compact designs. The nanorobot to develop is going to use stick-and-slip actuators which are a particular type of inertial drive.

Several groups are working on manipulation systems for the assembly of microsystems or for operations on biological specimen. A general trend is to reduce the size of the micromanipulators and to simplify their design. The scope is to improve the systems immunity to environmental perturbations such as vibrations and thermal drift, and to reduce the overall costs (production and running costs). Generally, the systems are teleoperated and still very challenging for the user. ROBOSEM will pursue the development of visual and force sensors for SEM nanorobots, first, to support the user using the telemanipulation mode and, second, to automate simple robot operations by using sensor feedback.

Machine vision is a widespread technology for robot guidance, high precision assembly and 3D assembly of parts in industrial environments. Algorithms to follow and locate the objects have been developed for different applications. In nanometers scale, machine vision potential of accuracy and reproduction can be combined with SEM to „see“ exactly what it is going in the working place. With dedicated algorithms, the features of an object in the image can be extracted for robot localisation and control. For the latter, a real-time processing of SEM images is a crucial issue.

Commercial available micro handling systems and micro grippers do not offer a control of gripping forces. At the best, a rough estimation of the prevailing forces is sometimes possible. The existing integrated force sensors employ strain gauges, which are limited in their ability to resolve the gripping force. A small-sized force sensor with a plain design and a high resolution and a sensitivity in the nanonewton range does not exist yet. AFM-based force sensors usually used in the scanning probe microscopy seem to be a promising solution for nanorobots. Only a few results can be found in literature about the use of AFM-based force sensors in other fields than scanning probe microscopy.

Within the area of robot control, new techniques involving artificial intelligence are emerging promising better understanding of systems behaviours and consequently more agile control that optimises their performance. These new techniques include the use of fuzzy logic, neural networks and their combinations. Other applications of these techniques include data processing, pattern and object recognition. Other challenging technologies are operating a robot in a „virtual reality“ environment and by using a haptic interface. The technologies that are considered for the wireless communication with the nanorobot (infrared and ASK) are already known. There is, however, no any commercial product that fits the requirements of power and size of the communications devices for the nanorobot. The potential of these techniques is yet to be explored. There are already great research activities on the application of these technologies to industry robots. ROBOSEM is going to be the first research project, in which they will be applied to nanorobots operating in the micro world of an SEM.

### **Approach and Main Innovations**

Different concepts of manipulating microobjects are currently being pursued:

- Pure manual microhandling is the most often used method today. Microhandling tasks are carried out by technicians, who position and align objects manually. With increasing component miniaturisation, the tolerances become smaller, and the capabilities of the human hand are no longer adequate. In an SEM, the manipulation of samples by hand is impossible without process interrupting.
- The application of teleoperated nanohandling systems in an SEM, which transform the human operator's hand motion by means of a joystick or mouse into the finer 3D motion of the system's manipulators. These sophisticated and expensive systems are fixed in the vacuum chamber and normally tailored to appointed tasks. Here, special efforts are devoted to the development of methods allowing the transmission of different types of signals to the operator from the microworld (images, forces, noises) to provide the operator with a better feedback from the manipulation task.
- The use of pick-and-place robot devices, like those employed by microelectronic industry. With these devices, only standardised mechanical parts can be handled and only standardised operations implemented, which is insufficient when assembling a microsystem. The best positioning accuracy of such devices is about 25  $\mu\text{m}$ , which is too coarse for MST tasks and material testing.
- The use of semiautonomous microrobots consisting of a mobile platform and an integrated manipulator equipped with application-specific end-effectors. The first development steps of such kind of flexible robots were done within the ESPRIT project MINIMAN. A robot prototype was developed and the ability of the robot to operate under a light microscope proven. However, only little efforts were done towards the industrial-oriented application of this kind of robots in an SEM.

Within the ROBOSEM project, a nanohandling robot system for a desktop SEM station will be developed, with a powerful sensory support and very high flexibility. A modular design of the robots and their simple installation in an SEM are going to allow an easy conversion of the desktop nanohandling station for different applications. For the telemanipulation mode, a haptic interface to a nanorobot will be developed and a „virtual reality“ representation of the working environment investigated. To enable powerful sensor feedback, a robot sensor system consisting of video cameras and tactile-/force microsensors integrated into the manipulators will be developed. To ensure the real-time processing of sensor data, a PC-based parallel computer system will be developed and special techniques of data processing, especially neuro-fuzzy based ones, implemented. Three prototypes will be build up and evaluated: microassembly in an SEM, nanotesting in an SEM and cell handling for genomic.

The main innovation of ROBOSEM Project is the first-time development of a flexible robot-based nanohandling SEM desktop station. Many station components such as on-board vision sensors, integrated tactile-/force microsensors, advanced control modules, as well as robot-based SEM techniques and tools for microassembly, nanotesting and functional and pharmaco genomics will be unique developments

### Scientific and Technological Research Objectives

#### NANOROBOTS

- SEM-oriented development of a flexible nanorobot: The Consortium will pursue two complementary ways to build a robot platform:
  - semiautonomous mobile platform, equipped with integrated actuators for motion
  - non-autonomous fixed platform consisting of several linear positioning units

Following technical achievements are aspired:

- at least five degrees of freedom (DOF)
  - motion resolution of the platforms and manipulators: up to 5 nm
  - operation speed of the platforms: up to several cm/s
  - operation speed of the manipulators: up to several cm/s or 45°/s
- development of actuators for the nanorobot: mobile platform, fixed platform, manipulators employing piezoelectric actuators combining long displacements with an accuracy of a few nm: To improve the positioning accuracy of the actuators, two ways to reduce micro vibrations in piezo ceramics and in the mechanical structure of the robot will be implemented and tested: first, the monitoring of the actuators' vibration, using the direct piezoelectric effect or a dedicated sensor, and second, the application of a mechanical damping system.
  - development of application-specific microgrippers and end-effectors for prototypes: Two ways will be pursued: the application of a standard solutions available on the market and the use of specially manufactured tools (silicon, diamond) for the prototypes. One of the industrial project partners has developed a series of different nanomotor driven grippers operating with one nanometer resolution. Since the application in SEM and especially the demonstration tasks leads to new demands, the design and production technology of the microgrippers has to be improved.
  - integration of the robot into an SEM: Three mechanical interfaces have to be implemented in an SEM: an interface for data exchange between robots and user, an interface for energy supply and an interface for a video camera SENSORS
  - real-time processing of SEM images (acquisition, digitisation, connection to control computer): One way is to enable quick processing of SEM live images without storing them in the SEM digital storage. Another way is picking out small „regions of interest“ from a larger, once scanned area. In these windows, the robot's end-effector can be observed accurately and in real-time.
  - integration of a video camera into the SEM (flange at the side wall of the vacuum chamber) and processing of acquired image information (with connection to control computer): A lead glass window with a CCD camera will be designed for monitoring the chamber's interior, which is needed for the coarse positioning of the robot system.
  - integration of a video camera into the robot's platform and processing of acquired image information (with connection to control computer): A miniaturized light microscope with a CCD chip will be mounted inside the vacuum chamber, providing a changeable lateral view of the micromanipulation scene. The camera may be fixed to a special positioning unit or mounted on the mobile platform of a semiautonomous robot.
  - development of a force/tactile microsensors and its integration into the gripper tip, measurement range: 0-200  $\mu\text{N}$ , resolution 50 nN: The goal is to equip robot end-effectors with a force/tactile microsensors and to gain force and tactile information for the robot control. An AFM based sensor using a piezoresistive cantilever as the sensing element will be developed and, for the first time, integrated into a nanorobot.

#### CONTROL SYSTEM

- development of algorithms for a real-time image recognition (SEM and video images) and their implementation on the control computer: The task aims at the recognition microobjects and robot end-effectors in the work scene; a neuro-fuzzy based algorithm for image processing is to be implemented as traditional approaches are proved not quick enough to control robot's movements.
- development of algorithms for a real-time processing of acquired force information and their implementation on the control computer: The measurement of a resistance change is performed by an integrated Wheatstone bridge that supplies a voltage change as output signal. This signal is amplified and provided to the further processing of a PC by an A/D

converter. While the resolution of the sensor is mainly limited by its mechanical design and the measurement principle chosen, the calibration is going to have a key role for the accuracy with which force measurements by the sensor are possible.

- development of a haptic interface for telemanipulation of the robots, with visual and force sensor feedback and connection to the robot's control: The aim is to make the user „feel“ contacts and applied forces when tele-operating a nanorobot within an SEM. One way is to combine a telemanipulation device with a robot's force sensor. Another possible solution is to „generate“ forces by using a „virtual reality“ interface.
- development of a „virtual reality“ interface for telemanipulating the robot: First, a simulation model for the manipulation tasks in ROBOSEM has to be developed and verified. Second, a „virtual“ environment of an SEM nanohandling station has to be formally described. Finally, the simulation model will be integrated into the „virtual“ environment and the „virtual reality“ interface implemented on the control computer.
- development of an automatic PC-based control system with visual and force feedback: That implies the development of a parallel computer system employing standard PC modules, e.g. PC-104, and microprocessors for I/O operations as well as the implementation of control algorithms for the robot and the SEM desktop station, allocating them to the single computer modules.
- development of a user-friendly graphical user interface (GUI): A graphical user interface has to support all the developed operation modes of the robot: pure telemanipulation, telemanipulation by haptic interface, telemanipulation by „virtual reality“ interface, and (semi-) automatic operation. The user has to be able to specify the desired robot position and orientation onscreen and also initiate pre-implemented closed-loop control algorithms.

#### EVALUATION

- implementation of three prototypes (for each project cluster) to evaluate the project results:
  1. a robot system for microassembly in an SEM (a task to be defined by the industry partners of the microassembly project cluster at the 1. milestone)
  2. Nanotesting (nanoscratch) robot system for testing of nanomaterials, which demonstrates nanopositioning of the nanostructured surface/specimen (particle, fibres, MEMS etc.), loading of the surface with a diamond tip (resolution: 100nN load, 1nm tip-surface penetration) and automatic data processing using 3D stereomicroscopy combined with image processing.
  3. a robot system and tools for cell handling in the field of functional and pharmacogenomics, which demonstrates selecting specific cells from a tissue and extracting of mRNA from a group of or even from a single cell. This robot tool would have to go into the cell, or just break the cell, and bind specifically to the mRNA.

### 5.2.3 Wissenschaftliche Vorträge und Präsentationen

#### Vorträge

- Sill, A., *Mobile Mikroroboter im REM*, LEO-Workshop, Oberkochen, 21-22. November 2002

### 5.2.4 Weitere Aktivitäten

#### Programmkomitees

- Fatikow, S.
  - SPIE Int. Congress on Intelligent Systems for Advanced Manufacturing, Conference on Microrobotics

#### Gutachtertätigkeiten

- Fatikow, S.
  - Journal of Intelligent & Robotik Systems, Kluwer Acad. Publ.
  - Alexander von Humboldt-Stiftung, Bonn
  - Advanced Robotics, the Robotics Society of Japan

### 5.2.5 Wissenschaftliche Publikationen

- [1] FAHLBUSCH, ST. und S. FATIKOW: *Implementation of Self-sensing SPM Cantilevers for Nano-force Measurement in Microrobotics*. Ultramicroscopy, Vol. 86, Issue 1-2, Elsevier, Seiten 181–190, 2001.
- [2] FAHLBUSCH, ST., A. SHIRINOV und S. FATIKOW: *AFM-based Micro Force Sensor and Haptic Interface for a Nanohandling Robot*. In: *Proc. of IEEE/RSJ Int. Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, Seiten 1772–1777, September - October, 2002.
- [3] FATIKOW, S.: *Development of a Microrobot-based Desktop Station*. In: *Proceedings of the 5th Int. Heinz Nixdorf Symposium*, Seiten 19–21, October 2001.
- [4] FATIKOW, S. und ST. FAHLBUSCH: *Entwicklung eines mobilen Miniatur-Roboters zur Handhabung von Mikroobjekten*. VDI/VDE-IT, Informationsreihe MST Infobörse, Nr. 13, 2001.
- [5] FATIKOW, S. und ST. FAHLBUSCH: *Micro Force Sensing in a Micro Robotic System*. In: *Proceedings of the 2001 IEEE Int. Conf. on Robotics & Automation*, Seiten 3435–3440, May 2001.
- [6] FATIKOW, S. und ST. FAHLBUSCH: *AFM-based force microsensor for a microrobot*. In: *Proceedings of SPIE, Vol. 4568*, Seiten 90–99, October 2001.
- [7] FATIKOW, S., ST. FAHLBUSCH, S. GARNICA, H. HÜLSEN, A. KORTSCHACK, A. SHIRINOV und A. SILL: *Development of a Versatile Nanohandling Station in a Scanning Electron Microscope*. In: *Proc. of the 3. Int. Workshop on Microfactories (IWMF)*, Seiten 31–34, September, 2002.
- [8] FATIKOW, S., ST. FAHLBUSCH und A. SHIRINOV: *Flexible Microrobots for Object Handling in SEM Applications*. In: *Proc. of the 1st Int. Colloquium of the Collaborative Research Centre 562 „Robotic Systems for Handling and Assembly“*, Seiten 153–168, May, 2002.
- [9] FATIKOW, S. und A. KORTSCHACK: *Smart materials for actuation in microrobotics*. In: *Proc. of SPIE Int. Symp. on Smart Structures, Devices, and Systems*, Seite in print, December, 2002.

### 5.3 Abteilung Eingebettete Hardware-/ Software-Systeme

Leitung:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nebel	
Sekretariat:	Yvonne Ackermann	
	Karin Kuper-Thole (OFFIS, seit 9/2001)	
	Christiane Stückemann (OFFIS)	
Techn. Personal:	Karin Kunert	
Wiss. Personal:	<i>Universität</i>	
	Carsten Beth (seit 5/2002)	Mustafa Çakir
	Sven Frimont (seit 6/2002)	Michael Kersten (seit 4/2002)
	Vera Plate (bis 1/2002)	Arne Schulz
	Dr. Guido Schumacher (bis 10/2001)	
	<i>OFFIS</i>	
	Dr. Jens Appell (seit 10/2001)	Felix Bauer (seit 10/2001)
	Ralf Beckers (seit 8/2001)	Ramon Biniasch
	Matthias Brucke	Tiemo Fandrey
	Thorsten Gorath (seit 10/2001)	Eike Grimpe
	Martin Griwatz (seit 10/2001)	Esther Groen (seit 9/2001)
	Domenik Helms (seit 7/2001)	Mark Hillers (seit 4/2002)
	Lars Kruse (bis 12/2001)	Frank Oppenheimer (seit 10/2001)
	Frank Poppen	Alexander Pratsch (bis 9/2001)
	Andreas Schallenberg (seit 5/2002)	Eike Schmidt
	Andreas Schubert (bis 8/2001)	Thorsten Schubert (seit 3/2001)
	Milan Schulte	Ansgar Stammermann
	Bernd Timmermann (seit 9/2001)	Sergej Tumarkin (seit 10/2001)
	Dongming Zhang (seit 9/2001)	
Stipendiat:	Läila Kabous (bis 6/2002)	
	Bodhisatya Sarker (seit 7/2002)	

#### 5.3.1 Profil der Abteilung

Das Ziel der Forschungsaktivitäten in der Abteilung ist die Entwicklung moderner Entwurfsmethoden 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 beim gleichzeitigen Entwurf der Hard- und Software sicherzustellen.

Bei der Entwicklung der Entwurfsmethoden werden in der Abteilung zwei Schwerpunkte 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 Arbeiten in der Abteilung mit der Analyse objektorientierter Softwareentwicklungsmethoden und ihrer Eignung für den Entwurf eingebetteter Systeme. Dies erfolgt unter Berücksichtigung der speziellen Anforderungen bei der Spezifikation und dem Design von Parallelität, Verteiltheit, 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 Systemebene bis zur Entwicklungsebene, objektorientierte Entwurfstechniken zur Verfügung stellt. Die entwickelten Verfahren zur objektorientierten Hardwarebeschreibung und High-Level-Synthese werden im Rahmen eines OFFIS Projektes in ein voll funktionsfähiges Entwurfswerkzeug integriert und verfeinert.

Die Arbeiten werden ergänzt durch die Entwicklung einer auf objektorientierten Methoden basierenden Hardware/Software-Cosimulation für eingebettete Steuerungssysteme. Bei dieser Simulation integrierter Hardware-/Softwaresysteme werden auf Spezifikationsebene Echtzeitanforderungen sowohl an die Hardware als auch an die Software berücksichtigt. Ziel für die Zukunft ist es, die in diesem Bereich erarbeiteten Ansätze und Werkzeuge zu einer einheitlichen Entwurfsplattform für 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 flossen in ein prototypisches Werkzeug zur Verlustleistungsanalyse abstrakter Schaltungsbeschreibungen ein (vgl. Projekt PEOPLE). Dieses Werkzeug und die zugehörige Methodik bilden die Plattform für die Erforschung neuer Optimierungen bezüglich der Verlustleistung (Projekt POET), sowie von Methoden zur Exploration des Entwurfsraums. Ziel gegenwärtiger und zukünftiger Projekte ist die Unterstützung eines durchgängigen Entwurfsflusses von der algorithmischen Spezifikation zum Layout des Systems.

Die Weitergabe aktueller Forschungsergebnisse erfolgt über den Rahmen der universitären Lehre in Oldenburg hinaus in einem Europäischen Vortragszyklus (Projekt IntraLED).

Die praktische Erprobung der entstandenen Werkzeuge und Methoden erfolgt an der Universität innerhalb des Graduiertenkollegs Psychoakustik im Rahmen von Projekten, die die teilweise Implementierung eines digitalen Modells einer Cochlea als verlustleistungsarmes IC als Ziel haben. Im Rahmen eines DFG Projekts „PRO-DASP“ innerhalb des Schwerpunktprogramms „Grundlagen und Verfahren verlustarmer Informationsverarbeitung (VIVA)“ werden diese Methoden in enger Kooperation mit der Universität Hamburg (AG IMA) 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 ggfs. als Produkte über Spin-Off-Unternehmen vermarktet. Diese Wirkkette wird gleichzeitig zur Rückkopplung der praktischen Erfahrungen in die universitäre Grundlagenforschung genutzt.

In diesem Zusammenhang wurde im Jahr 2001 ein dritter Schwerpunkt (*Design-Center*) innerhalb der Abteilung etabliert, der sich verstärkt mit dem Einsatz der innerhalb der Abteilung entwickelten innovativen Entwicklungsmethoden und -werkzeuge im industriellen Umfeld beschäftigt. Zentrum der aktuellen Projektarbeit des Design-Center bildet ein durch das Land Niedersachsen gefördertes Projekt, in dem der Schaltungsentwurf für einen anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreis (ASIC) in Kooperation mit der Firma ELV Elektronik AG in Leer durchgeführt wird.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter

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

### **OO-COM – Analysis and specification of communication mechanisms for object-oriented hardware design**

Projektdauer 01.1.1999 bis 31.12.2000

Finanziert durch Land Niedersachsen, OFFIS

Im Projekt REQUEST wurde mit der Hardwarebeschreibungssprache Objective VHDL eine Spracherweiterung zu VHDL definiert, die die Anwendung objektorientierter Modellierungsmethoden im Hardwareentwurf ermöglicht, mit dem Ziel, die Entwurfsqualität von Schaltungsmodulen und deren Wiederverwendung zu erhöhen. Im Projekt OO-COM wurden Kommunikationskonzepte für die Kommunikation und Synchronisation paralleler Hardware-Objekte für die Modellierung mit Objective VHDL entwickelt. Ziel dieser Entwicklungen war es, die Akzeptanz von Objective VHDL durch eine Steigerung der Entwurfseffizienz beim Hardware-Designer zu erhöhen. Im Projekt ist ein Konzept zur objektorientierten Kommunikationsmodellierung mit Objective VHDL entstanden, das ausgehend von einer ersten abstrakten Spezifikation über Verfeinerungsschritte die Entwicklung einer synthetisierbaren Hardwarebeschreibung von Kommunikationsprotokollen ermöglicht.

### **SQUASH – Static Quality Assurance for Software and Hardware**

Projektdauer 01.10.98 bis 31.10.00

Projektpartner Alcatel Espacio (Madrid, Spanien)

Italtel (Mailand, Italien)

OFFIS (Oldenburg, Deutschland)

Synopsys LEDA (St Martin d'Hères, Frankreich)

Sybernet (Galway, Irland)

Thomson-CSF Technologies & Methodes (Orsay, Frankreich)

Thomson Optronique (Guyancourt, Frankreich)

Finanziert durch Europäische Union

Das EU-Projekt SQUASH wurde im November 2000 nach einer Laufzeit von 2 Jahren abgeschlossen. Ziel des ESPRIT-Projektes SQUASH („statische Qualitätsanalyse von Software und Hardware“) war es, den Entwurfsprozeß eingebetteter Systeme mit C/C++ und VHDL/Objective VHDL qualitativ zu verbessern, ohne die bislang benutzten Methoden und Werkzeuge grundsätzlich in Frage zu stellen. Dies wurde durch eine Ergänzung der Entwurfsabläufe um Analysewerkzeuge erreicht, die eine statische Überprüfung der Software- und Hardwarespezifikationen ermöglichen. Die Arbeiten konzentrierten sich auf die Bereitstellung von Überprüfungsverfahren und Regeln für die Schnittstellen zwischen Hardware und Software eines eingebetteten Systems und die Eignung objektorientierter Modelle für die Hardware-Synthese. Zu den Projektpartnern gehörten die Firmen LEDA und Sybernet, die bereits beim Projektstart die Analysewerkzeuge ProVHDL und CheckMate kommerziell anboten, und die Anwender Thomson-CSF, Alcatel Espacio und Italtel.

**ODETTE - Object-oriented co-design and functional test techniques**

Projektdauer	01.06.00 bis 31.05.03
Projektpartner	Siemens ICN S.p.a. (Mailand, Italien) IBM Science and Technology Ltd. (Haifa, Israel) Synopsys LEDA (Saint Martin d'Héres, Frankreich) ECSI (Gieres, Frankreich) OFFIS (Oldenburg, Deutschland)
Finanziert durch	Europäische Union

Im Bereich Eingebettete Systeme des OFFIS wurde am 1. Juni 2000 zusammen mit internationalen Partnern das Projekt ODETTE begonnen. Der Projektname ODETTE steht als Abkürzung für Object-oriented co-DEsign and functional Test TEchniques. Es ist ein Projekt im Rahmen des europäischen Programms Information Society Technologies (IST) mit einer Laufzeit von drei Jahren.

Das Ziel des Projektes ist die Entwicklung von Methoden und Werkzeugen für einen durchgängigen, vollständig objektorientierten Entwurfsfluß. Damit soll die Zeit und der Aufwand beim Entwurf von digitalen, eingebetteten Hardware- und Softwaresystemen reduziert werden. Die angestrebte Methodik soll Lücken zwischen den Ansätzen zur Systemspezifikation, zur Softwareentwicklung und zum Hardwareentwurf schließen. Dies soll mit Hilfe der Anwendung eines durchgängigen, konsistenten und automatischen Entwurfsflusses für das ganze System erfolgen und umfaßt auch eine funktionale Entwurfsverifikation. Es werden die gleichen Analyse-, Modellierungs- und Strukturierungsprinzipien für ein ganzes System verwendet, unabhängig davon, ob die Implementation der jeweiligen Komponente letztendlich in Software oder Hardware erfolgt. Das konsistente Paradigma basiert dabei auf einer objektorientierte Methodik (unter Verwendung der Sprachen C++ und SystemC). Der Ansatz mit dem oben beschriebenen Paradigma soll mit der Unterstützung durch kommerzielle Werkzeuge eine durchsetzungsfähige und beständige Entwicklung darstellen.

**OOCOSIM - Objektorientierte Cosimulation eingebetteter Steuerungssysteme**

Projektdauer	1.9.1997 bis 31.8.2003
Finanziert durch	Deutsche Forschungsgemeinschaft

Im Projekt OOCOSIM soll eine Methode entwickelt werden, mit deren Hilfe komplexe, eingebettete Steuerungssysteme entworfen und validiert werden können. Da eingebettete Systeme hybride Systeme sind, die aus Hardware- und Softwarekomponenten bestehen, muß die Methodik sehr unterschiedlichen Anforderungen gerecht werden. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Wiederverwendbarkeit der Komponenten. Diese Wiederverwendbarkeit soll u.a. durch den durchgängigen Einsatz objektbasierter bzw. objektorientierter Methoden erreicht werden. Der objektorientierte Ansatz kommt dabei nicht nur der Wiederverwendbarkeit zu gute, sondern macht außerdem die wachsende Komplexität der Systeme handhabbar. Zur Spezifikation des Gesamtmodells wird HRT-HOOD+ eingesetzt. HRT-HOOD+ Spezifikationen stellen eine implementierungsunabhängige Beschreibung des Gesamtsystems dar. Die Spezifikation ist im Bezug auf die Einhaltung der zugesicherten Echtzeiteigenschaften hin analysierbar und garantiert so eine konsistente Ausgangsspezifikation für die weitere Verfeinerung - man spricht hier auch von Partitionierung - in Hardware und Softwarekomponenten.

Die Beschreibung der Hardware- und Softwarekomponenten erfolgt in VHDL respektive Ada95 (siehe Abb 5.1). VHDL ist eine, in der Halbleiterindustrie vielfach eingesetzte, Hardwarebeschreibungssprache mit der sich die besonderen Eigenschaften der Hardware, wie Parallelität und Signalverarbeitung geeignet beschreiben lassen. Ada95 bietet geeignete Sprachmittel zur Spezifikation und Implementierung nebenläufiger und echtzeitkritischer Steuerungssysteme.

Die OOCOSIM Methode soll die Spezifikation und Validierung harter Echtzeitbedingungen, denen ein eingebettetes System typischerweise unterliegt, erlauben. Daher ist ein wesentliches Aufgabenfeld des Projektes die Cosimulation von Hardware/Softwaresystemen. Dazu müssen insbesondere Fragen der Synchronisation und Kommunikation der Teilmodelle für Hardware und Software beantwortet werden. Ist die Spezifikation dann ausführbar, so ermöglicht dies die Validierung des Modells durch die Simulation von Testszenarien.

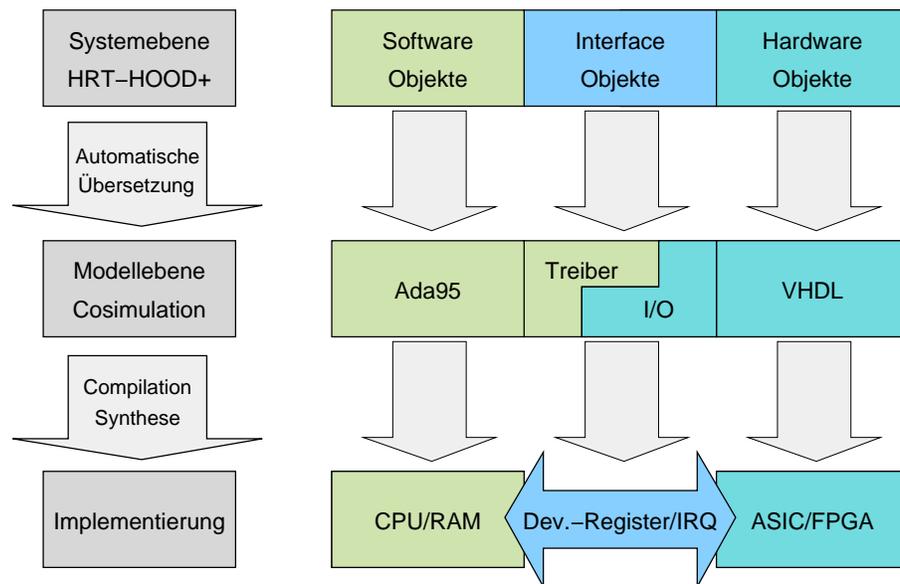


Abbildung 5.1:

### SPEAK - Spezifikationsbasierte Hardware-/ Software-Entwurfsmethodik für hochkomplexe Anwendungen der Automobil und Kommunikationstechnik

Projektdauer 1.1.2001 - 31.12.2002  
 Projektpartner Bosch (Hildesheim, Deutschland)  
 OFFIS (Oldenburg, Deutschland)  
 Finanziert durch Robert Bosch GmbH

Die technologischen Fortschritte der Halbleiterindustrie, bekannt als Moore's Law, ermöglichen zunehmend höhere Integrationsdichten integrierter Schaltungen. Dieser Fortschritt ermöglicht es wiederum komplexere Systeme auf einem Chip unterzubringen. Im Gegensatz dazu können die Entwurfsmethoden für derartige Systeme mit diesem schnellen Fortschritt nicht Schritt halten. D.h. Systeme, die zwar technisch machbar wären, sind mit den aktuellen Entwurfsmethoden zunehmend schwieriger zu beherrschen. Dies führt zur sog. „design gap“ (Entwurfslücke), dem Komplexitätsunterschied technisch machbarer und von Entwurfsmethoden beherrschbarer Systeme. Erschwerend kommt hinzu, dass die Lebenszyklen von Produkten, sowie time-to-market- Anforderungen die verfügbare Zeit für den Entwurf solcher Systeme weiter reduziert. Neue Modellierungs- und Spezifikationsprachen, sowie neue Methoden versprechen die Entwurfslücke zu überwinden. Verschiedene Ansätze, wie z.B. C/C++ basierte Systembeschreibungen, SystemC, UML, SDL und Matlab/Simulink werden im SPEAK-Projekt betrachtet. Ziel des SPEAK-Projektes ist es, die neuen Sprachen und Methoden, sowie die verfügbaren Design-Werkzeuge im Kontext industrieller Anwendungen zu evaluieren. Diese Evaluation wird mit industriellen Designs aus dem Automobilbereich durchgeführt, die vom Projektpartner Bosch zur Verfügung gestellt werden.

**KoKoSys - Kommunikations-Codesign auf Systemebene**

Projektdauer	1.1.2001-31.12.2002
Projektpartner	Bosch (Hildesheim, Deutschland) OFFIS (Oldenburg, Deutschland)
Finanziert durch	Land Niedersachsen, OFFIS

Für die Kommunikation zwischen Hardware und Software mittels Memory Mapped I/O, z.B. in einem eingebetteten System, ist es notwendig die für die Kommunikation verwendeten Register im Detail zu spezifizieren. Weil diese Spezifikation normalerweise für Hardware und Software getrennt vorgenommen werden muss, ist sie zeitaufwendig, schwierig und fehleranfällig. Das Hauptziel des Projektes ist es, eine Spezifikation für den Entwurf der Kommunikationsschnittstelle zwischen Hardware und Software in einem eingebetteten System zu definieren, zu formalisieren, schließlich zu implementieren und zu validieren. Das Ergebnis des Projektes wird eine Methodik und ein Werkzeug sein, mit dem objektorientierte Entwurfsmethodik und XML Technologie verbunden und genutzt werden. Dabei wird der volle Entwicklungszyklus einschließlich Schnittstellenanalyse, Spezifikation, Validierung und Zielcodegenerierung abgedeckt. Darüber hinaus soll das KoKoSys-Projekt die Erweiterbarkeit und die Integration von benutzerdefinierten Komponenten ermöglichen, um die Wiederverwendung bestehender SW und HW Teilsysteme und deren Rekonstruktion in Entwurfsmodellen zu erlauben. Zur Validierung kann ein integriertes Testsystem eingebettetes Simulationsmodell herangezogen werden.

**Entwurfsmethode für Harte Echtzeit-Systeme**

Projektdauer	01.10.1997 - 30.06.2002
Finanziert durch	Graduiertenförderung der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Als Echtzeitsysteme werden im allgemeinen Elektroniksysteme bezeichnet, die in eine größere Umgebung integriert sind. Echtzeitsystemen findet man in einfachen Applikationen, wie beispielsweise digitalen Uhren, aber auch in komplexen Anwendungen wie zum Beispiel in medizinischen Apparaturen, in Flugzeugen, Telekommunikationssystemen usw. Ein typisches Einsatzgebiet von Echtzeitsystemen findet sich im Automobilbau.

Eine wichtige Phase in der Entwicklung eines Echtzeitsystems ist die Generierung eines konsistenten Designs, das alle Spezifikationsanforderungen, einschliesslich der zeitlichen Randbedingungen des Systems, erfüllt.

Um komplexe und zuverlässige Echtzeitsysteme mit vertretbaren Kosten und in kurzer Zeit entwickeln zu können, werden Entwurfsverfahren benötigt, die dem Designer die Möglichkeit bieten, schon in den ersten Phasen Anforderungen an das Zeitverhalten des Systems im Entwurfsprozeß zu berücksichtigen und zu überprüfen.

Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung einer objektorientierten Entwurfsmethode für harte Echtzeitsysteme, genannt OOHARTS "Object Oriented HARD Real Time Systems". Die OOHARTS Methode strebt einen hohen Abstraktionsgrad bei dem Entwurf von Software-Echtzeitsystemen an. Die Methode verwendet die Notation der Unified Modeling Language UML und basiert auf einer Erweiterung dieser um Realzeiteigenschaften. Der neue Ansatz bietet dem Designer im Vergleich zu bisherigen Ansätzen einen durchgängigen objektorientierten Entwurfsprozess zur Modellierung sowohl funktionaler als auch nichtfunktionaler Eigenschaften von harten Echtzeitsystemen.

Zur Validierung des zeitlichen Verhaltens im System, werden die in OOHARTS beschriebenen Echtzeit Modelle in eine eigene Sprache, die eine Ablaufanalyse zuläßt, übersetzt. Anhand dieser Übersetzung wird eine Analyse der erstellten Modelle, basierend auf mathematisch fundierten Schedulingalgorithmen, durchgeführt.

**EURIPIDES**

Projektdauer 1.3.1997 bis 31.12.2000  
Projektpartner Philips Research (Eindhoven, Niederlande)  
Finanziert durch MEDEA (BMBF)

Zur Ermittlung und Optimierung der Verlustleistung datenflußorientierter Systeme in einem frühen Entwurfsstadium werden effiziente Verfahren und Werkzeuge zur Verlustleistungsabschätzung sowie entsprechende Verlustleistungsmodelle für Bibliothekskomponenten benötigt. Im Rahmen des MEDEA-Projektes EURIPIDES entwickelt OFFIS Verlustleistungsmodelle für Datenpfadkomponenten, die zur Analyse und Optimierung der Verlustleistung auf der Verhaltens- und Architekturebene eingesetzt werden können. Wesentliche Merkmale der Modelle sind u.a. die Berücksichtigung der Verlustleistungsabhängigkeit von den Eingangsdaten sowie die Parametrisierbarkeit in Abhängigkeit von der Wortbreite.

Im Zusammenhang mit den genannten Forschungsarbeiten wurden am OFFIS Software-Werkzeuge zur automatischen Verlustleistungscharakterisierung von Bibliothekskomponenten entwickelt. Die generierten Modelle finden Anwendung in ORINOCO, ein Werkzeug zur Verlustleistungsanalyse auf der Architektur- und Verhaltensebene.

**HIMOK: Höchstmögliche Integration für Mobile Kommunikationstechnik**

Projektdauer 01.04.2000 bis 31.12.2001  
Projektpartner Bosch (Hildesheim, Deutschland)  
OFFIS (Oldenburg, Deutschland)  
Finanziert durch Robert Bosch GmbH

Im Bereich der Multimedia und Telekommunikation, sowie für mobile Systeme sind Schaltungen mit geringer Leistungsaufnahme zwingend erforderlich. Für den System-Designer ist es wünschenswert, bereits in einer frühen Entwicklungsphase die Verlustleistung verschiedener Implementationen vorhersagen zu können.

Da statische Methoden nicht akkurat genug sind, ist eine Alternative zur Verlustleistungsanalyse auf der Systemebene das Profiling. Dies beinhaltet die Instrumentierung der C-Beschreibung, wobei eingefügte Funktionen bei Ausführung die Aktivitäten der Operationen eines Algorithmus aufzeichnen. Die Aktivitätsinformationen der Operationen und anderer aus der Beschreibung resultierender Hardware (wie Busse oder Multiplexer) erlauben, verknüpft mit geeigneten Power-Modellen, die frühzeitige Vorhersage der Verlustleistung für ein System. Alle Power-Modelle entstammen abgeschlossenen oder laufenden OFFIS-Projekten.

Das Ziel des HIMOK-Projekts bildet die Erweiterung des Design Flows der Firma Bosch, um bereits auf Systemebene eine Prognose über die erwartete Verlustleistung zu erlauben. Ausgehend von einer Hardware-Beschreibung in der Sprache C ist eine Methodik zur Instrumentierung der Beschreibung zu entwerfen. Die durch Ausführung des Profiling-Codes gewonnenen Aktivitätsinformationen müssen anschließend vom OFFIS-Tool ORINOCO durch ein zu implementierendes Interface verarbeitet werden. Dieses Tool erlaubt mittels in früheren Projekten entwickelter Power-Modelle die Verlustleistungsanalyse.

In dem Projekt wurde das Power-Profiling mit den dafür nötigen Schritten, die Extraktion eines Kontroll-Datenflußgraphen aus der Verhaltensbeschreibung, sowie die Verarbeitung der Aktivitätsdaten in Form einer Annotation an den Graphen vollständig umgesetzt. Die Ergebnisse des Projekts bilden die Grundlage der weiteren Arbeiten im OFFIS sowie diverser laufender Projekte.

**LP-Control: Verlustleistungsanalyse kontrolldominierter Systeme auf Verhaltenzebene**

Projektdauer 01.01.2000 bis 31.12.2001  
Finanziert durch Land Niedersachsen, OFFIS

Das Ziel des Projektes war die Verbesserung der Verlustleistungsabschätzung von Verhaltensbeschreibungen von Hardware, die im Projekt PEOPLE und POET entwickelt wurde. Eine Erweiterung der Algorithmen zur Abschätzung stark kontrolldominierter Hardware war notwendig, um auch bei grossen realen Designs gute Ergebnisse zu erzielen. Zusätzlich zu den Erweiterungen soll eine Verlustleistungsabschätzung des zur Realisierung der Verhaltensbeschreibung benötigten Controllers implementiert werden.

Im Rahmen des Projekts wurde ein statisches Abschätzungsverfahren für den Controller implementiert, welches auf einer hohen Abstraktionsebene bei einer Evaluation bereits gute Ergebnisse lieferte. Zur Steigerung der Genauigkeit wurde am Ende der Projektlaufzeit eine weitere Implementierung begonnen, die eine Quicksynthese des Controllers durchführt. Die so entstandene Netzliste wird mit realen Datenströmen simuliert, so dass sehr genaue Berechnungen der Verlustleistung möglich werden. Diese Arbeiten werden bis zum Frühjahr 2003 abgeschlossen sein.

**PRO-DASP: Power Reduction for Digital Audio Processing**

Projektdauer 01.05.2000 bis 30.04.2004  
Projektpartner Universität Oldenburg, Fachbereich Informatik, AG HS  
Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, AG IMA  
Universität Oldenburg, Fachbereich Physik, AG Medi  
Finanziert durch Deutsche Forschungsgemeinschaft

Ziel des Projektes ist es, stromverbrauchsoptimierte Systeme für die digitale Verarbeitung akustischer Signale zu entwickeln. Solche Systeme werden in medizinischen Hilfsmitteln, in der mobilen Kommunikation und Informationsverarbeitung sowie in Multimediaanwendungen benötigt.

Im Projekt PRO-DASP soll für diesen Anwendungsbereich eine ebenenübergreifende Entwurfsmethodik erarbeitet und formuliert werden, die insbesondere an der Schnittstelle zwischen Algorithmenentwurf und Architektorentwurf die Wechselbeziehung beider Entwurfsebenen reflektieren soll. Die Durchgängigkeit der Methodik wird durch eine Fortführung der Optimierungen auf der Modul- und Schaltungsebene erreicht, wo neben hochoptimierten Komponenten typischer Signalverarbeitungssysteme auch verlustleistungsoptimierende Entwurfsentscheidungen für die Architekturebene erarbeitet und konsistent umgesetzt werden.

Als typisches Anwendungsbeispiel für verlustarme Informationsverarbeitung wird eine Audio-Signalverarbeitung mit einer gehörgerechten Filterbank-Analyse (Gammatone-Filterbank), anschließender zeitvarianter Verstärkungsregelung der einzelnen Kanäle und anschließender Filterbank-Summation (Rekonstruktion) eingesetzt. Der Analyse-Teil dieser Anwendung ist bereits erfolgreich für verschiedene Anwendungen (automatische Spracherkennung, Sprachsignal und Audio-Qualitätsschätzung, gehörgerechte Analyse) eingesetzt worden und kann zusammen mit dem neu entwickelten Resynthese-Teil für verschiedene Anwendungen in der Mensch-Maschine-Kommunikation und Telekommunikation sowie als Prototyp für digitale Hörgeräte eingesetzt werden.

**POET - Verlustleistungs-Optimierungen eingebetteter Systeme**

Projektdauer 1.9.2001 bis 30.9.2004  
 Projektpartner OFFIS (Oldenburg, Deutschland)  
 Cefriel (Milano, Italien)  
 Alcatel SEL (Stuttgart, Deutschland)  
 ARM (Erding, Deutschland)  
 OSC (Oldenburg, Deutschland)  
 Politecnico di Torino (Milano, Italien)  
 Finanziert durch Europäische Union

Das primäre Ziel des POET Projektes ist die Entwicklung einer neuen Design-Methodik und eines Werkzeuges zur Verlustleistungsermittlung und -optimierung in heterogenen, eingebetteten SoC Designs.

Die Hauptinnovation dieses Ansatzes besteht darin, die Design Space Exploration um die Punkte Low Power Systemarchitekturen, Algorithmenoptimierungen und Systempartitionierung zu erweitern. Somit ist eine automatisierte Bearbeitung eines Systems von den frühesten Design-Entwürfen bis zur RT Ebene möglich. Eine weitere Bearbeitung mit industriellen Standard Synthesetools wird durch entsprechende Schnittstellen bereit gestellt.

Das Design Framework wird auf jeder Abstraktionsebene (z.B. algorithmisch, HW/SW Partitionierung, zyklengenaue RT Ebene) arbeiten. Die entstehenden Tools werden die Hauptverursacher von Verlustleistung in großen SoC Designs wie z.B. ASICs, Cores und Prozessoren, Speicher, Kommunikation und IO Interfaces verwalten und optimieren.

Das Ergebnis dieses Projektes, welches von OFFIS in Zusammenarbeit mit der Universität Oldenburg entwickelt wird, ist die Erweiterung der ORINOCO. Eine Unterstützung der Low Power High-Level Synthese wird in dieses Projekt integriert.

**INTRALED - Industry-driven training for Low-power European Designers Motivation**

Projektdauer 1.3.2002 bis 28.2.2005  
 Projektpartner OFFIS (Oldenburg, Deutschland)  
 Polito (Turin, Italien)  
 Universität Patras (Patras, Griechenland)  
 STMicroelectronics (Mailand, Italien)  
 Intracom (Patras, Griechenland)  
 BullDAST (Turin, Italien)  
 OSC (Oldenburg, Deutschland)  
 Finanziert durch Europäische Union

Ziel des Projektes ist die Erstellung und Durchführung eines Kurs-Clusters zum Thema 'Methoden und Werkzeuge für das Low-Power Design'. Außer dem OFFIS und dem OSC nehmen im InTraLed Projekt fünf weitere Projektpartner Teil: Zwei Forschungseinrichtungen (Polito und Universität Patras) und drei Industrie Partner (STMicroelectronics, Intracom und BullDAST). Die Hauptbestandteile jedes Kurs-Clusters sind

- Design von digitalen 'low-power' Schaltungen (Techniken und Werkzeuge)
- Power Modellierung und Abschätzung (Techniken und Werkzeuge)
- Low-power Design auf System-Ebene
- Low-power Gesichtspunkte des VLSI-Testens und Design nach Testbarkeit

Die Cluster finden alle sechs Monate wechselnd in Turin (Italien), Patras (Griechenland) und Oldenburg (Deutschland) statt. Jeder Kurs-Cluster wird um jeweils einen Zusatz-Kurs erweitert.

Aufgabe des OFFIS ist die Erstellung eines Kurses über die Verlustleistungsmodellierung und -abschätzung in Digitalschaltungen sein. Der gesamte Kurs-Cluster richtet sich zunächst an Teilnehmer aus der Industrie und wird dann um einen Akademischen Teil erweitert werden. Insgesamt sind sechs Cluster vorgesehen. Ab Oktober 2004 wird dieser Cluster im OFFIS stattfinden.

### **LP SYSTEM - Analyse der Verlustleistung integrierter Schaltungen basierend auf Systemspezifikationen in C/C++**

Projektdauer 1.1.2001 - 31.1. 2003

Finanziert durch Land Niedersachsen, OFFIS

OFFIS hat sich zum Ziel gesetzt, einen Low Power Designfluß für eingebettete Systeme zu entwickeln, der eine Berücksichtigung der Leistungsaufnahme schon früh im Entwurfsprozeß erlaubt. In vorhergehenden und noch laufenden Projekten entstand eine Methodik zur Verlustleistungsanalyse Datenpfad-dominierte Schaltungen sowie die Basistechnologie des EDA-Tools ORINOCO. Eingabe dieses Tools bildet eine Verhaltensbeschreibung in der Sprache VHDL.

Auf System-Ebene wird jedoch üblicherweise C/C++ zur Spezifikation von Multimedia- und Kommunikationssystemen eingesetzt. Im Rahmen dieses Projekts soll deswegen ein C/C++-basierter Low Power Systementwurf vollautomatisch unterstützt werden. Eine manuelle Instrumentierung der Spezifikation komplexer Systeme zur Gewinnung von Aktivitätsinformationen ist einem Designer aufgrund der Menge an Anweisungen, die zu ergänzen sind, nicht zumutbar. Erst eine automatische Verarbeitung von C/C++-Sources wird einem Werkzeug zur Verlustleistungsabschätzung die nötige Akzeptanz von Seiten der Anwender verleihen. LP-System soll ORINOCO erweitern, um eine Verlustleistungsanalyse und -optimierung von in Hardware zu implementierender C/C++-Algorithmen zu ermöglichen.

### **PickToLight - Entwicklung eines Pick-to-Light-Systems mit umfassenden prozessor-gesteuerten Selbstdiagnose- und Fernwartungsfunktionen zur beleglosen Kommissionierung in schnell drehenden Lagersystemen**

Projektdauer 27.06.2001 bis 30.06.2004

Projektpartner ELV Elektronik AG (Leer, Deutschland) OFFIS (Oldenburg, Deutschland)

Finanziert durch Land Niedersachsen

Im Bereich der Logistik spielt die Effizienz der Kommissionierung eine zunehmend wichtigere Rolle, und hier im Besonderen die Schnelligkeit und Zuverlässigkeit des Zugriffes auf bestimmte Lagerpositionen und deren Bereitstellung für den nächsten Verfahrensschritt, wie etwa den Versand oder die Produktion. Pick-to-Light-Systeme bieten dabei signifikante Vorteile gegenüber den klassischen manuellen Kommissioniertechniken, welche das Vorliegen von Lieferscheinen oder Rechnungen zum Zeitpunkt der Kommissionierung erfordern. Bei Pick-to-Light-Systemen befindet sich dagegen an jedem Lagerfach eine Signalleuchte mit einem Ziffern- oder auch alphanumerischen Display, sowie mindestens einer Quittierungstaste und evtl. Eingabe- bzw. Korrekturtasten. Steht der Kommissionierbehälter an der Pickposition, so leuchtet an demjenigen Lagerfach, aus welchem der/die Kommissionierer/in eine Ware zu entnehmen hat, die Signalleuchte auf, und auf einem Display erscheint die zu entnehmende Anzahl. Die Entnahme wird dann mittels einer Quittiertaste bestätigt und die Bestandsänderung in Echtzeit an die Lagerverwaltung zurückgemeldet. Ein wesentlicher Nachteil der derzeit verfügbaren Systeme besteht darin, dass sie nicht in der Lage sind Fehlfunktionen, insbesondere Fehlfunktionen im Display, selbst zu erkennen und sinnvoll darauf zu reagieren.

Ziel des Entwicklungsvorhabens ist die Erstellung eines Pick-to-Light-Systems, bei dem die, an jedem einzelnen Lagerfach angebrachte Displayeinheit, in der Lage ist, einen umfassenden Selbsttest vorzunehmen, ohne dass dafür Personal vor Ort eingesetzt werden muss. Insbesondere

zielt das Vorhaben darauf ab, jedes einzelne Leuchtsegment des Displays, sowie das integrierte Ablauf- und Steuersystem auf Funktion zu überprüfen und Fehlfunktionen an das übergeordnete System zu melden. Im Rahmen des Entwicklungsvorhabens hat dabei das OFFIS Design-Center die Aufgabe übernommen, die erforderliche Schaltung in Form eines ASIC (Application Specific Integrated Circuit) zu realisieren. Dabei findet das in der Design-Center Gruppe vorhandene Spezialwissen über den Entwurf von Analog-, Digital- und Mixed-Signal-Design Anwendung.

### **NetComp - Netzwerkanalyse und Optimierung des Produktionsnetzwerk der CeWe Digital GmbH**

Projektdauer      1.7.2002 bis 31.9.2002  
 Projektpartner    CeWe Color Digital GmbH (Oldenburg, Deutschland)  
                           OFFIS(Oldenburg, Deutschland)  
 Finanziert durch   CeWe Color Digital GmbH

Digitale Photoentwicklung wird mit der zunehmenden Anzahl digitaler Kameras, in der Zukunft die Produktionskapazitäten der analogen Photoentwicklung übersteigen. Das schnelle Wachstum in diesem Markt macht es nötig, die Infrastruktur der bestehenden Produktionsnetzwerke an die gesteigerten Übertragungsleistungen anzupassen und für mögliche Erweiterungen offen zu halten. Gerade für die CeWe Color Digital GmbH, als weltweit größtem Photofinisher im Bereich der Digitalphotographie, bietet die optimale Ausnutzung und die Skalierbarkeit des Produktionsnetzwerkes, sowie unter Umständen der Einsatz von Spezialhardware, eine wichtige Grundlage für einen optimalen Produktionsablauf.

Ziel des bereits abgeschlossenen Projektes und Aufgabe des Design Centers war es, die bei der CeWe Color Digital GmbH vorhandene Netzwerk Infrastruktur eingehend zu analysieren, mögliche Engpässe zu lokalisieren und konkrete Lösungsansätze zu deren Überwindung zu erarbeiten. Dabei wurden Vorschläge für eine Optimierung der bestehenden Netzwerkstruktur hinsichtlich der verwendeten Hard- und Software erarbeitet und das Potential für den wirtschaftlichen Einsatz von speziell für CeWe Digital entwickelter Hardware, beispielsweise für die Kompression der transferierten Daten, untersucht.

### **Entwurfzentrum für eingebettete Systeme**

Projektdauer      01.01.2002 bis 31.12.2004  
 Finanziert durch   Land Niedersachsen

Eingebettete Systeme stellen eine wesentliche Grundlage der Wertschöpfung und Produktdifferenzierung in den Wachstumsmärkten Automotive, Avionics, Telekommunikation, Multimedia und Produktionsautomatisierung dar. Die Komplexität dieser Systeme erfordert einen effektiven Einsatz der knappen ingenieurmäßigen Ressourcen, der nur durch den Einsatz modernster Entwurfsmethoden, die zum Einen eine Beschreibung des Systems auf einer abstrakten Ebene (z.B. C/C++, MATLAB/Simulink oder SystemC) ermöglichen und zum Anderen bereits in diesen frühen Entwurfsphasen eine Abschätzung der relevanten Parameter des Chips (Timing, Chipfläche, Stromverbrauch, etc.) erlauben. Die hierzu notwendigen Methoden und Werkzeuge wurden in den letzten Jahren am Fachbereich Informatik und dem Institut OFFIS entwickelt.

Das Ziel des Projektes ist der Aufbau eines Entwurfzentrums für eingebettete Systeme, welches die am Fachbereich Informatik und dem Institut OFFIS entwickelten innovativen Entwicklungsmethoden und -werkzeuge in praxisrelevanten Entwurfsprojekten einsetzt und testet, um auf diese Weise weitere Erfahrungen und Erkenntnisse für die weitere Forschung zu gewinnen. Dabei soll der kommerzielle Teil des Entwurfzentrums nach erfolgreicher Durchführung eines Pilotprojektes in eine Spin-OFF Firma ausgegliedert werden. Hierdurch soll insbesondere hochqualifizierten Absolventen der Universität Oldenburg eine berufliche Perspektive in der Re-

gion erschlossen werden, die das Abwandern dieser Know-How-Träger in den süddeutschen und internationalen Raum verringert.

### 5.3.2 Weitere Aktivitäten

#### Mitarbeit in Programmkomitees

- Nebel, W.
  - PATMOS
  - DATE, Design, Automation and Test in Europe, (2001, Vorsitz)
  - Forum on Design Languages
  - FPL
  - DCIS, Design of Circuits and Integrated Systems Conference
  - Int. Symposium Low Power Electronics and Design
  - IFIP VLSI Conference
  - Int. Symposium on Circuits and Systems
  - Great Lake Symposium on VLSI
  - GI/ITG/GMM-Workshop Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen
- Schumacher, G.
  - Forum on Design Languages, Tübingen, 2000

#### Gutachtertätigkeiten

- Nebel, W.
  - IEEE Journal of Solid State Circuits
  - Journal of Systems Architecture
  - Kommission der Europäischen Union, ESPRIT
  - IEEE Transactions on CAD
  - Fond zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Österreich
  - IEEE Transactions on VLSI Systems
  - DFG
  - IEEE Transactions on Circuits and Systems
- Kruse, L.
  - Design Automation Conference
  - IEEE Transaction on CAD
- Schmidt, E.
  - IEEE Transaction on CAD
  - IEEE Transaction on VLSI
  - ISLPED
  - PATMOS

### 5.3.3 Akademische Positionen

- Nebel, W.
  - Vizepräsident der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg (1.1.2000- 31.12.2002 )
  - Mitglied im Vorstand des OFFIS (Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Informatik-Werkzeuge und -Systeme)
  - Mitglied im PATMOS steering committee
  - Sekretär des PATMOS executive committee
  - Mitglied im IEEE Design Automation Technical Committee (DATC)
  - Mitglied der IFIP WG 10.5 (International Federation for Information Processing)
  - Mitglied im Conference committee der DATE (Design, Automation and Test in Europe)
  - Mitglied im EDAA Main Board
- Schumacher, G.
  - stellvertretender Vorsitzender der IFIP WG 10.5 / ECSI SIG-HDL (Special Interest Group on HDL)

### Wissenschaftliche Publikationen

#### Publikationen zu *Systemanalyse und -optimierung*

- [1] ALBERTO, ALLARA, MASSINO BOMBANA, LARS KRUSE, WOLFGANG NEBEL, EIKE SCHMIDT und ANSGAR STAMMERMANN: *VHDL Behavioural Power Estimation for Telecom Devices*. In: *FDL'01, Forum on Design Languages, 2001*. - New York, N.Y.: ACM, Seiten 142–146, 2001.
- [2] HELMS, DOMENIK, EIKE SCHMIDT, ARNE SCHULZ, ANSGAR STAMMERMANN und WOLFGANG NEBEL: *An Improved Power Macro-Model for Arithmetic Datapath Components*. In: *Proceedings of PATMOS02*, Seiten 16–24, September 2002.
- [3] KRUSE, LARS, EIKE SCHMIDT, GERD VON CÖLLN(JOCHENS), ANSGAR STAMMERMANN, ARNE SCHULZ, E. MACII und WOLFGANG NEBEL: *Estimation of lower and upper bounds on the power consumption from scheduled data flow graphs*. In: *IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems*, September 2001.
- [4] NEBEL, WOLFGANG, DOMENIK HELMS, EIKE SCHMIDT, MILAN SCHULTE und ANSGAR STAMMERMANN: *Low Power Design for SoCs*. In: *Information Society in Broadband Europe*, Seiten 123–126, Oktober 2002.
- [5] POPPEN, FRANK und WOLFGANG NEBEL: *Comparison of a RT - and Behavioral-Level Design Entry Regarding Power*. In: *SNUG Europe 2001, March 12-13, 2001, part A1.3*, 2001.
- [6] POPPEN, FRANK und WOLFGANG NEBEL: *Evaluation of a Behavioral Level Low Power Design Flow Based on a Design Case*. In: *SNUG Boston 2001 : Third Annual Synopsys User Group Conference, Newton, Massachusetts, part TA3*, 2001.
- [7] SCHMIDT, EIKE, GERD VON CÖLLN(JOCHENS), LARS KRUSE, FRANS THEEUWEN und NEBEL WOLFGANG: *Automatic Nonlinear Memory Power Modelling*. In: *Design, Automation and Test in Europe (DATE), Conference and Exhibiton, Proceedings, Munich, Germany, March 13-16, 2001*. - Los Alamitos, Calif. : IEEE Computer Society, 2001.
- [8] SCHMIDT, EIKE, ARNE SCHULZ, LARS KRUSE, GERD VON CÖLLN(JOCHENS) und NEBEL WOLFGANG: *Automatic Generation of Complexity Functions for High Level Power Analysis*. In: *PATMOS 01, Yverdon-Les-Bains, CH*, September 2001.

- [9] SCHMIDT, EIKE, GERD VON COELLN (JOCHENS), LARS KRUSE, FRANS THEEUWEN und WOLFGANG NEBEL: *Memory Power Models For Multilevel Power Estimation And Optimization*. In: *IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems*, Oktober 2002.
- [10] SCHULZ, ARNE und WOLFGANG NEBEL: *PRO-DASP: High Level Power Estimation for IP-Modules and Interconnect*. In: *VIVA Grundlagen und Verfahren verlustarmer Informationsverarbeitung*, Seiten 44–49, Maerz 2002.
- [11] STAMMERMANN, ANSGAR, LARS KRUSE, WOLFGANG NEBEL, ALEXANDER PRATSCH, EIKE SCHMIDT, MILAN SCHULTE und ARNE SCHULZ: *System Level Optimization and Design Space Exploration for Low Po*. In: *14th International Symposium on System Synthesis (ISSS), Montreal, Canada, Sept. 30. - Oct. 3, 2001. - New York, N.Y.: ACM, 2001*.
- [12] STAMMERMANN, ANSGAR, LARS KRUSE, EIKE SCHMIDT, ALEXANDER PRATSCH, MILAN SCHULTE, ARNE SCHULZ und WOLFGANG NEBEL: *ORINOCO: Verlustleistungsanalyse und Optimierung auf der algorithmischen Abstraktionsebene*. In: *Entwurf integrierter Schaltungen / 10. E.I.S.-Workshop. - Berlin [u.a.]( ITG-Fachbericht ; 164), 2001*.

#### Publikationen zu *System Design Methodik*

- [1] CAKIR, MUSTAFA und EIKE GRIMPE: *ProtoEnvGen - Rapid Prototyping Environment Generator*. In: *VLSI SOC 01, 11. IFIP International Conference on Very Large Scale Integration, The Global System on Chip Design and CAD Conference*, Seiten 293–297, Dezember 2001.
- [2] GRIMPE, EIKE und FRANK OPPENHEIMER: *Aspects of Object-Oriented Hardware Modelling with SystemC-Plus*. In: *FDL'01, Forum on Design Languages*, 2001.
- [3] GRIMPE, EIKE und FRANK OPPENHEIMER: *Object-oriented high level synthesis based on SystemC*. In: *ICECS 2001 : the 8th IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems, 2.-5. September 2001, St. Julian's, Malta, vol.1. - Piscataway, NJ : IEEE, 2001*.
- [4] GRIMPE, EIKE und FRANK OPPENHEIMER: *Objektorientierte Hardwarebeschreibung und -synthese aufbauend auf SystemC*. In: *Monjau, D. (Hrsg.): Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen. 4. GI/ITG/GMM-Workshop der Fachgruppen 3 und 4 der Kooperationsgemeinschaft Rechnergestützter Schaltungs- und Systementwurf, Tagungsband Teil 1, Pohrsdorf: MoPress, Seiten 99–108, 2001*.
- [5] GRIMPE, EIKE und FRANK OPPENHEIMER: *Aspects Of Object Oriented Hardware Modelling With SystemC-Plus*. In: *Mignotte, Anne (Hrsg.); Villar, Eugenio (Hrsg.); Horobin, Lynn(Hrsg.): System on Chip Design Languages. Extended Papers:Best of FDL'01 and HDLCon'01-Boston u.a.: Kluwer Academic Publ., 2002*.
- [6] GRIMPE, EIKE, BERND TIMMERMANN, TIEMO FANDREY, RAMON BINIASCH und FRANK OPPENHEIMER: *SystemC Object-Oriented Extensions and Synthesis Features*. In: *Forum on Design Languages FDL*, Sempember 2002.
- [7] KABOUS, LAILA und WOLFGANG NEBEL: *Development of Hard Real Time Systems based on an Object Oriented Approach*. In: *The 2001 International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA'2001) June 25 - 28, 2001, Monte Carlo Resort, Las Vegas, Nevada, USA, 2001*.

- [8] KERSTEN, MICHAEL, RAMON BINIASCH, WOLFGANG NEBEL und FRANK OPPENHEIMER: *Erweiterung der UML um Zeitannotationen zur Analyse des Zeitverhaltens reaktiver Systeme*. In: *Paper eingereicht zur GI/ITG/GMM-Tagung, Bremen, 2002*.
- [9] NEBEL, WOLFGANG und AHMED JERRAYA: *Design, Automation and Test in Europe*. In: *Conference and Exhibition 2001. Proceedings. Munich, Germany, März 2001*.
- [10] NEBEL, WOLFGANG und GUIDO SCHUMACHER: *Systementwurf mit wiederverwendbaren Komponenten*. In: *it+ti Nr.2, 2002*.
- [11] OPPENHEIMER, FRANK, DONGMING ZHANG und NEBEL WOLFGANG: *COHSID: ComiX HW/SW Interface Designer*. In: *Demonstrations at University Booth at the DATE Conference, 2001*.
- [12] OPPENHEIMER, FRANK, DONGMING ZHANG und NEBEL WOLFGANG: *Modelling Communication Interfaces with ComiX*. In: *Proceedings of the 6th International Conference on Reliable Software Technologies - Ada-Europe 2001. - Berlin u.a.: Springer, 2001*.
- [13] PUTZKERÖMING, WOLFRAM: *Durchgängiges Kommunikationsdesign für den strukturalen, objektorientierten Hardwareentwurf*. In: *Monjau, D. (Hrsg.): Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen. 4. GI/ITG/GMM-Workshop der Fachgruppen 3 und 4 der Kooperationsgemeinschaft Rechnergestützter Schaltungs- und Systementwurf, Tagungsband Teil 2, Pohrsdorf: MoPress, 2001*.
- [14] RADETZKI, MARTIN und WOLFGANG NEBEL: *Digital Circuit Design with Objective VHDL*. In: *Mermet, Jean (Hrsg.): Electronic Chips and Systems Design Languages. - Boston u.a.: Kluwer Academic Publ., 2001*.

# Kapitel 6

## Zentrale Einrichtungen des Fachbereichs

### 6.1 Arbeitsgruppe Rechner- und Netzbetrieb (ARBI)

Wiss. Leitung:	Herr Prof. Dr. Wilhelm Hasselbring
Leitung:	Olaf Wendt
Personal:	Jörg Lehnert Cindya Haje (Auszubildende seit 1.9.00) Roman Ehlert (Auszubildender seit 1.9.00) Dr. Walter Schulz

#### 6.1.1 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. Der Rechnerbetrieb im Fachbereich Informatik ist daher für die spezielle Versorgung mit Rechnerkapazität für die Lehrveranstaltungen der Informatik im Grund- und Hauptstudium errichtet worden.

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. Einige Forschungsprojekte im Fachbereich Informatik werden ebenfalls durch die ARBI 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 Rechner-systeme durchgeführt. Unterstützt wird diese Maßnahme durch die Bereitstellung von aktueller Dokumentationen zur Infrastruktur. Die Studierenden stehen vor Ort in engem Kontakt zur ARBI und werden gezielt im Laufe ihres Studiums durch aktive Beratung unterstützt. Die ARBI engagiert sich weiterhin mit zwei Ausbildungsplätzen im Segment der IT-Ausbildungsgänge.

#### 6.1.2 Ausstattung

Von der ARBI werden größere Serversysteme vernetzt mit ca. 50 auf den Lehrbetrieb abgestimmten grafischen Arbeitsplätzen in mehreren Arbeitsräumen betrieben. Weitere Rechnersysteme für spezifische Aufgaben werden unterstützt und angeboten. Es wird seit längerer Zeit ein Konzept

der zentralisierten Datenhaltung verbunden mit dezentraler Rechenleistung umgesetzt, welches sich sehr effizient mit geringen Personalkapazitäten betreiben lässt. Zwischen allen Systemen ist vollständige Datentransparenz und eine einheitliche Benutzungsschnittstelle gegeben, 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 Solaris, FreeBSD (als Basis auch für Linux-basierte Anwendungen), Digital-Unix sowie MacOS X stehen aktuelle Programmierumgebungen und -sprachen wie Together, Forte, IDEA, JDK, Khoros, C++, Objective-C, Maple, Lisp und Prolog zur Verfügung. Es werden Datenbanksysteme wie Oracle und MySQL unterstützt. Für die Bearbeitung von umfangreichen Dokumenten sind LaTeX, Framemaker, InDesign, Illustrator und OpenOffice verfügbar.

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

## 6.2 Software-Labor

Wiss. Leitung: Prof. Dr. Hans-Jürgen Appelrath  
 Leitung: Dr. Jürgen Sauer  
 Personal: Dietrich Boles

### 6.2.1 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-Praktikum durchgeführt. Im Hauptstudium werden Lehrveranstaltungen zur Softwaretechnik angeboten und weitere Lehrveranstaltungen wie z.B. Projektgruppen und Datenbankpraktika mit Werkzeugen zur Softwareentwicklung unterstützt.

### 6.2.2 Ausstattung

Im Software-Labor steht ein Workstation Cluster mit 7 Arbeitsplätzen (SUN Ultra 10/ Ultra 1/ Ultra 2/ Ray-Stations) mit Betriebssystem Solaris 2.7 und drei zentralen Servern (File Server SUN E250, Ray-/ Backup-Server E220R, DB-Server SUN Ultra 60) zur Verfügung, die mit der Abteilung Informationssysteme gemeinsam genutzt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit über Citrix Metaframe auf zwei PC-Server zuzugreifen. Für die Ausbildung stehen als Softwarepakete u.a. ORACLE, Rational Rose 98 und 2000, Innovator, Quintus Prolog, ILOG, JAVA (JDK), JBuilder 4, Purify und diverse Public Domain Software zur Verfügung.

Weitere Informationen finden Sie im WWW unter  
<http://www-sw1.offis.Uni-Oldenburg.DE/>.

## 6.3 Hardware-Labor

Wiss. Leitung: Prof. Dr. Werner Damm  
 Leitung: Alfred Mikschl  
 Personal: Gerhard Wagner (bis 31.12.1999)  
 Detlef Janßen (seit 1.4.2000)

### 6.3.1 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 im Grundstudium 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.

Im Hauptstudium wird im DesignTool-Labor einerseits das Arbeiten mit modernsten CAD-Werkzeugen geübt und darüber hinaus auch der Entwurf und die Realisierung innovativer digitaler Schaltungen vorangetrieben. Darüberhinaus werden neue Werkzeuge für den CAD-Entwurf entwickelt, implementiert und getestet.

### 6.3.2 Ausstattung

Für das Grundstudium stehen dem Hardwarepraktikum ein Labor mit insgesamt 9 Arbeitsplätzen zur Verfügung, an denen in Gruppen mit jeweils bis zu 3 Studierende gearbeitet werden kann. Zur Messgeräteausstattung gehören Labornetze, Frequenzgeneratoren, Oszilloskope sowie Analog- und Digitalmultimeter. Für den Schaltungsentwurf und der Simulation digitaler Schaltungen stehen den Studierenden untereinander vernetzte PCs zur Verfügung.

Im DesignTool-Labor stehen den Studierenden insgesamt 13 Workstation zur Verfügung. An spezieller CAD- Software sind das Cadence-System Package für den Entwurf kundenspezifischer integrierter Schaltungen sowie den Leiterplatten Entwurf, Synopsys für die Synthese und Simulation, Entwicklungssoftware für die Entwicklung und Programmierung modernster Programmierbarer Bausteine der Firmen Altera und Xilinx, Statemate als graphisches Spezifikationswerkzeug, MatrixX zur Modellierung von kontinuierlichen Systemen und Matlab Simulink zur Entwicklung von Steuer- und Regelungssystemen installiert.

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



## Kapitel 7

# Fachschaft Informatik

Auch in diesem Berichtszeitraum hat sich die Fachschaft wieder in bewährter Weise um die Belange und Anliegen der Studierenden und der StudienanfängerInnen gekümmert.

Trotz der stark ansteigenden Zahl der Studienanfänger wurden auch die letzten Orientierungswochen erfolgreich und mit überaus positiven Feedback durchgeführt. Auch das Info-Cafe konnte erfolgreich weitergeführt werden, so dass wir den Studierenden jederzeit persönlich als Ansprechpartner zu Hilfe standen. Die Fachschaft verzeichnete starken Zulauf und kann auf breites Vertrauen von Seite der Studierenden zurückgreifen.

Dank der Unterstützung des Fachbereiches war es uns ferner möglich, den „Glaskasten“ als neuen Arbeitsraum für Studierende der Informatik einzuweihen. Der gut angenommene Aufenthaltsraum 10Vorne konnte im letzten Jahr von der Fachschaft komplett neu renoviert und gestrichen werden.

Die Einführung des neuen Bachelor-Studiengang hat die Fachschaft nach besten Kräften unterstützt und bei der Klärung der anfänglichen Fragen und Probleme geholfen.

In Vorbereitung der Zusammenlegung des Fachbereichs Informatik mit dem Fachbereich für Wirtschaftswissenschaften zu einer Fakultät hat die Fachschaft Informatik begonnen, mit der Fachschaft Ökonomie zusammenzuarbeiten, um den Studenten eine bessere Unterstützung zu bieten und um viel zitierte Synergieeffekte zu nutzen.



## **Teil III**

# **Studium und Lehre**



# Kapitel 8

## Informationen zu Studium und Lehre

### 8.1 Allgemeines

Zum 1.10.2000 hat der Fachbereich Informatik eine grundlegende Studiengangsreform des Diplomstudiengangs Informatik mit konsequenter Modularisierung und Integration des Europäischen Kredit-Transfersystems (ECTS) durchgeführt sowie den neuen Studiengang BSc in Computing Science eröffnet. Informationen zu den Studiengängen, wie sie seit dem 1.10.2000 bestehen, sind im WWW unter

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

zu finden.

Im Berichtszeitraum wurden vom Fachbereich

- ein Diplomstudiengang Informatik,
- ein Diplomstudiengang Informatik mit Schwerpunktfach Wirtschaftsinformatik,
- ein Lehramtsstudiengang für Berufsbildende Schulen
- und ein Ergänzungsstudiengang Informatik für das Lehramt an Gymnasien

angeboten.

Im Folgenden werden der Diplomstudiengang, der BSc-Studiengang und die Lehramtsstudiengänge kurz vorgestellt.

### 8.2 Beschreibungen der Studiengänge

Im Diplomstudiengang und im BSc-Studiengang Informatik sind alle Prüfungen studienbegleitend. Lehrveranstaltungen finden als Module mit 4 SWS Stundenumfang statt. Mehrfachmodule (mit 8, 12, 16 SWS Umfang) sind für spezielle Veranstaltungsformen möglich. Für bestandene Veranstaltungen werden Kreditpunkte nach dem ECTS (European Credit Transfer System) vergeben. Mögliche Studienschwerpunkte sind

- Wirtschaftsinformatik,
- Eingebettete Systeme und Mikrorobotik
- und (seit dem 1.10.2002) Umweltinformatik.

Ein weiterer Studienschwerpunkt *E-Learning und Wissensmanagement* befindet sich in Vorbereitung. Er soll zum Wintersemester 2003/04 eingeführt werden. Alternativ zu einem Studienschwerpunkt kann auch ein Anwendungsfach gewählt werden. Hier steht Studierenden nahezu

jedes an der Universität Oldenburg vertretene Fach offen, bei dem ein Bezug zur Informatik erkennbar ist. Alle Informatik-Studiengänge können nach dem ersten Studienjahr auch als Teilstudium absolviert werden.

### 8.2.1 Diplomstudiengang Informatik

Das Diplomstudium ist gegliedert in Grund- und Hauptstudium mit einer Gesamtdauer von neun Semestern (Regelstudienzeit). Das Grundstudium umfasst vier Semester und schließt mit dem Vordiplom ab. Das Hauptstudium umfasst fünf Semester und schließt mit dem Diplom ab. Die Studieninhalte decken alle Bereiche der Informatik ab. Dies wird im Hauptstudium insbesondere durch die Bereichswahlmodule sichergestellt, von denen jeweils eines aus jedem der vier Bereiche der Informatik gewählt werden muss. Das Individuelle Projekt oder die Diplomarbeit müssen praktische Anteile besitzen.

Sieben bis elf Wahlmodule können zum Studium eines Schwerpunktfaches (Wirtschaftsinformatik, Eingebettete Systeme und Mikrorobotik sowie (seit 1.10.2002) Umweltinformatik genutzt werden. Alternativ können Wahlmodule auch zum Studium eines Anwendungsfachs verwendet werden. Die entsprechenden Anwendungsfachvereinbarungen können sechs bis acht Wahlmodule festlegen.

Jahr 1, Sem. 1	Algorithmen und Daten- strukturen 1	Programmier- kurs	Technische Informatik 1	Diskrete Strukturen	Mathematik für Informa- tik 1
Jahr 1, Sem. 2	Algorithmen und Daten- strukturen 2	Software- Engineering	Technische Informatik 2	Theoretische Informatik 1	Mathematik für Informa- tik 2
Jahr 2, Sem. 3	Praktische Informatik	Software- Projekt inkl.	Wahl 1	Theoretische Informatik 2	Mathematik speziell
Jahr 2, Sem. 4	Wahl 2	Proseminar	Praktikum Technische Informatik	Soft Skills	Wahl 3
VORDIPLOM					
Jahr 3, Sem. 5	Informatik und Gesell- schaft	Wahl 4	Wahl 5	Wahl 6	Wahl 7
Jahr 3, Sem. 6	Individuelles Präsentation	Projekt inkl.	Abschluss-	Wahl 8	Wahl 9
Jahr 4, Sem. 7	Projektgruppe inklusive Se- minarvortrag		Bereichswahl 1	Bereichswahl 2	Wahl 10
Jahr 4, Sem. 8	und Abschlussbericht		Bereichswahl 3	Bereichswahl 4	Wahl 11
Jahr 5, Sem. 9	Diplomarbeit inklusive Präsentation				

### 8.2.2 BSc-Studiengang Informatik

Das BSc-Studium besteht aus einem Studienabschnitt von sechs Semestern, der mit der Erstellung einer Abschlussarbeit endet. Im Anwendungsfachstudium werden vier bis fünf Wahlmodule im Anwendungsfach studiert. Beim Schwerpunktstudium werden sechs bis neun Module aus dem Bereich des Schwerpunkts gewählt. Die Abschlussarbeit im Bsc-Studium muss praktische Anteile besitzen.

Jahr 1, Sem. 1	Algorithmen und Daten- strukturen 1	Programmier- kurs	Technische Informatik 1	Diskrete Strukturen	Mathematik für Informa- tik 1
Jahr 1, Sem. 2	Algorithmen und Daten- strukturen 2	Software- Engineering	Technische Informatik 2	Theoretische Informatik 1	Mathematik für Informa- tik 2
Jahr 2, Sem. 3	Praktische Informatik	Software- Projekt inkl. Pro-Seminar	Wahl 1	Theoretische Informatik 2	Mathematik speziell
Jahr 2, Sem. 4	Wahl 2		Praktikum Technische Informatik	Soft Skills	Wahl 3
Jahr 3, Sem. 5	Informatik und Gesell- schaft	Wahl 4	Wahl 5	Wahl 6	Wahl 7
Jahr 3, Sem. 6	Individuelles Präsentation	Projekt inkl. Abschluss-		Wahl 8	Wahl 9

In diesem Studiengang muss ein Anwendungsfach studiert werden. Dieses Anwendungsfach kann aus einem breiten Fächerspektrum gewählt werden, das insbesondere – durch Anwendungsfachvereinbarungen – die Betriebswirtschaftslehre, die Volkswirtschaftslehre, die Mathematik, die Physik und die Musik umfasst. Weitere Anwendungsfächer wie Philosophie, Biologie, Soziologie, Pädagogik und Psychologie können auf Antrag studiert werden.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Informatik mit dem Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik zu studieren. Dieses Schwerpunktstudium unterscheidet sich vom klassischen Studium mit Anwendungsfach im Wesentlichen dadurch, dass anstelle des Anwendungsfaches der Schwerpunkt studiert wird. Hierzu ist ein Katalog von Veranstaltungen aus der Informatik und den Wirtschaftswissenschaften vorgegeben.

### 8.2.3 Informatik für das Lehramt an Berufsbildenden Schulen

An der C.v.O. Universität Oldenburg kann das Fach Informatik in Verbindung mit Wirtschaftswissenschaften für das Lehramt an berufsbildenden Schulen oder als Ergänzungsfach zu einem bereits absolvierten Lehramtsstudium für berufsbildende Schulen studiert werden. Die Regelstudienzeit einschließlich der Prüfungszeit beträgt 8 Semester (160 SWS). Die PVO-Lehr I (1998) schreibt für das Unterrichtsfach Informatik an BBS 50 Semesterwochenstunden (SWS) vor. Die Zulassung zur Zwischenprüfung kann beantragt werden, wenn die drei NNachweise der erfolgreichen Teilnahme an Lehrveranstaltungen (ET-Scheine) erworben wurden, und zwar ET1, ET2 und ET3. Nach der Zwischenprüfung müssen weitere vier ET-Scheine erworben werden, um die erste Staatsprüfung im Unterrichtsfach ablegen zu dürfen.

1.Semester	Algorithmen und Daten- strukturen 1 und 2	Programmierkurs (ET1)	
2.Semester	(ET2)	Software- Engineering	
3.Semester		Diskrete Strukturen	Mathematik für Informatik 1 und 2
4.Semester	Didaktik der Inf. (ET3)	Theoretische Informatik	
5.Semester	Praktische Informatik (ET6)	Software-Projekt u.	
6.Semester	Wahl 1 (ET6)	Proseminar (ET5)	Fachdid. I (ET7)
7.Semester	Informatik und Gesellschaft	Wahl 2 (ET4)	
8.Semester	Fachdidaktik II (ET7)	Wahl 3 (ET4)	

### 8.2.4 Informatik als Erweiterungsfach für das Lehramt an Gymnasien

Das Lehramtsstudium Informatik für den Gymnasialbereich ist ein viersemestriges Ergänzungstudium. Eine Erweiterungsprüfung für den Lehramtsstudiengang für Gymnasien kann ablegen, wer die Erste Staatsprüfung für das Lehramt bestanden hat und ein ordnungsgemäßes Studium in Informatik nachweisen kann.

Die Studiendauer beträgt vier Semester. Ein Teilzeitstudium ist möglich.

Es müssen nach der Prüfungsordnung acht Nachweise der erfolgreichen Teilnahme an Lehrveranstaltungen (ET-Scheine) vorgelegt werden, um sich zur Erweiterungsprüfung melden zu können.

Es wird folgender Studienplan empfohlen:

Semester 1	Algorithmen und	Programmierkurs	Diskrete Strukturen	Mathematik für Informatik 1
Semester 2	Datenstrukturen 1 und 2 (ET1)	Software-Engineering (ET4)	Theoretische Informatik 1 (ET6)	Mathematik für Informatik 2 (ET2)
Semester 3	Praktische Informatik (ET5)	Software-Projekt	Informatik u. Gesellschaft (ET7)	Wahl 1 (ET5)
Semester 4	Wahl 2 (ET5)	inkl. Proseminar (ET3)	Didaktik der Informatik (ET8)	Fachdidaktik (ET8)

## 8.3 Lehrveranstaltungen

### 8.3.1 Wintersemester 2000/01

#### Grundstudium

Algorithmen und Datenstrukturen I (Informatik I a; Programmierung) (3VL, 1Ü)	Hasselbring, Möller
Java-Programmierkurs (2VL, 2Ü)	Boles, Möller
Technische Informatik I (3VL, 1Ü)	Damm, Niehaus
Grundbegriffe der Theoretischen Informatik (4VL, 2Ü)	Wehrheim, Dierks, Wimmel
Hardware-Praktikum (4PR)	Mikschl, Janssen
Proseminar Rechnerstrukturen (2SE)	Niehaus/ Bienmüller

#### Hauptstudium

##### Theoretische Informatik

Graphersetzungssysteme (4VL, 2Ü)	Habel
Realzeitsysteme (4VL, 2Ü)	Olderog, Dierks, Tapken
Model Checking (2VL)	Best
Projektgruppe Kooperative Spiele im Internet (8P)	Best/ Fleischhack/ Wilkeit
Fortgeschrittenenpraktikum Realzeitsysteme (4PR)	Dierks
Seminar Visuelle Sprachen (2SE)	Habel
Seminar Formale Methoden für Java (2SE)	Olderog
Diplomanden- und Doktorandenseminar (2SE)	Best
Diplomanden- und Doktorandenseminar (2SE)	Olderog

**Praktische Informatik**

Informationssysteme (4VL, 2Ü)	Appelrath, Grawunder, Friebe
Betriebssysteme und Verteilte Systeme (4VL, 2Ü)	Stiege, Stierand
Sicherheit in drahtlosen Datennetzen (4VL, 2Ü)	Kowalk
Softwaretechnik II (2VL, 1Ü)	Hasselbring/ Sauer, Möller
Spezielle Kapitel der algorithmischen Graphentheorie (1VL, 1Ü)	Stiege, Stierand
Seminar Weltweite Datenbanken? Integration von WWW, XML und Datenbanken (2SE)	Grawunder
Seminar Groupware/ CSCW (2SE)	Haber
Seminar Sicherheit in Kommunikationsprotokollen (2SE)	Kowalk
Seminar Modellbildung, Simulation und Optimierung von Straßenverkehrssystemen (2SE)	Vogel
Fortgeschrittenenpraktikum Eingebettete Realzeitsysteme (4PR)	Stierand
Projektgruppe Web-fähige Data-Warehouses (8P)	Harren/ Tapken
Projektgruppe XML-basierte Prototypenentwicklung (8P)	Jaekel/ Teschke
Projektgruppe WWW-basierte Vermittlung von Fahrgemeinschaften (8P)	Reents/ Vogel
Diplomanden- und Doktorandenseminar (2SE)	Appelrath/ Gronau/ Hasselbring
Diplomanden- und Doktorandenseminar (2SE)	Kowalk
Diplomanden- und Doktorandenseminar (2SE)	Sonnenschein
Diplomanden- und Doktorandenseminar (2SE)	Stiege

**Technische Informatik**

Entwurf Eingebetteter Systeme (4VL, 2Ü)	Nebel, Plate, Cakir
Semantische Fundierung von UML (2VL)	Damm/ Josko
Hybride Systeme (2VL)	Fränzle
Eingebettete Systeme II - Programmierung paralleler Systeme (2VL, 1Ü)	Schumacher
Projektgruppe Entwurfsumgebung für OSEK-basierte Steuergeräte (P8)	Lüth/ Metzner/ Mikschl
Projektgruppe Software-Werkzeuge für die Systemanalyse (P8)	Kruse/ Stammermann
Seminar Algorithmen und Datenstrukturen im Systementwurf (2SE)	Schmidt/ Stammermann, Schulte, Poppen
Diplomanden- und Doktorandenseminar (2SE)	Damm
Diplomanden- und Doktorandenseminar (2SE)	Nebel

**Angewandte Informatik**

Signal- und Bildverarbeitung (4VL, 2Ü)	Jensch
Wissensrepräsentation und Wissensmanagement (4VL, 2Ü)	Möbus, Lüdtko
Usability digitaler Medien mit dem Schwerpunkt Lernsoftware (2VL, 2Ü)	Donker
Produktionsorientierte Informatik (PPS- und ERP-Systeme) (2VL)	Gronau
Fortsetzung Projektgruppe AirWeb - Ein Auditiver Interaktionsraum zur Erweiterung von webbasierten grafischen Benutzungsoberflächen (8P)	Donker/ Klante/ Gorny
Projektgruppe Virtuelle Unternehmen I (8P) (für BWL-Studierende mit Schwerpunkt Informatik und Informatik-Studierende mit Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik)	Gronau/ Schneidewind
Fortgeschrittenenpraktikum Co-habited Virtual Worlds (4PR)	Möbus/ Luedtke/ Thole/ NN
Seminar Wissensmanagement (2SE)	Gronau
Seminar Agenten und Avatare (2SE)	Möbus
Diplomanden- und Doktorandenseminar (2SE)	Gorny
Diplomanden- und Doktorandenseminar (2SE)	Jensch
Diplomanden- und Doktorandenseminar (2SE)	Möbus

**Allgemeine Veranstaltungen**

Informatik und Gesellschaft (2VL, 2Ü)	Fleischhack
Kolloquium des Fachbereichs Informatik (KO)	Lehrende der Informatik

**Lehramtsstudiengänge**

Usability digitaler Medien mit dem Schwerpunkt Lernsoftware (2VL, 2Ü) Donker

**Für HörerInnen anderer Fachrichtungen**

Informatik für Naturwissenschaften I (3VL, 1Ü)

Jensch, Thiel

Informatik für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften I (2VL, 2Ü)

Sauer, Grawunder

**8.3.2 Sommersemester 2001****Grundstudium**

Algorithmen und Datenstrukturen II (3VL, 1Ü)

Sonnenschein, Vogel

Programmierkurs und Software Engineering (3VL, 1Ü)

Hasselbring, Skoda

Technische Informatik II (3VL, 1Ü)

Damm, Niehaus

ModulTheoretische Informatik I (3VL, 1Ü)

Wimmel

Prolog-Kurs (1VL, 1Ü)(Studierende 4. Sem., AF Mathe)

Dierks

Grundbegriffe der Praktischen Informatik (4VL, 2Ü)

Stiege

Softwarepraktikum Java (4PR)

Sauer, Boles

Proseminar C++ und SystemC (2PSE)

Kruse/ Pratsch

Soft Skills (4SE)

Vogel / KOMPASS (ZBS),  
POWER Nordwest (Arbeitsstelle Dialog)

**Hauptstudium****Theoretische Informatik**

Spezifikation von Daten und Prozessen (4VL, 2Ü)

Olderog, Wehrheim

Petrinetze (3VL, 1Ü)

Best

Fortsetzung Projektgruppe Kooperative Spiele im Internet

Best/ Fleischhack/ Stehno/ Wilkeit/ Wimmel

Seminar Formale Graphsprachen (2SE)

Habel

Seminar Klassische Informatikaufsätze (2SE)

Olderog

Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)

Best

Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)

Habel

Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)

Olderog

**Praktische Informatik**

Rechnernetze I (4VL, 2Ü)

Kowalk

Informationssysteme II (2VL)

Friebe

Verteilte Algorithmen (2VL)

Sonnenschein

Graphen und Graphalgorithmen (3VL, 1Ü)

Stiege

Fortgeschrittenenpraktikum Datenbanken (4PR)

Grawunder

Projektgruppe Geo-Daten auf mobilen Endgeräten (8P)

Appelrath/ Friebe

Projektgruppe Unternehmensportale im Internet (8P)

Möller/ Hasselbring

Fortsetzung Projektgruppe WWW-basierte Vermittlung von Fahrge-  
meinschaften (8P)

Reents/ Vogel

Seminar Kollaborative Internet-Anwendungen: Auktionen, Spiele, Expe-  
rimente (2SE)

Haber

Seminar Softwarearchitekturen (2SE)

Hasselbring

Seminar Drahtlose Datennetze (2SE)

Kowalk

Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)

Appelrath/ Gronau/ Hasselbring

Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)

Kowalk

Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)

Sonnenschein

Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)

Stiege

**Technische Informatik**

Rechnerarchitektur (4VL, 2Ü)	Damm, Niehaus
Entwurf Integrierter Schaltungen (2VL, 1Ü)	Nebel, Plate
Constraint Solving & Verification (2VL)	Fränzle/ Herde
Mikrorobotik und Mikrosystemtechnik (4VL)	Fatikow
Fortgeschrittenenpraktikum Validation von eingebetteten Systemen (4PR)	Josko/ Fränzle/ Bienmüller/ Sandmann
Fortgeschrittenenpraktikum Robotik eingebetteter Echtzeitsysteme (4PR)	Mikschl/ Lüth
Fortgeschrittenenpraktikum System Level Modeling (4PR)	Schumacher
Projektgruppe Entwurf und Verifikation eines eingebetteten Steuerungssystems (8P)	Cakir
Seminar Realzeitsysteme (2SE)	Lüth/ Schinz/ NN
Seminar Neuro- und Fuzzy-Steuerung in Robotik und Automation (2SE)	Fatikow
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Damm
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Nebel
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Fatikow

**Angewandte Informatik**

Wirtschaftsinformatik (4VL, 2Ü)	Gronau
Neuro-Fuzzy-Methoden (4VL, 2Ü)	Jensch
Gestaltungsmethoden der Software-Ergonomie (2VL, 2Ü)	Daldrup, Schneider
Electronic Business (2VL, 2Ü)	Gronau
Fortsetzung Projektgruppe Virtuelle Unternehmen	Gronau/ Schneidewind
Seminar zu ERP-Systemen (2SE)	Gronau
Seminar Kognitive Modellierung (2SE)	Möbus/ Lüdtke
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Gorny
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Jensch
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Möbus

**Lehramtsstudiengänge**

Didaktik der Informatik (2VL, 2Ü)	Habel
-----------------------------------	-------

**Allgemeine Veranstaltungen**

Kolloquium des Fachbereichs Informatik (KO)	Lehrende der Informatik
---	-------------------------

**Für HörerInnen anderer Fachrichtungen**

Informations- und Kommunikationstechnologien im Unterricht (2VL)	Gorny
Informatik für Naturwissenschaften II (3VL, 2Ü)	Jensch, Thiel
Informatik für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften II (2VL, 2Ü)	Möbus

### 8.3.3 Wintersemester 2001/2002

#### Grundstudium

Modul Algorithmen und Datenstrukturen I (3VL,1Ü)	Kowalk, Busch
Modul Technische Informatik I (3VL,1Ü)	Nebel, Plate, Cakir
Modul Java-Programmierkurs (2VL,2Ü)	Boles
Modul Theoretische Informatik II (3VL,1Ü)	Dierks, Wehrheim, Hoenicke
Modul Praktische Informatik (3VL,1Ü)	Appelrath/ Best/ Kowalk/ Sonnenschein, Stierand
Modul Softwareprojekt inkl. Proseminar (1VL,2Ü,1SE)	Sauer
Modul Softwareprojekt incl. Proseminar (1VL,2Ü,1SE) (für Umsteiger ohne Vordiplom von DPO3 nach DPO 4 oder BSc)	Sauer
Teamarbeit in Software-Projekten (2VL,2Ü)	Daldrup
Modul Eingebettete Systeme I (3VL, 1Ü)	Fränze, Herde, Böde, Westphal

#### Hauptstudium

##### Theoretische Informatik

Formale Sprachen (4VL,2Ü)	Habel
Programmverifikation (4VL,2Ü)	Olderog
Modelchecking auf Halbordnungsbasis (2VL)	Best
Projektgruppe Kooperierende autonome Systeme (8P)	Olderog/ Hoenicke/ NN
Projektgruppe Petrinetzbasierte Entwicklungs- und Programmierumgebung (PEP) (8P)	Best/ Stehno/ Wimmel
Seminar Petrinetze (2SE)	Best/ Wimmel
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Best
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Habel
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Olderog
Fortgeschrittenenpraktikum Graphlayoutalgorithmen (4P)	Tapken
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Best
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Olderog

##### Praktische Informatik

Modul Informationssysteme (3VL,1Ü)	Appelrath, Köster
Softwaretechnik (4VL,2Ü)	Hasselbring, Matevska-Meyer
Rechnernetze II (3VL,1Ü)	Kowalk
Modul Modellbildung und Simulation ökologischer Systeme (3VL/1Ü)	Sonnenschein/ Vogel
Modul Internet-Technologien (3VL,1Ü)	Haber
Planungssysteme in Fertigung und Logistik (2VL)	Störk
Modul Umweltinformationssysteme (2V, 2SE)	Vogel/ Sonnenschein
Projektgruppe Persönliches Reiseportal (8P)	Grawunder/ Möller
Modul Fortgeschrittenenpraktikum Compilerbau (4PR)	Reents
Seminar Aktuelle Themen der Verkehrslogistik (2SE)	Appelrath
Seminar Komponentenbasierte Softwareentwicklung (2SE)	Hasselbring
Seminar Sicherheit im Intranet (2SE)	Kowalk, Busch
Seminar Systemanalyse (2SE)	Sonnenschein/ Vogel
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Appelrath
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Hasselbring
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Kowalk
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Sonnenschein
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Stiege

**Technische Informatik**

Entwurf Eingebetteter Systeme (4VL,2Ü)	Schumacher, Cakir, Plate
Neuro- und Fuzzy-Steuerung in Robotik und Automation (3VL,1Ü)	Fatikow
Modul Entwurf von Realzeitsystemen (3VL,1Ü)	Metzner
Projektgruppe Sensorbasierte Steuerung von Mikrorobotern im Raster-elektronenmikroskop (8P)	Fatikow/ Fahlbusch/ Cakir/ Nebel
Projektgruppe Requirements Engineering and Requirement Tracing for Embedded Systems (8P)	Josko/ Wittke/ Klose / Bohn/ Lettrari/ Schinz
Seminar Mikrorobotik und Mikrosystemtechnik (2SE)	Fatikow
Seminar Neuro- und Fuzzy-Steuerung in Robotik und Automation (2SE)	Fatikow
Seminar Realzeitsysteme (2SE)	Josko/ NN
Seminar Entwurfswerkzeuge für Softwareentwurf (2SE)	Grimpe/ Oppenheimer
Seminar Safety Analysis (2SE)	Peikenkamp/ Lüdtke
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Damm
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Fatikow
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Nebel

**Angewandte Informatik**

Einführung in die Signal- und Bildverarbeitung (4VL,2Ü)	Jensch, Wischinz
Lehr- und Lernsysteme (4VL,2Ü)	Möbus, Zurborg
Gestaltung von eLearning-Software - eine Herausforderung für InformatikerInnen (3VL,1Ü)	Donker/ Gorny
Gestaltung von akustischen Benutzungsoberflächen (3VL,1Ü)	Gorny/ Klante
Wissensmanagement (2VL,2Ü)	Gronau
Projektgruppe Prozessorientiertes Wissensmanagement	Gronau
Fortgeschrittenenpraktikum E-Learning in einer Agentenarchitektur (4PR)	Möbus/ Albers/ Lüdtke/ Tholen/ Zuborg
Seminar e-Learning (2SE)	Ibelings
Seminar Agenten und Avatare (2SE)	Möbus
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Gorny
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Gronau
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Jensch
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Möbus

**Lehramtsstudiengänge**

Seminar Spezielle Fragen der Informatik-Didaktik	Obermeyer
--	-----------

**Allgemeine Veranstaltungen**

Ethische Fragen der Informatik (2VL,2Ü)	Büttemeyer
Informatik und Gesellschaft (2VL,2Ü)	Fleischhack
Kolloquium des Fachbereichs Informatik	Lehrende der Informatik

**Für HörerInnen anderer Fachrichtungen**

Informatik für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften I (2VL,2Ü)	Gronau
Informatik für Naturwissenschaften (3VL,1Ü)	Jensch/ N.N.

### 8.3.4 Sommersemester 2002

#### Grundstudium

Modul Algorithmen und Datenstrukturen II (3VL, 1Ü)	Kowalk, Busch
Modul Software Engineering (3VL, 1Ü)	Hasselbring, Stierand
Modul Technische Informatik II (3VL, 1Ü)	Nebel, Cakir
Modul Theoretische Informatik I (3VL, 1Ü)	Olderog, Dierks
Modul Softwareprojekt inklusive Proseminar (1VL, 2Ü, 1SE)	Sauer/ Appelrath
Modul Praktikum Technische Informatik (4PR) (3VL, 1Ü)	Mikschl, Janssen
Soft Skills (4SE)	Mischke/ Wilkeit
Studienplanung/ Zeitmanagement (2SE)	Tendler/ NN
Gesprächsführung (2SE)	NN/ Tendler
Modul Eingebettete Systeme II (3VL, 1Ü)	Damm, Fränzele
Modul Grundlagen der Wirtschaftsinformatik (2V, 2Ü)	Gronau/ Ibelings

#### Hauptstudium

##### Theoretische Informatik

Modul Temporale Logik und Model-Checking (3VL, 1Ü)	Wehrheim
Automatentheorie und Logik (4VL, 2Ü)	Best, Wimmel
Graphersetzungssysteme (4VL, 2Ü)	Habel, Busatto
Realzeitsysteme (4VL, 2Ü)	Olderog, Hönicke
Projektgruppe Kooperative Lernumgebung für Bridge	Best/ Fleischhack/ NN
Seminar Petri-Netze und Modelchecking (2SE)	Best/ Wimmel
Seminar Autonome Robotersysteme (2SE)	Dierks
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Best
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Habel
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Olderog
Spezifikation reaktiver Systeme (2VL,2Ü)	Wehrheim
Seminar Modale Logik (2SE)	Best
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Best
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Olderog

##### Praktische Informatik

Informationssysteme II (3VL, 1Ü)	Köster
Rechnernetze I (3VL, 1Ü)	Kowalk, Busch
Compilerbau (4VL, 2Ü)	Sonnenschein
Betriebssysteme I (3VL, 1Ü)	Theel
Graphentheoretische Verfahren (2VL)	Reents
Graphen und Netzwerke (3VL, 1Ü)	Stiege
Replikation in Verteilten Systemen (2V)	Theel
Doppelseminar Data Warehousing und Knowledge Discovery in Databases (4SE)	Appelrath/ Harren/ Tapken
Projektgruppe Komponentenmarktplatz für Enterprise JavaBeans (8P)	Hasselbring/ Matevska-Meyer
Projektgruppe Persönliches Reiseportal (8P)	Möller/ Haber
Seminar Drahtlose Datennetze (2SE)	Busch
Seminar Zuverlässigkeit in verteilten Systemen (2SE)	Theel
Fortgeschrittenenpraktikum Fortgeschrittene Java-Technologien (4PR)	Boles
Fortgeschrittenenpraktikum Datenbanken (4PR)	Grawunder
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Stiege
Fortgeschrittenenpraktikum Internet-Technologien (4PR)	Störk
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Sonnenschein
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Kowalk
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Hasselbring
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Appelrath

**Technische Informatik**

Modul Mikrorobotik und Mikrosystemtechnik (3VL, 1Ü)	Fatikow
Validierungstechniken für den Entwurf eingebetteter Systeme (2VL)	Josko
Fortsetzung Projektgruppe Sensorbasierte Steuerung von Mikrorobotern im Rasterelektronenmikroskop (8P)	Fatikow/ Fahlbusch/ Sill/ Sandulescu/ Nebel/ Cakir
Projektgruppe Klassifikation von UML-Modellen (8P)	Schinz/ Westphal/ Metzner
Fortgeschrittenenpraktikum Modellierung, Testen und Verifikation eingebetteter Systeme (4PR)	Herde/ Fränzle/ Mikschl, Bienmüller, Wittke
Seminar Low Power Software (2SE)	Beckers/ Schmidt / Schulte
Seminar Mikrorobotik und Systemtechnik (2SE)	Fatikow
Seminar Neuro- und Fuzzysteuerung in Robotik und Automation (2SE)	Fatikow
Seminar Testverfahren für Realzeitsysteme (2SE)	Hoyem
Seminar Von Booleschen Formeln bis zum Linearen Programm - Verifikationstechniken für eingebettete Systeme (2SE)	Herde/ Fränzle, Bienmüller, Wittke
Seminar Rasterelektronenmikroskopie (2SE)	Sill
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Damm
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Nebel
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Fatikow

**Angewandte Informatik**

Wissensrepräsentation und Wissensverarbeitung (4VL, 2Ü)	Möbus
Wirtschaftsinformatik (2VL, 2Ü)	Gronau
Fortgeschrittenenpraktikum Groupware- und Workflow-Architekturen (GWA) (4PR)	Gronau/ Ibelings
Fortsetzung Projektgruppe Lernwerkzeuge (8P)	Daldrup/ Schneider/ Gorny
Fortsetzung Projektgruppe Prozessorientiertes Wissensmanagement (PWM)	Gronau/ Haak
Seminar zu Enterprise Resource (2SE)	Gronau
Seminar Aktuelle Entwicklungen in der Wirtschaftsinformatik (AWI) (2SE)	Haak
Seminar Historische Entwicklung der Wirtschaftsinformatik (HWI) (2SE)	Ibelings
Seminar Kognitive Modellierung (2SE)	Möbus
Seminar Modellbildung und Simulation (2SE)	Sonnenschein
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Gorny
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Gronau
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Jensch
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Möbus
Seminar Intelligente Robotersysteme, aktive Sensorik (2SE)	Cassens/ Jensch
Seminar Computer Supported Cooperative Work (2SE)	Gronau
Seminar Planen und Handeln bei Mensch und Roboter (2SE)	Möbus
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Gorny
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Jensch
Diplomanden- und Doktorandenseminar (SE)	Möbus

**Lehramtsstudiengänge**

Informations- und Kommunikationstechnologien im Unterricht (2VL)	Daldrup
Didaktik der Informatik (2VL, 2Ü)	Habel

**Allgemeine Veranstaltungen**

Kolloquium des Fachbereichs Informatik (KO)	Lehrende der Informatik
---	-------------------------

**Für HörerInnen anderer Fachrichtungen**

Informatik für Naturwissenschaften II (3VL, 2Ü)	Eichelberg/ Thiel
Informatik für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften II (2VL, 2Ü)	Möbus, Lüdtke

### 8.3.5 Allgemeine Veranstaltungen

#### Orientierungswoche

Die Orientierungswoche (O-Woche) findet jeweils in der Woche vor Veranstaltungsbeginn im Wintersemester statt und richtet sich an alle Studienanfängerinnen und Studienanfänger des Studienfachs Informatik. Sie soll einen ersten Einblick in die Universität, den Fachbereich und das Studienfach Informatik vermitteln, um dadurch den Einstieg ins Studium zu erleichtern. Auch soll das Studieren als neue Lebens- und Lernform in ersten Zügen erfahren werden. Außerdem besteht hier die Möglichkeit, Kontakte zu Kommilitoninnen und Kommilitonen zu knüpfen, noch bevor fachliche Anforderungen in Lehrveranstaltungen auftreten.

Das Programm der O-Woche wird im Wesentlichen von der Fachschaft Informatik gestaltet. Insgesamt sind die Veranstaltungen sehr vielseitig und reichen von Informationsangeboten bis hin zu außerfachlichen, eher freizeitorientierten Aktivitäten zum besseren Kennenlernen.

#### Erstsemestertutorium

Seit dem Wintersemester 92/93 gibt es im Fachbereich Informatik ein spezielles Tutorenprogramm zur Betreuung von Studienanfängerinnen und Studienanfängern, das im Wintersemester 93/94 als Modelltutorium vom Land Niedersachsen gefördert wurde.

Ziel des von der Fachschaft initiierten Projekts ist es, die Studierenden des ersten Semesters bei der Eingewöhnung ins Studium und bei dessen Organisation zu unterstützen. Insbesondere wird versucht, die zunehmend zu beobachtenden Probleme wie Anonymität, Orientierungslosigkeit oder mangelnde Kooperation und Eigeninitiative anzugehen.

Konkret soll den Studierenden vermittelt werden, ihr Studium in eigener Verantwortung zu gestalten und selbständig zu arbeiten. Ferner sollen sie Einblick in die Organisation der Hochschule und in den Fachbereich erhalten. Die Integration in die Hochschule soll erleichtert werden, aber vor allem sollen die Studierenden ihre Kommilitoninnen und Kommilitonen besser kennenlernen und einen engeren Kontakt zu ihnen bekommen.

Die Betreuung findet in Kleingruppen durch eine Tutorin bzw. einen Tutor aus einem höheren Fachsemester statt. Die Gruppen treffen sich im Laufe des Semesters wöchentlich, um ein kontinuierliches Betreuungsverhältnis zu gewährleisten. Hierbei ist besonders wichtig, dass die Gruppenmitglieder aktiv an der Gestaltung der Zusammenkünfte beteiligt sind.

#### Mentorenmodell

Als Ergänzung zu den Studienberatern hat der Fachbereich zum Wintersemester 1996/97 ein Mentorenmodell eingeführt. Mentoren sind Lehrende des Fachbereichs. Sie unterstützen die von ihnen betreuten StudentInnen in kritischen Studiensituationen, wie z.B. Nicht-Bestehen von Prüfungen, Erstellung von Studienverlaufplänen und beim Wechsel ins Hauptstudium.

Seit dem Wintersemester 1999/00 wird jedem bzw. jeder Neuimmatrikulierten zu Studienbeginn automatisch ein Mentor bzw. eine Mentorin zugewiesen.

#### Sonstiges Veranstaltungen

**Mathe-Vorbereitungskurs** Um Studierenden die Möglichkeit zu geben, sich gezielt auf die Vordiplomprüfung in Mathematik vorzubereiten und Ängste hinsichtlich dieser Prüfung abzubauen, bietet der Fachbereich seit dem WS 98/99 in den Semesterferien einen speziellen Vorbereitungskurs an. Diese Kurse wurden im Berichtszeitraum durchgeführt von Frau Dr. Neslehova, Fachbereich Mathematik.

**Rechner-Einführungskurs für StudienanfängerInnen** Seit dem Wintersemester 99/00 wird vor dem Beginn der Veranstaltungszeit allen StudienanfängerInnen die Teilnahme an einem zweistündiger Rechneinführungskurs angeboten. Dieser Kurs wird von Herrn Dipl.-inf. Wendt durchgeführt.

## 8.4 Abschlussarbeiten

### 8.4.1 Diplomarbeiten im Studienjahr 1.10.2000 – 30.09.2001

**Ralf Buschermöhle:** *Konzeption und Implementierung einer Benutzeroberfläche zur komfortablen Anwendung eines verteilten Data-Mining-Systems für Zeitreihen*, Arbeitsgruppe von Herrn Sonnenschein, 13.10.2000

**Carsten Beth:** *Entwurf und Implementierung einer Rapidprototypingumgebung*, Arbeitsgruppe von Herrn Nebel, 19.10.2000

**Thorben Kunding:** *VEGES: Framework zur Verknüpfung von Geodaten mit beliebigen Sachdaten am Beispiel von InterGIS*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 14.11.2000

**Marcus Dromowicz:** *Entwicklung eines Auswahlkatalogs für dreidimensionale Objekte unter Berücksichtigung der Integration in das Virtual-CAD-System*, Arbeitsgruppe von Herrn Gorny, 14.12.2000

**Stefan-Andre Sölbrandt:** *Viruelle Fußballkommentatoren Analyse, Entwurf, Implementierung*, Arbeitsgruppe von Herrn Möbus, 2.1.2001

**Eckard Boede:** *Modellierung und Evaluierung einer Fallstudie für das Events-Projekt*, Arbeitsgruppe von Herrn Damm, 2.1.2001

**Sven-Olav Scholz:** *Integration des Hardware-Designs in die HRT-HOOD-Methode*, Arbeitsgruppe von Herrn Nebel, 12.1.2001

**Dong Ming Zhang:** *Kommunikationsmoduellierung für HW/SW-Systeme*, Arbeitsgruppe von Herrn Nebel, 17.1.2001

**Jürgen Mehlhop:** *Navigation in einer virtuellen Unterwasserwelt: Generierung einer Hinderniskarte mit Bayes-Methoden*, Arbeitsgruppe von Herrn Möbus, 23.1.2001

**Christian Wachtendorf:** *Modellgenerierung und Verifikation OSEK basierter Steuerungssysteme*, Arbeitsgruppe von Herrn Damm, 31.1.2001

**Roman Mülchen:** *Kategorisierung und ewertung von Lernsoftware für das Studienfach Informatik*, Arbeitsgruppe von Herrn Gorny, 9.2.2001

**Torsten Abels:** *Entwicklung einer Softwarekomponente zur Unterstützung der individuenorientierten Modellierung auf der Basis umweltepidemiologischer Studiendaten*, Arbeitsgruppe von Herrn Sonnenschein, 13.2.2001

**Wilko Heuten:** *3D Visualisierungskonzepte für virtuelle Labore*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 28.2.2001

**Markus Wittwer:** *Modellierung und Model-Checking eines Vertragsaustauschprotokoll*, Arbeitsgruppe von Herrn Olderog, 12.3.2001

**Henning Tschirner:** *Eine Phasenautomatensemantik für SPS-Automaten*, Arbeitsgruppe von Herrn Olderog, 19.3.2001

- Jörg Michael König:** *Methode zur semantischen Textanalyse von Patentschriften*, Arbeitsgruppe von Herrn Möbus, 27.3.2001
- Sven Brockmann:** *Softwaregestützte Simulation der Taktik im American Football*, Arbeitsgruppe von Herrn Gorny, 30.3.2001
- Bernd Westphal:** *Exploiting Object Symmetry in Verification of UML-Designs*, Arbeitsgruppe von Herrn Damm, 30.3.2001
- Friedhelm Büscher:** *Sicherheitsmanagement im Digital Commerce*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 2.4.2001
- Christoph M. Schulte:** *Modellierung verteilter webbasierter Systeme mit Hilfe von CASE-Tools an einem konkreten Beispiel*, Arbeitsgruppe von Herrn Kowalk, 23.4.2001
- Andy Muthmann:** *Konzeption, Generierung und Einsatz webbasierter Wrapper bei Digitalen Bibliotheken*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 23.4.2001
- Sven Bröske:** *Ein Framework für Planungsagentur*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 24.4.2001
- Lars Kühn:** *Flexible Chipkarten-Anwendung im Internet*, Arbeitsgruppe von Herrn Stiege, 27.4.2001
- Tobias Krüger:** *Dynamische elektronische Handelsanbahnung*, Arbeitsgruppe von Herrn Gronau, 4.5.2001
- Ralf Quebbemann:** *Webbasiertes Expertensystem als Entscheidungshilfe zur Analyse und Evaluierung der Technizität von Erfindungen*, Arbeitsgruppe von Herrn Möbus, 15.5.2001
- Martin Keilers:** *Ein internetbasierter Komponentensuchdienst auf Basis von Verhaltensbeschreibungen*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 21.5.2001
- Erika Reckow:** *Analyse und Modellierung der Beziehungen von Vorschriften und Vorfällen als Beitrag zur Unfallprävention bei der DB AG*, Arbeitsgruppe von Herrn Möbus, 31.5.2001
- Kerstin Gerdes:** *Graphische Darstellung von Zeitreihen im individuenorientierten Simulationssystem i-Epism 2*, Arbeitsgruppe von Herrn Sonnenschein, 14.6.2001
- Stefan Hartmann:** *Wissensbasierte Unterstützung der Prozeß-FMEA in der Automobilindustrie*, Arbeitsgruppe von Herrn Möbus, 28.6.2001
- Jörg Dannemann:** *Entwurf eines generischen Abrechnungssystems für Kartenspieltourniere und Implementierung eines Prototypen für Bridge*, Arbeitsgruppe von Herrn Best, 2.7.2001
- Thomas Aden:** *Entwicklung eines ISO 9000 - konformen Steuerungsmoduls zum Qualitätsmanagement in Data Warehouse-Systemen*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 9.7.2001
- Ernst Kretschmann:** *Data Mining in Large Scientific Databases*, Arbeitsgruppe von Herrn Best, 19.7.2001
- Michael Darsow:** *Generierung, Anwendung und Evaluierung von Testfällen anhand einer Modellbasierten industriellenn Fallstudie*, Arbeitsgruppe von Herrn Damm, 23.7.2001
- Matthias Brill:** *Entwurf und Implementierung eines Double-Dummy Bridge Solvers*, Arbeitsgruppe von Herrn Best, 23.7.2001

**Ralf Beckers:** *Scheduler für die Low Power High-Level Synthese*, Arbeitsgruppe von Herrn Nebel, 31.7.2001

**Michael Gründler:** *Entwicklung einer Sprachausgabe für einen auditiven Webbrowser*, Arbeitsgruppe von Herrn Gorny, 6.8.2001

**Martin Dirichs:** *Design of an ISDN device Driver for diverse Operating Systems*, Arbeitsgruppe von Herrn Kowalk, 8.8.2001

**Michael Malachinski:** *Konzeption und Implementierung einer Benutzungsoberfläche zur Parametrisierung und vergleichenden Analyse für ein Simulationssystem zur Anwendung im Landschafts- und Naturschutz*, Arbeitsgruppe von Herrn Sonnenschein, 14.8.2001

**Abdul-Hakim Etleb:** *Requirements Analysis and Design for Demand Responsive Public Transit Systems*, Arbeitsgruppe von Herrn Hasselbring, 16.8.2001

**Ansgar Scherp:** *Vorgehensmodell und Entwicklungsmethodik für virtuelle Labore*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 27.8.2001

**Bettina Simon:** *Webbasierte Lernsoftware für Grundschüler am Beispiel von Rollenspielen für aktives Lernen und Verhaltenstraining in Straßenverkehrssituationen*, Arbeitsgruppe von Herrn Gorny, 31.8.2001

**Ingo Hoffmann:** *Entwurf und Implementation einer verteilten Architektur zur Simulation des Pilot-Autopilotensystems*, Arbeitsgruppe von Herrn Möbus, 21.9.2001

**Torsten Gorath:** *Konzeption eines Backend-ASIC-Design-Flows mit Anwendung auf ein beispielhaftes SoC*, Arbeitsgruppe von Herrn Nebel, 27.9.2001

**Uwe Higgen:** *Automatic Test Case Generation out of UML Models*, Arbeitsgruppe von Herrn Damm, 28.9.2001

#### 8.4.2 Diplomarbeiten im Studienjahr 1.10.2000 – 30.09.2001

**Ralph-Peter Noll:** *Marktübersicht Middleware: Konzepte, Architekturen, Produkte*, Arbeitsgruppe von Herrn Gronau, 2.10.2001

**Andreas Schallenberg:** *Analyse der Ausführungszeiten von Realzeit Tasks auf abstrakten Prozessoren*, Arbeitsgruppe von Herrn Damm, 11.10.2001

**Mario Sachteleben:** *Entwicklung einer Spezifikationssprache zur Definition von Aufbau und Ablauf virtueller Versuche*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 31.10.2001

**Jens Finke:** *Entwicklung eines generischen Informationssystems zur Verwaltung ökologischer Simulationsstudien*, Arbeitsgruppe von Herrn Sonnenschein, 1.11.2001

**Martin Zahl:** *Realisierung eines Softwarewerkzeugs zur Multikriteriellen Analyse*, Arbeitsgruppe von Herrn Sonnenschein, 1.11.2001

**Tobe Toben:** *Diskretes Model-Checking für SPS-Automaten*, Arbeitsgruppe von Herrn Olderog, 27.11.2001

**Andreas Schäfer:** *Fehlerbaumanalyse und Model-Checking*, Arbeitsgruppe von Herrn Olderog, 5.12.2001

**Daniel Pawlowski:** *Entwicklung einer Architektur für personalisierbare Internetportale von Dokumentendatenbanken*, Arbeitsgruppe von Herrn Hasselbring, 11.12.2001

- Olaf Baer:** *Übersetzung von SMI in um lineare Arithmetik erweiterte CNF*, Arbeitsgruppe von Herrn Damm, 17.12.2001
- Sascha Koch:** *Anwendbarkeit statistischer Verfahren auf multidimensionalen Daten in der explorativen Datenanalyse*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 20.12.2001
- Michael Winkler:** *Entwicklung einer Heuristik für die Vermittlung von Fahrgemeinschaften mittels eines Online-Systems*, Arbeitsgruppe von Herrn Sonnenschein, 20.12.2001
- Ingo Brückner:** *Verifikation von Beweisskizzen mit Hilfe von SPIN*, Arbeitsgruppe von Herrn Olderog, 7.1.2002
- Axel Giertz:** *Szenariogenerierung für ein Online-System zur Zusammenstellung von Fahrgemeinschaften*, Arbeitsgruppe von Herrn Sonnenschein, 24.1.2002
- Michael Köhrmann:** *Entwicklung eines Rettungs- und Reparaturwerkzeugs für das Betriebssystem Linux*, Arbeitsgruppe von Herrn Best, 29.1.2002
- Mark Brörkens:** *Trace- und Zeit-Zusicherungen beim Programmieren mit Vertrag*, Arbeitsgruppe von Herrn Olderog, 31.1.2002
- Hilke Garbe:** *Entwurf und Implementierung eines nutzerbasierten Agenten mit dynamischen Einflussnetzen am Beispiel einer Jalousiensteuerung*, Arbeitsgruppe von Herrn Möbus, 4.2.2002
- Amgad Seif:** *Datenreplikation unter Einsatz von CORBA Diensten*, Arbeitsgruppe von Herrn Hasselbring, 5.2.2002
- Rainer Koopmann:** *Sequenzdiagramm-basierte Testfallgenerierung aus Spezifikationsmodellen*, Arbeitsgruppe von Herrn Damm, 5.2.2002
- Remmer Wilts:** *Integration von Schleifentransformationen in das Verlustleistungsanalysetool ORINOCO*, Arbeitsgruppe von Herrn Nebel, 5.2.2002
- Thorsten Meyer:** *Räumliche und zeitliche Visualisierung bei der Web-basierten Vermittlung von Fahrgemeinschaften*, Arbeitsgruppe von Herrn Sonnenschein, 7.3.2002
- Arnold Deconfiance Bwele:** *Vorgehensmodelle zur Einführung von Wissensmanagementsystemen*, Arbeitsgruppe von Herrn Gronau, 26.3.2002
- Stefan Koopmann:** *Entwicklung eines Navigationseditors für das Konvertierungswerkzeug inter Conv*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 2.4.2002
- Maik Weilert:** *Strukturen für dynamische Webapplikationen auf der Basis von Java Servlets und Java Sever Pages am Beispiel eines Überfachungsprogramms für Datentransformationen*, Arbeitsgruppe von Herrn Gorny, 22.4.2002
- Carsten Eckholt:** *Intrusion Detection Systeme (IDS) - Einführung und Implementierung eines Angriffs*, Arbeitsgruppe von Herrn Kowalk, 30.4.2002
- Malte Franken:** *Ein Vorgehensmodell für die Prüfung der Sicherheit der Unternehmenskommunikation*, Arbeitsgruppe von Herrn Gronau, 30.4.2002
- Sven Frimont:** *Visualisierung von simulationsbezogenen Schedulingdaten*, Arbeitsgruppe von Herrn Nebel, 30.4.2002

**Andre Rolfs:** *Konzeption und Implementierung einer Applikationsschnittstelle zur Umsetzung von Optimierungen im Kontroll-Datenflussgraphen*, Arbeitsgruppe von Herrn Nebel, 14.5.2002

**Thomas Wolf:** *Benchmark für EJB-Transaction und Message-Services*, Arbeitsgruppe von Herrn Hasselbring, 3.6.2002

**Ludger Bischofs:** *Anbindung von SAP R/3 über die J2EE Connector-Architektur*, Arbeitsgruppe von Herrn Hasselbring, 6.6.2002

**Dennis Reil:** *Konzeption digitaler Bibliotheksdienste auf Basis von Web Services*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 13.6.2002

**Niklas Mehner:** *Auswertung von Spielbäumen mit unvollständiger Information -Entwicklung, Implementierung und Evaluation eines Prototypen am Beispiel von Bridge*, Arbeitsgruppe von Herrn Best, 14.6.2002

**Walid Mehanna:** *Ein Balanced Scorecard Toolkit für Wissensmanagementssysteme*, Arbeitsgruppe von Herrn Gronau, 23.7.2002

**Claudia Janßen:** *Analyse menschlichen Fehlverhaltens für teilautonome Systeme: Identifikation kognitiv problematischer Strukturen auf Basis formaler Systemmodelle*, Arbeitsgruppe von Herrn Möbus, 13.8.2002

**Martin Sparenberg:** *Austausch personenbezogener Daten zwischen Portalen mit Hilfe von Web-Services-Technologie*, Arbeitsgruppe von Herrn Hasselbring, 3.9.2002

**Jan Feindt:** *Repräsentationsabhängigkeit von Beratungsdialogen in CBT/WBT-Architekturen*, Arbeitsgruppe von Herrn Möbus, 12.9.2002

**Andreas Marshall:** *FERRUM Ein Fragebogenerstellungsprogramm mit relativ umfangreichen Möglichkeiten*, Arbeitsgruppe von Herrn Best, 13.9.2002

**Andre Hackmann:** *Development of a High-Throughput Automated Annotation System*, Arbeitsgruppe von Herrn Best, 13.9.2002

**Maik Höft:** *Konzeption eines Frameworks zur Entwicklung von Wrappern für die Integration von digitalen Bibliotheken in Anwendungssysteme*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 16.9.2002

**Markus Schmees:** *Kostenpflichtige Web-Services Integration von Zahlungs- und Abrechnungsmechanismen in Web-Services*, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath, 26.9.2002

**Bert Speckels:** *Entwurf und Realisierung eines Frameworks für Hierarchische Asymmetrische Zellulare Automaten mit Anbindung an räumliche Datenbanken*, Arbeitsgruppe von Herrn Sonnenschein, 27.9.2002

### 8.4.3 Promotionen 1.10.2000 - 30.09.2002

**Rainer Schlör:** *Symbolic timing diagrams : a visual formalism for model verification*, 2.3.2001, Arbeitsgruppe von Herrn Damm

In der vorliegenden Arbeit wird eine neuartige visuelle Spezifikationstechnik mit der Bezeichnung STD (Symbolic Timing Diagrams) eingeführt und untersucht. Die Spezifikationstechnik wurde speziell für die Verifikation von Modellen eingebetteter Systeme entwickelt. Die Arbeit hat drei Teile: Zunächst wird eine Einführung und Motivation zur Verwendung von STD gegeben. Im zweiten Teil der Arbeit werden die theoretischen Werkzeuge und Begriffe eingeführt, auf

deren Basis die Semantik von STD beruht. Der Formalismus STD wird in zwei Stufen eingeführt und erklärt: Zunächst wird eine syntaktische Untermenge von STD (mit der Bezeichnung LSTD) analysiert, und das Verständnis der Semantik von LSTD durch die Vorstellung eines Satzes von Beweisregeln (Ableitungsregeln) unterstützt. Im zweiten Schritt wird der Hauptformalismus STD definiert. Der Zusammenhang zwischen LSTD und STD wird durch einen Hauptsatz hergestellt, der zeigt, dass sich jede STD Spezifikation in eine äquivalente LSTD Spezifikation überführen lässt. Obwohl die Arbeit sich auf die theoretischen Grundlagen von STD konzentriert, wurden zahlreiche ergänzende praktische Studien seit 1995 durchgeführt und das Konzept von STD bis zur Entwicklung eines in der Praxis anwendbaren Werkzeugsatzes fortgeführt. Dies wird kurz im ersten Teil der Arbeit beschrieben. Der Formalismus wurde in verschiedene Verifikationsumgebungen integriert, insbesondere für die bekannten Modellierungssprachen VHDL und Statemate(TM).

**Jörg Friebe:** *Architektur für komponentenbasierte Geographische Informationssysteme im Internet*, 6.3.2001, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath

Die rechnergestützte Verwaltung geographischer Informationen stellt aufgrund der Komplexität und Fülle der zugrundeliegenden Daten besonders hohe Anforderungen an Informationssysteme. Zu ihrer Bewältigung werden geographische Informationssysteme (GIS) eingesetzt. Diese spezialisierten Systeme dienen der Erfassung der geographischen Daten von analogen Vorlagen, ihrer Analyse und Auskunft. Einsatz finden GIS überall dort, wo geographische Informationen benötigt werden, z. B. in Raumplanung, Energieversorgung und Mobilfunk. Typischerweise werden geographische Daten anwendungsabhängig und redundant gespeichert. Ihre wirtschaftliche Verwaltung ist jedoch nur gewährleistet, wenn diese einer großen Anwenderschaft zur Verfügung gestellt werden. In dieser Arbeit wird eine Architektur zur Nutzung von GIS-Funktionalität über Internet-Technologie vorgestellt. Nach einer Aufarbeitung der Grundlagen von GIS wird klar, dass diese - verglichen mit Datenbank-basierten Standard-Informationssystemen - große Defizite im Bezug auf Offenheit, Interoperabilität und Web-Integration haben. Während erstere, insbesondere relationale Datenbankmanagementsysteme (DBMS), bez. Funktionalität, Anfragesprache und Programmiersprachenkopplung weitgehend standardisiert sind und sich heterogene relationale Datenquellen mit etablierten Technologien leicht innerhalb einer Anwendung zusammenführen lassen, ist dies bei geographischen Daten nicht der Fall. Um solche Daten einer Vielzahl potenzieller Nutzer zugänglich zu machen, wird eine InterGIS genannte Architektur vorgeschlagen, die konsequent komponentenbasiert ausgelegt ist und eine einfache Integration der benötigten Komponenten in Anwendungen erlaubt. InterGIS berücksichtigt auch bereits bestehende Anwendungen aus der „GIS-Welt“ und Standardisierungsvorschläge des OpenGIS-Consortium. Im Unterschied zu vergleichbaren Ansätzen wird jedoch nicht Datenintegration durch deren Übernahme in ein separates DBMS angestrebt, sondern Integration von GIS-Funktionalität bereits bestehender Systeme. Als Datenquellen können, neben relationalen oder objektorientierten DBMS, auch dateibasierte Datenhaltungskomponenten oder kommerzielle GIS zum Einsatz kommen. Insbesondere ist der integrierte Zugriff auf mehrere solcher Komponenten möglich. Zur Durchführung geographischer Analysen und Auswertungen wird eine deklarative, auf SQL basierende Anfragesprache entworfen. Hierdurch ist es möglich, in den verschiedenen Datenhaltungskomponenten nach Geo-Objekten zu suchen und diese in andere Anfragen einzubeziehen. Über eine Anfrageverarbeitungs-komponente ist in InterGIS ein integrierter Zugriff auf mehrere Datenhaltungskomponenten möglich. Schließlich werden neben standardisierten Schnittstellen (ODBC, JDBC) Präsentationskomponenten vorgestellt, die die Einbindung von GIS-Funktionalität auf hohem Abstraktionsniveau erlauben. Es werden Techniken entwickelt, die eine Einbettung in Büroanwendungen und Web-Präsentationen ermöglichen und verschiedenen Anforderungen nach Interaktivität und Plattformunabhängigkeit genügen,

etwa Java-, ActiveX- und rasterbasierte Ansätze.

**Wolfram Putzke-Röming:** *Durchgängiges Kommunikationsdesign für den strukturalen, objektorientierten Hardware-Entwurf*, 30.4.2001, Arbeitsgruppe von Herrn Nebel

Die Einführung des objektorientierten Modellierungsparadigmas in den sprachbasierten Hardware-Entwurf erfordert die Integration abstrakter Kommunikationsmechanismen in objektorientierte Hardwarebeschreibungssprachen, um die Kommunikation zwischen strukturalen Hardware-Objekten zu ermöglichen. Neben der adäquaten Abstraktion von Kommunikation auf der objektorientierten Beschreibungsebene werden in der Arbeit Wege zur Anbindung der Kommunikationsmodellierung an die Hardware-Synthese aufgezeigt. Weiterhin wird die Anwendbarkeit und der Nutzen objektorientierter Modellierungs- und Verfeinerungstechniken zur Modellierung von Kommunikationsprotokollen analysiert und es werden Modellierungsempfehlungen gegeben, die die Wiederverwendbarkeit von Protokollen verbessern. Die Anwendung der vorgestellten Kommunikationskonzepte erfolgt am Beispiel der objektorientierten Hardwarebeschreibungssprache Objective VHDL.

**Gerd von Cölln (ehemals Jochens):** *Modellierung und Simulation der Verlustleistung von integrierten Schaltungs-Makros*, 15.5.2001, Arbeitsgruppe von Herrn Nebel

In der vorliegenden Arbeit werden Verfahren zur Modellierung und Simulation der Leistungsaufnahme von Schaltungs-Makros vorgestellt. Anwendung finden diese Verfahren zur schnellen Verlustleistungsermittlung auf der Verhaltens- und Register-Transfer-Ebene. Ermöglicht wird hierdurch eine quantitative und qualitative Bewertung verschiedener Design-Alternativen, und damit eine Optimierung in einer frühen Phase des Entwurfs. Vorgestellt werden neuartige Modellierungsverfahren, die eine systematische Ableitung und Bewertung von Verlustleistungsmodellen für Schaltungs-Makros erlauben. Zur Anwendung kommen hierbei unter anderem Methoden der statistischen Modellbildung und Numerik. Ein wesentliches Merkmal der Modelle ist die hohe Robustheit gegenüber Änderungen der charakteristischen Eigenschaften von Eingangsdaten, wodurch eine Anwendbarkeit für eine große Zahl unterschiedlicher Schaltungstypen und Anwendungsarten sichergestellt wird. Die hohe Robustheit beruht maßgeblich auf den systematisch ermittelten Modellvariablen und -parametern, die nicht an bestimmte Verteilungsannahmen gebunden sind. Die Modellvariablen erfassen die für die Modellierung wichtigen charakteristischen Eigenschaften von aufeinander folgenden Bit-Vektoren. Ermöglicht wird hierdurch eine zyklusgenaue Verlustleistungsermittlung, und damit auch die Behandlung nicht stationärer Eingangssignale. Zur Repräsentation der Modelle wird eine objektorientierte Darstellungsform vorgeschlagen. Modelle werden hierbei als C++ Klassen beschrieben, die wichtige Basisfunktionen erben. Diese Beschreibungsform unterstützt eine systematische Wiederverwendbarkeit von Modellkomponenten und erleichtert die Wart- und Erweiterbarkeit des Ansatzes. Zur Generierung von Modellen wird ein Verfahren vorgestellt, das die Einhaltung bestimmter Fehlertoleranzen sicherstellt. Die hierzu nötigen Abläufe werden in einem Software-Werkzeug bereitgestellt, das eine automatische Modellgenerierung erlaubt.

**Björn Briel:** *Analyse eingebetteter Systeme mittels verteilter Simulation*, 23.8.2001, Arbeitsgruppe von Herrn Stiege

In der Anwendungsentwicklung für eingebettete Systeme stellt der Test und die Analyse der Software bei der Entwicklung, Integration, Fehlersuche und Wartung eine besondere Herausforderung dar. Dieser Umstand begründet sich in der für die Zwecke der Beobachtung unzureichenden Schnittstellenausstattung eingebetteter Systeme in Verbindung mit Echtzeitanforderungen. In dieser Arbeit werden Möglichkeiten der (nichtinvasiven) Beobachtung eingebetteter Systeme untersucht, insbesondere die verteilte Simulation solcher Systeme. Es werden Anforderungen an

eine verteilte Simulation eingebetteter Systeme aufgestellt. Insbesondere werden grundlegende Strukturen und Mechanismen der verteilten Simulation betrachtet. Die Betrachtungen führen zu dem Framework DSF zur verteilten Simulation eingebetteter Systeme, welches sich durch Struktur, Plattformunabhängigkeit und Geschwindigkeit von bestehenden Lösungen abhebt.

**Josef Tapken:** *Model-Checking of Duration Calculus Specifications*, 22.6.2001, Arbeitsgruppe von Herrn Olderog

Fehler in heutigen Computersystemen können fatale Folgen haben, wie z.B. der Verlust von Zeit und Geld oder sogar die Gefährdung von Menschenleben. Formale Methoden wurden entwickelt, um dieses Problem in den Griff zu bekommen. Einerseits unterstützen sie einen strukturierten, formal fundierten Entwicklungsprozess, der hilft, Fehler zu vermeiden. Andererseits bieten sie formale Verifikationstechniken, die das Aufdecken von Fehlern oder den Beweis der Fehlerfreiheit ermöglichen. Jedoch leidet die Effizienz der Verifikationstechniken unter der wachsenden Komplexität heutiger Systeme. Dies gilt insbesondere für Realzeitsysteme, d.h. für Systeme, deren Korrektheit vom zeitlichen Verhalten abhängt.

Diesem Problem widmet sich die vorliegende Arbeit, indem automatische Verifikationstechniken, sogenannte Model-Checking-Techniken, zur Unterstützung eines formalen Entwicklungsprozesses für Realzeitsysteme erarbeitet werden. Die Hauptsprachen des Entwicklungsprozesses bilden Constraint-Diagramme zur Beschreibung von Systemanforderungen und SPS-Automaten als Spezifikationssprache. Beide Sprachen basieren formal auf dem Duration Calculus (DC), einer intervall-temporalen Logik mit kontinuierlicher Zeitdomäne.

Als Zwischensprache für die Analyse und Verifikation von DC-basierten Systembeschreibungen werden sogenannte Phasenautomaten definiert, die eine operationelle Teilmenge des DC bilden. Hierdurch wird eine neue Brücke zwischen Systemanforderungen, die in einer Teilsprache der Constraint-Diagramme formuliert sind, und der Eingabesprache für existierende Realzeit-Model-Checker geschlagen. Die neue Brücke ermöglicht eine automatische Verifikation bereits auf einer höheren Ebene in der Systementwicklung. Einerseits reduziert dies den Verifikationsaufwand, da Systembeschreibungen auf höheren Ebenen in der Regel weniger Implementierungsdetails enthalten. Andererseits können somit auch Fehler früher im Entwicklungsprozess aufgedeckt werden. Zusätzlich bietet die Zwischensprache eine Alternative zum bestehenden Analyseansatz für SPS-Automaten, der auf einer direkten Übersetzung in Timed-Automata-Werkzeuge beruht.

Der zweite Hauptbeitrag dieser Arbeit besteht in der Konzeption und Implementierung eines neuen Model-Checking-Algorithmus für Phasenautomaten sowie einem formalen Korrektheitsbeweis. Der Algorithmus verbindet den automaten-theoretischen Ansatz des Model-Checkings mit einer kompositionellen Technik und ist durch eine Anbindung an  $CLP(R)$  in der Lage, parametrisierte Zeitbeschriftungen zu verarbeiten. Es wird gezeigt, dass im Allgemeinen das Model-Checking-Problem aufgrund der Parameter unentscheidbar ist. Eine neuartige Abstraktionstechnik garantiert jedoch die Terminierung des Algorithmus. Durch die Abstraktion und die kompositionelle Technik ist der Model-Checker insbesondere geeignet, die Korrektheit von Systembeschreibungen zu zeigen. Desweiteren wird aufgrund der Abstraktion die Komplexität des Algorithmus reduziert, so dass sie unabhängig von den Zeitkonstanten in der Systembeschreibung ist.

**Dirk Rabe:** *Accurate Power Analysis of Integrated CMOS Circuits on Gate Level*, 3.7.2001, Arbeitsgruppe von Herrn Nebel

Die genaue Bestimmung des Schaltverhaltens (Netzaktivitäten) in einer Schaltung ist ein entscheidender Faktor bei der genauen Bestimmung der Verlustleistung auf Gatterebene. In kombinatorischen Schaltungsteilen treten viele unnötige Transitionen - und als Teilmenge hiervon insbesondere Glitches - auf. Die Modellierung dieser Glitches im Rahmen von Logiksimulationen

mit konventionellen Verzögerungsmodellen ist nicht ausreichend für Schaltungen mit einer signifikanten Schaltungstiefe. Die Ungenauigkeit konventioneller Modelle beruht auf einem systematischen Fehler, weil keine dynamische Delayreduktion im Falle eines Glitches berücksichtigt wird. D.h., daß sich Ungenauigkeiten nicht im Mittel aufheben werden. Die genaue Modellierung der Glitches auf Gatterebene ist Hauptbestandteil der Arbeit. Zunächst werden die verschiedenen Arbeitspunkte eines Gatters beim Auftreten von Glitches analysiert und der Gleichgewichtszustand während des Glitchpeaks als Charakteristikum herausgestellt und experimentell evaluiert. Dieser Gleichgewichtszustand ist die Basis für das entwickelte Glitch-Modell. Das Modell konnte in einem neuartigen event-getriebenen Simulationsalgorithmus integriert und implementiert werden. Der Simulationsalgorithmus ist mit dem neuen Simulationsmodell besonders effizient bezüglich der Simulationsperformance und Simulationsgenauigkeit. Die Leistungsfähigkeit des entwickelten Simulators GliPS bezüglich der Simulationsperformance- und Genauigkeit wird an Hand von praktischen Ergebnissen gezeigt. Als Referenzsimulatoren wurden HSPICE, PowerMill und TPS (verilog-basiert, inertial delay models) verwendet. Die Abweichungen der berechneten durchschnittlichen Verlustleistung gegenüber HSPICE von GliPS liegen zwischen 5 und 10

**Alfred Mikschl:** *WAMCOT - eine optisch bus-basierte Shared memory Architektur mit Multithreaded Prozessoren*, 16.7.2001, Arbeitsgruppe von Herrn Damm

Gegenstand dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Multiprozessorsystems, welches Standard Applikationen mehr Rechenleistung zur Verfügung stellt. Die im Massenmarkt zur Anwendung kommenden Applikationen zeigen nur einen geringen Grad an Parallelität, die auf ein Mehrprozessorsystem aufgeteilt werden kann. Somit sind hier keine hochgradig parallele Mehrprozessorsysteme notwendig. Um die Aufteilung der vorhandenen Parallelität innerhalb der Applikation auf die einzelnen Prozessorknoten möglichst gering zu halten, sollte die Architektur homogen sein. Andererseits sollte auch das Lokalitätsverhalten innerhalb einer Applikation unterstützt werden. Somit bieten sich bus-basierte NUMA-Architekturen an. Um den Engpaß der geringen, begrenzten Bandbreite des Busses zu begegnen, wurde ein optischer Bus ausgewählt, welcher aufgrund der physikalischen Eigenschaften eine höhere Bandbreite bietet. Einen Schwerpunkt dieser Arbeit bildet die Entwicklung einer Prozessorarchitektur, welche die Tolerierung von Latenzzeiten durch einen hardwaregestützten schnellen Kontextwechsel unterstützt. Hierbei werden Latenzzeiten von Netzwerkzugriffen durch die Bearbeitung anderer auf dem Prozessor allokierten Threads verdeckt. Die Leistungsfähigkeit dieses Entwurfes wird innerhalb des vorgestellten Multiprozessorsystems anhand von standardisierten Benchmarks unter Beweis gestellt.

**Ingo Stierand:** *Ambrosia/MP - Ein Echtzeitbetriebssystem für eingebettete Mehrprozessorsysteme*, 27.8.2001, Arbeitsgruppe von Herrn Stiege

Die Steuerung von zeitkritischen Vorgängen in technischen Systemen ist heutzutage ohne den Einsatz von Computern vielerorts kaum mehr denkbar. Aufgrund der Leistungssteigerung verfügbarer Hardware werden ihnen immer komplexere Aufgaben übertragen. Zur Realisierung derartiger Steuergeräte werden daher zunehmend Echtzeitbetriebssysteme verwendet, die den darauf laufenden Anwendungen ein einheitliches, hardwareunabhängiges Laufzeitsystem zur Verfügung stellen. Trotz sinkender Preise sollen sie dies außerdem, zumindest im Bereich der eingebetteten Systeme, mit möglichst geringem Ressourcenverbrauch tun. Die vorliegende Arbeit stellt ein Echtzeitbetriebssystem für den Bereich verteilter eingebetteter Steuergeräte sowie ein Rahmenwerk für die Erstellung von Anwendungen auf der Grundlage dieses Systems vor. Die Arbeit basiert auf dem bereits bestehenden Betriebssystem für Einprozessorsysteme Ambrosia und stellt dessen unmittelbare Erweiterung dar. Als Grundlage des Rahmenwerkes wird ein Ausführungsmodell entwickelt, mit dessen Hilfe die zeitgerechte Ausführung von Anwendungen sichergestellt werden kann. Unter anderem wird dabei ein neuartiges Konzept zur Modellierung

von Kommunikation in Systemen mit mehreren Recheneinheiten vorgestellt. Desweiteren wird ein Verfahren beschrieben, mit dem das Problem der Prozessplatzierung und der Wegewahl für die Kommunikation gelöst werden kann. Durch ein komponentenbasiertes Konzept bietet Ambrosia die Möglichkeit, die Funktionalität den gegebenen Anforderungen der Anwendung anzupassen. Hierdurch entstehen nicht nur kleine Systeme, wie sie im Bereich der eingebetteten Systeme benötigt werden, sondern vor allem effiziente und schnelle Systeme. Dieses Konzept der Skalierbarkeit wird in der vorliegenden Arbeit auf den Bereich der Multiprozessorsysteme und verteilten Systeme ausgedehnt. Dabei wird insbesondere auf die hierfür notwendige Systemkonfiguration und Erstellung eingegangen. Abschließend stellt die Arbeit einige Aspekte der Softwareentwicklung mit Blick auf die Echtzeitsysteme vor und skizziert die Einbindung der Konfiguration und Systemerstellung in den allgemeinen Softwareentwicklungsprozess.

**Frank Köster:** *Analyse von Simulationsmodellen mit Methoden des Knowledge Discovery in Databases*, 12.9.2001, Arbeitsgruppe von Herrn Sonnenschein

Im Rahmen moderner Analyse- und Planungsprozesse sowie innerhalb der Ausbildung spielt der Einsatz von Modellbildungs- und Simulationstechniken eine bedeutende Rolle. Der Nutzen dieser Techniken ist insbesondere in solchen Situationen groß, in denen Systeme mit hoher Komplexität und stark vernetzten Strukturen gehandhabt oder innerhalb der Lehre vermittelt werden müssen. Ebenso gilt dies, wenn die Folgen von Handlungen zur zielgerichteten Beeinflussung eines Systems zeitlich verzögert auftreten oder eine Kettenreaktion von unbeabsichtigten Folgewirkungen ausgelöst werden kann.

Als Anwendungsgebiete werden in dieser Arbeit die Umweltepidemiologie und der Kompetenzerwerb in interaktiven Trainingssimulatoren betrachtet. Vor diesem Hintergrund wird die Integration eines Vorgehensmodells zur Modellbildung und Simulation mit dem Prozess des Knowledge Discovery in Databases vorgeschlagen. Hierbei werden insbesondere die Möglichkeiten des Data Mining zur Analyse von Simulationen untersucht.

Ziel dieser Aktivitäten ist eine umfassende Unterstützung bei der Erstellung/Nutzung von Modellen sowie der Analyse von Simulationsdaten in den genannten Anwendungsgebieten. Dies spiegelt sich schließlich auch in den praktisch umgesetzten Softwarewerkzeugen wider, die bereits eine erste Evaluation der erarbeiteten Konzepte ermöglichen. Gerade das individuenorientierte Simulationssystem i-EpiSim-2 sowie das verteilte, auf einem evolutionären Algorithmus basierende Data-Mining-System Ea-Mole zur Analyse multivariater Zeitreihen bilden dabei Schwerpunkte.

Der Umweltepidemiologie werden Softwarewerkzeuge offeriert, die eine simulationsbasierte Expositionsabschätzung ermöglichen (i-EpiSim-2) und die Analyse der resultierenden Simulationsdaten - insbesondere sind dies zeitlich strukturierte Expositionsprofile - unterstützen (Ea-Mole).

Auf dem Gebiet des Kompetenzerwerbs in interaktiven Trainingssimulatoren wird die Flugsimulation bzw. Pilotenausbildung als konkreter Anwendungsfall betrachtet. Die durch Ea-Mole aus den Simulationsdaten abgeleiteten Einsichten können perspektivisch dazu genutzt werden, um etwa die Leistungsentwicklung eines Trainierenden zu beobachten und die Durchführung des Simulatortrainings entsprechend seiner gezeigten bzw. zu erwartenden Leistung anzupassen.

**Lars Kruse:** *Estimating and Optimizing Power Consumption of Integrated Macro Blocks at the Behavioral Level*, 12.10.2001, Arbeitsgruppe von Herrn Nebel

Die stetig steigende Komplexität integrierter Schaltungen führt zu einer zunehmenden Bedeutung einer Verlustleistung reduzierenden Designprozesse. In dieser Arbeit sind neue Techniken zur Leistungsabschätzung und zur Reduktion der Leistungsaufnahme integrierter Schaltungen entwickelt worden, die bereits in der Spezifikationsphase eingesetzt werden können. Es kommen

dabei Algorithmen aus dem Bereich des Operations Research zum Einsatz. Die Abweichungen der Verfahren liegen bei den betrachteten und für die Praxis relevanten Fälle im Bereich von wenigen Prozent.

Die hier vorgestellte Arbeit verknüpft den abstrakten Hardware-Entwurf auf algorithmischer Ebene mit Analyse- und Optimierungsmethoden der Verlustleistung. Dieser Ansatz wird durch zwei zentrale Problemstellungen motiviert. Zum einen reduziert sich in vielen Bereichen die Lebensdauer von Produkten mit integrierten Schaltungen. Dies hat zur Konsequenz, dass die Entwicklungszyklen der Schaltungen bei steigender Komplexität ebenfalls kürzer werden müssen. Eine Lösung dieses Problems ist eine stärkere Automatisierung des Entwurfes unter Einsatz abstrakterer Designbeschreibungen. Bei den hier betrachteten reinen algorithmischen Beschreibungen ist lediglich die Funktionalität des Chips spezifiziert. Das zeitliche Verhalten wird vom Designer durch Randbedingungen vorgegeben.

Zum anderen ist durch die zunehmende Integrationsdichte und Komplexität integrierter Schaltkreise die Verlustleistung bzw. die Energieaufnahme eine bedeutende Dimension neben der Chip-Fläche und den Zeitanforderungen im Entwurfsraum integrierter Schaltungen geworden. Eine hohe Leistungsaufnahme bringt erhebliche Nachteile mit sich. Die Minimierung der Energieaufnahme ist eines der primären Ziele beim Entwurf von mobilen, batteriebetriebenen Applikationen. Eine geringere Energieaufnahme bedeutet eine höhere Batterielebensdauer der Applikation. Da nicht zu erwarten ist, dass die Energiedichte von Batterien in dem Maße in Zukunft steigen wird, wie die Komplexität und der damit einhergehenden Energieaufnahme von integrierten Systemen, wird die Energieaufnahme einen noch weiter steigenden Stellenwert im Entwurfsprozess moderner Systeme erhalten.

**Marco Eichelberg:** *Ein Verfahren zur Bewertung der Interoperabilität medizinischer Bildkommunikationssysteme*, 18.10.2001, Arbeitsgruppe von Herrn Jensch

Der DICOM-Standard („Digital Imaging and Communications in Medicine“) hat sich im Bereich der medizinischen Bildverarbeitung als Kommunikationsprotokoll etabliert. Neben Datenstrukturen für den Austausch medizinischer Bilder definiert DICOM Netzwerkdienste wie den Zugriff auf Bildarchive oder Drucker. DICOM-Systeme handeln die unterstützten Dienste dynamisch aus und können sich damit in einem gewissen Rahmen an die Fähigkeiten der „Gegenseite“ anpassen.

Die Praxis hat allerdings gezeigt, dass eine Interoperabilität von DICOM-kompatiblen Systemen keineswegs selbstverständlich ist. Viele Systeme beherrschen nur einen Teil der Fähigkeiten und Optionen der von ihnen ausgehandelten DICOM-Dienste. Diese Problematik wird teilweise durch das Konzept des DICOM Conformance Statements angegangen, einem Dokument, das eine detaillierte Beschreibung der unterstützten Dienste und Optionen enthält. Es erlaubt einem Experten, zu bewerten, ob zwei Systeme voraussichtlich interoperabel sind.

Die vorliegende Arbeit versteht sich als einen Schritt hin zu einem automatisch auswertbaren Conformance Statement. Die Beschreibungssprache DeNIA („Description Notation for Interoperability Assessment“) konzentriert sich dabei auf den wichtigen Bereich der DICOM-Datenstrukturen. Systeme, die DICOM-Nachrichten senden oder empfangen, können modelliert werden. Ein automatisches Prüfwerkzeug liest zwei solche Modelle ein und leitet daraus eine Bewertung ab, ob alle Nachrichten, die der Sender erzeugen kann, vom Empfänger auch verarbeitet werden können. DeNIA erlaubt dabei eine explizite Modellierung der Fähigkeit eines Empfängers, auf Abweichungen vom Standard fehlertolerant zu reagieren - eine Fähigkeit, auf der ein erheblicher Teil der heutigen DICOM-Interoperabilität in der Praxis beruht. Im Vergleich mit klassischen Testverfahren bietet DeNIA den Vorteil, dass eine Bewertung keine Präsenz realer Systeme erfordert, da die Bewertung anhand eines abstrakten Modells stattfindet.

DeNIA wurde zur Modellierung eines komplexen Systems, das DICOM-Bilder liest und ver-

arbeitet, eingesetzt. Das Modell hat im Test mit verschiedenen Sendermodellen gezeigt, dass es eine sehr präzise Vorhersage darüber liefert, ob das reale System in der Lage ist, die Bilder des modellierten Senders zu verarbeiten.

**Hilko Donker:** *Entwurf einer Methode für ein didaktisches Interaktions- und Informationsdesign*, 12.11.2001, Arbeitsgruppe von Herrn Gorny

In den Bildungsinstitutionen wird gegenwärtig in nahezu allen Disziplinen versucht, die Qualität der Aus- und Weiterbildung durch den Einsatz neuer Medien zu verbessern. Es zeichnet sich bereits jetzt ab, dass die Akzeptanz dieser neuen Medien stärker von einer hohen Qualität der Produkte als von den aktuell vielfach diskutierten technischen Fragen abhängen wird. Die Gebrauchstauglichkeit (Usability) wird folglich zu einem zentralen Qualitätsmerkmal dieser Produkte werden. Gegenstand dieser Arbeit ist die methodische Fundierung des software-ergonomischen Gestaltungsprozesses von innovativen virtuellen Studienlandschaften, indem eine Synthese von Konzepten und Methoden des Interaktions-, Informations- und didaktischen Designs vorgenommen wird. Als Ergebnis dieser Synthese wird die Methode „Didaktisches Interaktions- und Informationsdesign“ (DIID) zur modellgeleiteten Entwicklung von virtuellen Studienlandschaften vorgestellt. Ziel des methodischen Vorgehens beim DIID ist es, das Modell eines Prototyps der zu gestaltenden virtuellen Studienlandschaft zu entwerfen. Das DIID soll helfen, den Gestaltungsprozess zu strukturieren, die Komplexität der Gestaltungsaufgaben geeignet zu reduzieren und den Designern die zentralen Gestaltungsprobleme bewusst zu machen. Um den Gestaltungsprozess zu strukturieren, wird zunächst eine systematische Analyse des Kontexts unter einem primären didaktischen Fokus vorgenommen. Im eigentlichen Designprozess wechseln die Designer zwischen zwei Abstraktionslevel (Makro- und Mikrodesign) hin und her und betrachten in jedem dieser Abstraktionslevel den Entwurfsgegenstand wiederholt aus verschiedenen gestalterischen Perspektiven. Im Makrodesign findet die Modellierung der Grobstruktur einer virtuellen Studienlandschaft sowie die Erarbeitung von globalen Designentscheidungen statt. Im Mikrodesign dagegen liegt der Fokus auf der Gestaltung von konkreten Objekten. Im Rahmen dieser Arbeit wird exemplarisch das Design von Simulationen in virtuellen Studienlandschaften betrachtet. Den Anhang der Arbeit bildet ein Leitfaden zur Anwendung der Methode des DIID.

**Olaf Herden:** *Eine Entwurfsmethodik für Data Warehouses*, 21.12.01, Arbeitsgruppe von Herrn Appellrath

Seit Jahren finden Data Warehouses (DWHs) als Kern entscheidungsunterstützender Informationssysteme ein starkes Interesse in Forschung und Praxis. Unter einem DWH wird dabei eine typischerweise separat von den operativen Systemen gehaltene Datenbank verstanden, deren Daten aus verschiedenen organisationsinternen Quellen integriert und häufig durch externe Daten angereichert werden. Anwendungsszenarien finden sich sowohl im betriebswirtschaftlichen Kontext wie auch in den Naturwissenschaften oder in medizinischen Registern. Alle diese Anwendungen zeichnen sich dadurch aus, dass auf ihnen basierende Entscheidungen bzw. deren Konsequenzen sehr weitreichend und kostenintensiv sind, so dass die zugrundeliegende Aussage auf einer soliden Grundlage basieren muss. Hierzu ist es notwendig, dass das DWH einige Qualitätseigenschaften wie gute Wartbarkeit, Erweiterbarkeit und Skalierbarkeit aufweist. Die heutige Praxis der Entwicklung von DWHs ist jedoch häufig noch durch Defizite geprägt: Der konzeptionellen Modellierung wird keine ausreichende Aufmerksamkeit geschenkt, physische Optimierungsmaßnahmen sind schlecht koordiniert, und die Behandlung von Metadaten wird vernachlässigt. Schließlich bieten existierende DWH- Werkzeuge keine Unterstützung heterogener Umgebungen. Daher scheitern einer Studie der Meta Group zufolge 20% dieser Arbeit ist die Konzeption einer Entwurfsmethodik, die sowohl auf Erfahrungen aus der Realisierung herkömmlicher Datenbanken (Grundlage des Ansatzes ist der allgemein akzeptierte Drei-Ebenen-Entwurf) zurückgreift,

als auch die Besonderheiten von DWHs berücksichtigt. Für die konzeptionelle Ebene wurde dabei mit der MML (Multidimensional Modeling Language) eine Sprache entworfen, die sowohl multidimensionale als auch objektorientierte Aspekte aufweist. Als zugehörige graphische Notation wurde mit der mUML eine multidimensionale Erweiterung der UML vorgenommen. Die Abbildung auf die logische Ebene wurde für das relationale Datenmodell realisiert, wobei eine abbildungsorientierte Vorgehensweise verfolgt wird, die neben Relationen und Attributen vor allem reichhaltige Metadaten erzeugt. Der Prozess des physischen Datenbankentwurfs schließlich läuft in drei Teilschritten ab: Nach einer eher technisch motivierten Erzeugung eines initialen Schemas wird dieses im zweiten Schritt durch z.B. Denormalisierungen den besonderen Bedürfnissen des Zielsystems angepasst. Für den letzten Teilschritt des physischen Datenbankentwurfs schließlich wird ein Framework vorgeschlagen, mit dem aufgrund von zusätzlichen Informationen über ein Schema (wie z.B. Extensionsgröße oder Verteilung von Attributwerten) und einer Menge definierter Aufgaben, die auf dem DWH auszuführen sind, ein koordiniertes Durchführen verschiedener Optimierungsmaßnahmen ermöglicht wird.

**Hinrichs Holger:** *Datenqualitätsmanagement in Data Warehouse-Systemen*, 8.4.2002, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath

Taktische und strategische Entscheidungen in Unternehmen und anderen Organisationsformen werden immer häufiger auf der Basis von Datenanalysen durchgeführt. Die zunehmende Verbreitung von Data Warehouse-Systemen und darauf aufsetzenden Anwendungen wie Customer Relationship Management oder Supply Chain Management bestätigt diese Entwicklung. Ein Data Warehouse-System erlaubt die flexible und effiziente Auswertung von aus heterogenen Quellen integrierten, möglicherweise historisierten Datenbeständen. Während sowohl in der Forschung als auch in der Praxis intensiv an Techniken zur Datenauswertung gearbeitet wurde (multidimensionale Datenmodellierung, spezielle Indizierungsverfahren und Analysemethoden), blieben Fragen der Datenintegration und Datenqualitätssicherung lange unberücksichtigt. Dabei ist leicht einzusehen, dass die Auswertung von qualitativ mangelhaften (d. h. inkonsistenten, unvollständigen, obsoleten etc.) Daten zwangsläufig zu qualitativ mangelhaften Ergebnissen führt, die möglichst nicht zur Entscheidungsunterstützung herangezogen werden sollten („Garbage in, garbage out“).

Die vorliegende Arbeit hat sich daher zum Ziel gesetzt, grundlegende Konzepte eines Datenqualitätsmanagements herauszuarbeiten und diese im Kontext des Data Warehousing zu konkretisieren. Den Kern der Arbeit bildet ein 10-phasiges Vorgehensmodell zur qualitätsgelenkten Datenintegration, welches auf den Anforderungen der Norm ISO 9001:2000 basiert und die methodische Grundlage für hochgradig automatisierte, reproduzierbare und wartbare Integrationsprozesse mit qualitätsgesicherten Ergebnissen schafft. Eine notwendige Voraussetzung für ein effektives Datenqualitätsmanagement ist die Messbarkeit von Datenqualität. Vor diesem Hintergrund werden Metriken für verschiedene Datenqualitätsmerkmale definiert und durch Messverfahren operationalisiert. Zur technischen Umsetzung des Vorgehensmodells wird ein als CLI-QWorkbench bezeichnetes Softwaresystem entworfen und prototypisch implementiert, welches die Planung, Durchführung und Analyse von Datenintegrationsprozessen unterstützt. Schließlich werden die im Rahmen der Arbeit entwickelten Konzepte und deren Implementierung an Hand von mehreren Anwendungsszenarien evaluiert.

**Janine Willms:** *Konzeption einer Intelligenten Problemlöseumgebung für die Patentanmeldung und -prüfung*, 31.5.2002, Arbeitsgruppe von Herrn Möbus

Intelligente Problemlöseumgebungen (IPSE) ermöglichen den aktiven Wissenserwerb in unterschiedlichsten Domänen. Bisher wurde das Konzept der intelligenten Problemlöseumgebungen jedoch noch nie auf ein Fachgebiet übertragen, das sich einerseits durch unsichere Domänen-

informationen auszeichnet und andererseits die Anbindung an sich ständig verändernde externe Ressourcen erforderlich macht. Das Patentwesen ist eine solche Domäne. Zur Evaluierung der Patentfähigkeit einer Erfindung wird eine Kombination von zeitnahen Informationsrecherchen und dem Einsatz externer Expertensysteme und Ontologien benötigt. In dieser Arbeit wird ein Konzept vorgestellt, wie eine intelligente Problemlöseumgebung aufgebaut werden kann, die einen Erfinder bei der systematischen Definition und der Beurteilung der Patentfähigkeit seiner Erfindung unterstützt. Da in der Literatur keine ausreichenden Informationen vorlagen, um einen adäquaten Evaluationsprozess der Erfindungsidee aufzubauen, bestand die vorrangige Aufgabe dieser Arbeit in der Systemanalyse der realen Prüfprozesse. Um die Möglichkeit der automatischen Durchführung von Evaluationsprozessen zu untersuchen, wurden empirische Studien am Deutschen Patent- und Markenamt, sowie am Europäischen Patentamt durchgeführt. Als Ergebnis dieser Studien konnte der Prozess des kooperativen Hypothesentestens für die IPSE entwickelt werden, bei dem der Erfinder und die IPSE kooperativ im Evaluationsprozess ihre speziellen Fähigkeiten einbringen. Die IPSE stellt Informationen zum Prüfprozess zur Verfügung und steuert diesen, während der Erfinder seine Fähigkeit, beliebige Texte zu verstehen, beisteuert. Diese Fähigkeit ist im Rahmen des Prüfprozesses sehr wichtig, da darin verschiedene Dokumente verglichen werden müssen; eine Aufgabe, die von Computern derzeit noch nicht ausreichend geleistet werden kann. Durch die Einbindung des Erfinders in den Evaluierungsprozess werden Synergieeffekte erreicht, die die Evaluation einer Erfindung in Bezug zu einem ermittelten Stand der Technik ermöglichen. Als weiterer Aspekt dieser Arbeit wurden Designvorschläge erarbeitet, die in mehreren Prototypen umgesetzt wurden, und die Theorie des Hypothesentestens an die neue Situation des kooperativen Hypothesentestens in einer dynamischen und unsicheren Umgebung angepasst.

**Nils Faltin:** *Strukturiertes aktives Lernen von Algorithmen mit interaktiven Visualisierungen*, 31.5.2002, Arbeitsgruppe von Herrn Gorny

Bei der Softwareentwicklung müssen immer wieder Grundprobleme, wie z. B. Sortieren, Suchen und das Finden kürzester Wege, gelöst werden. Dafür stellt die Informatik eine reiche Auswahl an Algorithmen und Datenstrukturen bereit. Da Algorithmen oft schwer zu verstehen sind, ist es wichtig, sie für die Informatik-Ausbildung didaktisch gut aufzubereiten. Diese Arbeit stellt eine neue Methode für die Vermittlung von Algorithmen vor, die auf dem Konzept des entdeckenden Lernens und einer starken Modularisierung des Algorithmus basiert. Die Studierenden lernen einen Algorithmus mithilfe interaktiver visueller Simulationen, die in Lehrtexte eines Lernprogramms eingebettet sind. Es ist die Aufgabe der Studierenden, eine korrekte Schrittfolge für den Algorithmus zu finden. Für Autoren von Lernprogrammen wurde eine Gestaltungsmethode ausgearbeitet, die ein Grundgerüst für die Gliederung der Programme und die Funktionsweise der darin enthaltenen interaktiven Simulationen von Algorithmenteilen beschreibt. Als Beispiel wird die Gestaltung eines Lernprogramms zu Heapsort vorgestellt. Weitere Hinweise zur softwareergonomischen und didaktischen Gestaltung solcher Simulationen werden als Gestaltungsregeln bereitgestellt. Die im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Bibliothek SALABIM erleichtert die Implementierung der interaktiven Simulationen. Zwei Lernprogramme zu den Themen Heapsort und Binomial Heap sind nach der Gestaltungsmethode entwickelt worden. Sie wurden im Grundstudium der Informatik eingesetzt und erprobt. Studierende und Lehrende bewerteten über Fragebögen die Lernprogramme und das dahinter stehende didaktische Konzept. Insgesamt kamen sie zu einer positiven Einschätzung. Einsichten in die Nutzung der webbasierten Lernprogramme lieferte eine Analyse der Logdateien des Webservers. So konnten das Navigationsverhalten, die Intensität der Nutzung und das Verhältnis von Online- zu Offline- Nutzern ermittelt werden.

**Dietrich Boles:** *Integration von Konzepten und Technologien des Electronic Commerce in digitale Bibliotheken*, 28.6.2002, Arbeitsgruppe von Herrn Appelrath

Als Digital Commerce wird der elektronische Handel mit digitalen Produkten, wie WWW-Inhalte, digitale Audios und Videos, multimediale Dokumente oder Software, über das Internet bezeichnet. Eine charakteristische Eigenschaft, die den Digital Commerce vom elektronischen Handel mit materiellen Produkten (Electronic Commerce) unterscheidet, ist die Möglichkeit einer vollkommen digitalen Geschäftsabwicklung inklusive der Distribution. Im Vergleich zum Electronic Commerce ist der Digital Commerce zu Beginn des Jahres 2002 jedoch noch wenig verbreitet. Insbesondere Web-Inhalte werden heutzutage weitgehend kostenlos zur Verfügung gestellt. Langfristig gesehen und durch aktuelle Prognosen bestätigt ist es jedoch sehr wahrscheinlich, dass der Abruf qualitativ hochwertiger Informationen und die Inanspruchnahme von Dienstleistungen im WWW in steigendem Maße kostenpflichtig werden. Vor diesem Hintergrund werden in der vorliegenden Arbeit ausgehend von einer detaillierten Analyse der aktuellen Situation und der konkreten Eigenschaften und Anforderungen des Digital Commerce Konzepte und Softwaresysteme zum Experimentieren mit dem Digital Commerce entwickelt. Zentraler Ansatz ist dabei der Ausbau digitaler Bibliotheken, in denen digitale Produkte verwaltet werden, zu so genannten dShops, die den Verkauf der digitalen Produkte über das WWW ermöglichen. Beim Ausbau werden insbesondere Konzepte und Technologien herkömmlicher Online-Shops für materielle Güter berücksichtigt.

Wesentliches Ergebnis dieser Arbeit ist ein Referenzmodell für so genannte dShop-Systeme. dShop-Systeme sind spezielle Softwaresysteme, die durch den Einsatz graphisch-interaktiver Hilfsmittel und die Integration erprobter, bewährter und Erfolg versprechender Geschäftspraktiken den Aufbau, die Verwaltung und den Einsatz von dShops auch für Anbieter ohne tief gehende technologische und kaufmännische Fachkenntnisse unterstützen. Das Referenzmodell beschreibt den logischen Aufbau und die generelle Funktionalität solcher dShop-Systeme und dient als abstrakte Entwurfsvorlage für die Implementierung konkreter Systeme. Es kombiniert die Funktionalität und Struktur digitaler Bibliotheken und Online-Shops für materielle Produkte, berücksichtigt dabei aber die besonderen Eigenschaften digitaler Produkte und die sich daraus ergebenden besonderen Anforderungen an den Handel mit digitalen Produkten. Das Referenzmodell basiert auf objektorientierten und komponentenbasierten Modellierungskonzepten sowie praktischen Erfahrungen, die bei der Entwicklung und Erprobung zweier konkreter dShop-Systeme gesammelt wurden. Insbesondere unterstützt das Referenzmodell speziell für den Digital Commerce interessante Geschäftspraktiken, wie eine differenzierte Produkt- und Preispolitik, den Handel mit Nutzungsrechten an digitalen Produkten anstelle des Handels mit den Produkten selbst sowie vielfältige Erlösformen über Subskription und Einzeltransaktionen bis hin zu Gruppenlizenzen. Eine besondere Bedeutung kommt zusätzlichen Sicherheitskonzepten beim Digital Commerce zu, vor allem dem Schutz von Urheberrechten an digitalisiertem geistigen Eigentum.

## 8.5 Statistische Daten

Als Bezugszeiträume gelten jeweils die Studienjahre. d.h. das Studienjahr 2001 bezeichnet den Zeitraum 1.10.2000-30.9.2001.

**8.5.1 Studierende**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Gesamt	889	852	858	861	837	1109	1113
Diplom	816	783	772	780	769	899	880
BSc						130	147
Lehrämter <sup>1</sup>	73	69	86	81	68	74	76

**8.5.2 StudienanfängerInnen**

<b>Informatik</b>	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Diplom	74	72	122	144	145	210	190	152
BSc						74	59	42
Lehrämter <sup>1</sup>	17	7	22	12	13	13	18	12

**8.5.3 AbsolventInnen**

<b>Informatik</b>	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Diplom	59	77	69	86	53	66	40	42
Lehramt BBS	1	2	3	3	3	3	1	1
Lehramt Gymnasien	0	1	0	2	1	3	2	2
Promotionen	3	5	3	12	6	9	10	8
Habilitationen	0	0	2	1	0	0	0	0

---

<sup>1</sup>1. und 2. Fach

## Teil IV

# Weitere Aktivitäten des Fachbereichs



# Kapitel 9

## Kolloquien

**Prof. Dr. Kaushik Roy** (Purdue University, Indianapolis, USA), *Leakage current reduction in low-voltage CMOS designs*, 13.11.2000

**Dr. Fank S. de Boer** (Universiteit Utrecht, Niederlande), *Proof-Outlines for Threads in Java*, 8.1.2001

**Dr. Manfred Jeusfeld** (Universität Tilburg, Niederlande), *Geschäftsdatenstrukturen für den elektronischen Handel*, 22.1.2001

**Prof. Dr. Walter Vogler** (Universität Augsburg), *Eine bisimulationsartige Schneller-Als-Relation für asynchrone Systeme*, 11.6.2001

**Dr.-Ing. Monika Sturm** (Technische Universität Dresden), *DNA-Computing: Theorie und Experiment*, 29.10.2001

**Joseph Konstan** (University of Minnesota, Twin Cities), *The GroupLens Project: Collaborative Information Filtering to help users identify and evaluate personally valuable information items*, 30.10.2001

**Dr. Arne Koschel** (IONA-Technologies, Dublin), *Enterprise Java: Architektur, Produkt- und Einsatzbeispiele*, 19.11.2001

**Dr. Josef Ingenerf** (Medizinische Universität Lübeck), *Semantische Integration rechnergestützter Anwendungssysteme in der Medizin*, 3.12.2001

**Berthold Hoffmann** (Universität Bremen), *Wohlgestaltete geschachtelte Graphtransformation*, 7.12.2001

**Prof. Dr.-ir. W.M.P. van der Aalst** (Technische Universität Eindhoven), *Correctness of Interorganization Workflows: An approach based on Petri nets and inheritance of behavior*, 10.12.2001

**Prof. David Harel** (Weizmann Institute Israel), *Specifying and Executing Behavioral Requirements: The Play-In/Play-Out Approach*, 7.3.2002

**Dr. Ralf Reussner** (Monash University, Australien), *Parameterised Contracts for Software Components*, 19.4.2002

**Prof. Dr. Johannes Magenheim** (Universität Paderborn), *Systemorientierte Informatik-Didaktik*, 21.5.2002

**Carsten Schulte** (Universität Paderborn), *Systemorientierte Informatik-Didaktik in der Schulpraxis - Das Projekt LIFE3*, 4.6.2002

**Prof. Dr. Hans-Ulrich Prokosch** (Universität München), *Vom Krankenhausinformationssystem zur elektronischen Gesundheitsakte*, 10.6.2002

**Prof. Dr. John-Jules Ch. Meyer** (Utrecht University, Niederlande), *Intelligent agents: from philosophical ideas to realisation*, 24.6.2002

**Prof. Dr.-Ing. Klaus D. Müller-Glaser** (Universität Karlsruhe), *Erfahrungen mit Methoden und Werkzeugen für den Entwurf eingebetteter elektronischer Systeme*, 1.7.2002

# Kapitel 10

## Tagungen und Symposien

### 10.1 Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft

Die 9. Fachtagung für Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft (BTW), die bedeutendste Datenbanktagung im deutschsprachigen Raum, fand vom 7.–9. März 2001 in Oldenburg im neuen Hörsaalzentrum mit über 200 Teilnehmern (1/3 Industrie, 2/3 Hochschulbereich) statt.

Die zweijährig stattfindende Tagungsreihe — im Jahr 2001 vom einem Team um Prof. Dr. H.-J. Appelrath organisiert — zielt darauf, Datenbankforscher und -praktiker zusammenzubringen und gemeinsam den Entwicklungsstand und Perspektiven neuer DB-Technologien in aktuellen Einsatzgebieten zu diskutieren. Erstmals gab es bei der BTW 2001 ein Studierendenprogramm, an dem 17 Studierende deutschsprachiger Datenbank- bzw. Informationssysteme-Lehrstühle über ihre Arbeit berichteten, miteinander diskutierten und Erfahrungen austauschten. Neu war auch die Vergabe zweier Dissertationspreise im Wert von jeweils 5.000 DM für die beiden herausragenden Dissertationen von Achim Kraiss, Uni des Saarlandes, und Frank Wietek, Uni Oldenburg. Im Vorfeld der BTW fanden die Datenbanktutorientage mit vier aktuellen Themen zur Datenbankforschung im OFFIS statt.

Das Konferenzprogramm der BTW 2001 gliederte sich in ein wissenschaftliches Programm und ein Industrieprogramm. Im wissenschaftlichen Programm wurden von 69 Einreichungen (53 Lang- und 16 Kurzbeiträge) 15 Lang- und 14 Kurzbeiträge angenommen und in acht Sitzungen vorgetragen. Die Spannweite der Vorträge reichte von klassischen Datenbanktechnologien, über verteilte Informationssysteme im Internet bis hin zu Workflow-ausgerichteten Ansätzen. Das Industrieprogramm hat in fünf Sitzungen zwölf eingeladene und zwei ausgewählte Beiträge enthalten. Zwei, die beiden Bereiche übergreifende, eingeladene Vorträge stammten von Michael Rys (Microsoft, USA, SQLServer und XML) sowie Tamer Öszu (Universität Waterloo, DB-Unterstützung für Dokument- und Multimediadaten). Alle Beiträge der BTW 2001 wurden in einem Tagungsband zusammengefasst und im Springer Verlag veröffentlicht.

Begleitet wurde die BTW von einem Empfang im alten Landtag mit einer Begrüßung durch Landtagspräsident a.D. und Ex-Oberbürgermeister Horst Milde.

### Tagungsband

- [1] HEUER, ANDREAS, FRANK LEYMANN und DENNY PRIEBE (Herausgeber): *Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft (BTW), 9. GI-Fachtagung, Oldenburg, 7.-9. März 2001, Proceedings*, Informatik Aktuell. Springer, 2001.

## 10.2 Formal Techniques in Real-Time and Fault-Tolerant Systems

Das 7. internationale Symposium „Formal Techniques in Real-Time and Fault-Tolerant Systems“ (FTRTFT 2002) fand vom 9.–12. September 2002 im Hörsaalgebäude der Universität Oldenburg statt. Die Leitung der Organisation der Tagung lag bei W. Damm und E.-R. Olderog. Diese wurden in der einjährigen Vorbereitungsphase von H. Dierks, M. Fränzle, A. Göken, J. Hoenicke, B. Josko, M. Möller, C. Stückemann, und H. Wehrheim tatkräftig unterstützt.

Das wissenschaftliche Programm der Tagung bestand aus zwei eingeladenen Tutorien

- J. McDermid, York, *Software Hazard and Safety Analysis*
- K.G. Larsen, Aalborg, *Advances in Real-Time Model Checking*

und sechs eingeladenen Vorträgen

- G. Buttazzo, Padua, *Real-Time Operating Systems: Problems and Solutions*
- B.P. Douglass, I-Logix, *Real-Time UML*
- D. Kozen, Cornell University, *Efficient Code Certification for Open Firmware*
- A. Pnueli, Weizmann Institute, *Applications of Formal Methods in Biology*
- J. Rushby, SRI, *An Overview of Formal Verification for the Time-Triggered Architecture*
- J. Sifakis, Grenoble, *Scheduler Modeling Based on the Controller Synthesis Paradigm*

sowie Präsentationen von 17 Arbeiten, die aus 39 Einsendungen von einem internationalen Programmkomitee ausgewählt worden waren und die folgenden Themen umfassten: *Synthesis and Scheduling, Timed Automata, Bounded Model Checking of Timed Systems, Verification and Conformance Testing, UML Models and Model Checking*. An der FTRTFT 2002 nahmen über 80 WissenschaftlerInnen aus Europa, Israel, Japan, China und den USA teil. Das wissenschaftliche Programm wurde durch einen Empfang mit Ansprache des Präsidenten der Universität sowie eine Führung mit anschließendem Essen im Horst-Janssen-Museum in Oldenburg ergänzt.

Weitere Informationen über die FTRTFT 2002 finden sich in dem Tagungsband [1] und auf der Web-Seite <http://www.informatik.uni-oldenburg.de/ftrft02>.

### Tagungsband

- [1] W. Damm and E.-R. Olderog, editors. *Formal Techniques in Real-Time and Fault Tolerant Systems*, volume 2335 of *LNCS*. Springer, 2002.

### 10.3 3. Oldenburger Fachtagung Wissensmanagement

Die 3. Oldenburger Fachtagung Wissensmanagement fand am 2. Juli 2002 in den Räumen des Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstitut (OFFIS), statt. Bereits in den Vorjahren hatte es unter der Bezeichnung „Forum Wissensmanagement“ Veranstaltungen zu diesem Thema gegeben. Die Leitung der Tagung lag bei Prof. Dr.-Ing. Norbert Gronau mit Unterstützung durch ein international besetztes Programmkomitee mit Forschern aus dem Bereich des Betrieblichen Wissensmanagements. Die Fachtagung Wissensmanagement richtet sich an Wissenschaftler, Berater und Praktiker aus Unternehmen. 2002 verzeichneten die Veranstalter ca. 130 Teilnehmer aus der Region, Deutschland und dem Ausland. Die Fachtagung bot vielfältige Informationsmöglichkeiten zu bestehenden Wissensmanagement-Lösungen in Unternehmen. Schwerpunktthemen waren neben Wissensmanagementstrategien das prozessorientierte Wissensmanagement, die Erschließung elektronischer Informationen und Knowledge Communities. Ergänzend zu der Vortragsreihe war im OFFIS eine Ausstellung zu sehen, in der Systemlösungen und aktuelle Forschungsprojekte parallel zu den Vorträgen präsentiert wurden. Weitere Informationen zu den Tagungen finden sich in der Dokumentation unter [www.wi-ol.de](http://www.wi-ol.de) oder in den jeweiligen Tagungsbänden [1] [2].

#### Tagungsband

- [1] Gronau, Norbert (Hrsg.). *Wissensmanagement: Strategien, Prozesse, Communities*, Tagungsband 2002. Aachen, ISBN 3-8322-0342-7.
- [2] Gronau, Norbert (Hrsg.). *Wissensmanagement: Systeme, Anwendungen, Technologien*, Tagungsband 2001. Aachen, ISBN 3-8265-9024-4.



# Kapitel 11

## Informationsveranstaltungen

### 11.1 Schülerinformationstage

Der Fachbereich bietet seit 1996 jährlich eine Informationsveranstaltung für Schülerinnen und Schüler der Region an, die über Inhalte und Aufbau des Studiengangs Informatik informieren soll. Diese spezielle Veranstaltung, die zusätzlich zu dem allgemeinen Hochschulinformationstag der Universität durchgeführt wird, beinhaltet außer verschiedenen Vorträgen zu Studium, Berufsalltag und Berufsaussichten insbesondere die Präsentation diverser Projekte des Fachbereichs. Mit den in diesen Projekten klar zutage tretenden vielfältigen Arbeitsgebieten und daraus resultierenden Anforderungen an InformatikerInnen wollen wir dem häufig auftretenden Vorurteil entgegenreten, dass „ein Informatikstudium hauptsächlich aus dem Erlernen von Programmiersprachen bestehe“.

#### Schülerinformationstag am 20. Februar 2001

10:00 Uhr -10:45Uhr	Begrüßung und Allgemeine Einführung durch den Dekan des Fachbereichs, Herr Prof. Dr. Best
11:00 - 11:45 Uhr	Präsentationen und Vorträge aus den Arbeitsgruppen des Fachbereichs Informatik (1. Teil) Mittagspause
12:00 - 12:45 Uhr	Gespräch mit dem Dekan, Herr Prof. Dr. Best, über Studienmöglichkeiten und -optionen
12:00 - 12:45 Uhr	Präsentationen und Vorträge aus den Arbeitsgruppen des Fachbereichs Informatik (2. Teil)

#### Abteilungsveranstaltungen

<b>Praktische Informatik</b>
Abteilung Informationssysteme <i>Programmieren spielend gelernt — Das Java-Hamster-Modell</i>
Abteilung Software-Engineering <i>Von der Softwarekrise zum Software Engineering</i>
Abteilung Programmiersprachen und -Systeme <i>Vermittlung von Fahrgemeinschaften über das Internet</i>
Abteilung Betriebssysteme und Verteilte Systeme <i>Stabile Ehen und Informatik</i>

<b>Theoretische Informatik</b>	
Abteilung Parallele Systeme	
	<i>Werkzeugvorführung: Verifikation paralleler Programme</i>
Abteilung Semantik	
	<i>Fehlerfreie Programme</i>
<b>Angewandte Informatik</b>	
Wirtschaftsinformatik	
	<i>Basistechnologien in der Wirtschaftsinformatik - Einsatz der Groupware Lotus Notes im betrieblichen Umfeld</i>
Abteilung Lehr-/Lernsysteme	
	<i>Qualitätssicherung für Einsteiger mit dem Produktionsspiel ISO\ESPtel</i>
Abteilung Prozeßinformatik	
	<i>Steuerung autonomer Roboter in dynamischen Umgebungen</i>
<b>Technische Informatik</b>	
Abteilung Rechnerarchitektur	
	<i>Entwicklung eingebetteter Steuerungssysteme</i>
Abteilung Entwurf integrierter Schaltungen	
	<i>Reduktion der Energieaufnahme mobiler elektronischer Geräte</i>
	<i>Objekt-orientierter Entwurf eingebetteter Systeme</i>

### Schülerinformationstag 19. Februar 2002

9:00 Uhr	Begrüßung durch den Dekan des Fachbereichs, und einen Vertreter der Fachschaft
9:15 Uhr	Was ist Informatik?, <i>Dr. Jürgen Sauer</i>
9:45 Uhr	Informatik Studieren in Oldenburg, <i>Dr. Jürgen Sauer</i>
10:15 Uhr	Pause
9:15 Uhr	Berufsaussichten für Informatiker, <i>K.H. Finger, Hochschulteam des Arbeitsamtes Oldenburg</i>
10:50 Uhr	Aus dem Berufsalltag, <i>Dipl.-inform. Annette Jasper</i>
11:30 Uhr	Mittagspause
ab 12:00 Uhr	Info-Cafe der Fachschaft, Projektpräsentationen und Fachvorträge (siehe unten)
ca. 14:15 Uhr	Führung durch die Informatik am Uhlhornsweg, <i>Fachschaft</i>
14:15 Uhr	Schülerinnenrunde mit den studentischen Frauenbeauftragten des FB Informatik, <i>Frau Prof. Dr. Habel, Sandra Steinert, Nicole Kaczorek</i>
ca. 15:00 Uhr	Abschluss der Veranstaltung

### Projektpräsentationen

- WWW-basierte Vermittlung von Fahrgemeinschaften
- Wissensmanagement mit dem Knowledge Café
- Sichere Verkehrssysteme
- HELLICS - Biocomputing
- Dicomscope - Demo Presentationstate
- Programmierung in Java
- Programmierung von lego-Mindstorm-Robotern mit einer grafischen Spezifikationsprache (Statemate)
- SUCCESS II – Demo Pilotensimulator
- SHAFT II – Demo Planspiel Nara

- SHAFT II – Demo Planspiel Schokofin
- ISO/ESPC – Demo Produktionsspiel

### Fachvorträge

- Sicherheit im Internet, *Herr Prof. Dr. Kowalk*
- Software: Krise und/oder Engineering, *Herr Prof. Dr. Hasselbring*
- Mikrorobotik, *Dr. Sill*
- Wirtschaftsinformatik, *Herr Prof. Dr. Gronau*
- Umweltinformatik, *Herr Prof. Dr. Sonnenschein*
- Eingebettete Systeme, *Herr Prof. Dr. Damm*
- eLearning, *Herr Prof. Dr. Möbus*

## 11.2 Schnupperstudientage

Diese Veranstaltung ist aus einer entsprechenden Veranstaltung für Frauen heraus erwachsen. Durch die seit 1999 angebotenen Schnupperstudientage soll nun allen SchülerInnen die Möglichkeit gegeben werden, „normalen“ Studienalltag mit Vorlesungen und Übungen in kleinen Gruppen kennen zu lernen. Die zweitägige Veranstaltung findet jeweils zu Beginn der Osterferien statt. An den Schnupperstudientagen 2001 und 2002 nahmen jeweils ca. 70 SchülerInnen teil.

### Schnupperstudium am 2. und 3. April 2001

<b>Montag 2.4.2001</b>	
9:00 Uhr	Begrüßung durch den Dekan des Fachbereichs, <i>Herr Prof. Dr. Best</i> und durch Studierende des Fachbereichs
9:15 -12:00 Uhr	Vorlesung Technische Informatik, <i>Digitale Schaltungen - Bausteine des Computers</i> , <i>Herr Prof. Dr. Nebel</i> , anschließend Übungen in kleinen Gruppen
12:45 Uhr	Vorlesung Praktische Informatik, <i>Software-Engineering</i> , <i>Herr Prof. Dr. Hasselbring</i> , anschließend Übungen in kleinen Gruppen
15:30-16:00 Uhr	InfoCafe, <i>Fachschaft Informatik</i>
<b>Dienstag 3.4.2001</b>	
9:15 -12:00 Uhr	Vorlesung Theoretische Informatik, <i>Auf den Hackenbush geklopft - auch Nim war drin</i> , <i>Herr Prof. Dr. Best</i> , anschließend Übungen in kleinen Gruppen
12:45 - 15:30 Uhr	Vorlesung Angewandte Informatik, <i>Sortieren, aber richtig</i> , <i>Dipl.-inform. A. Thiel</i> , anschließend Übungen in kleinen Gruppen

### Schnupperstudium am 25. und 26. März 2002

<b>Montag 17.4.2000</b>	
9:00 Uhr	Begrüßung durch den Dekan des Fachbereichs, <i>Herr Prof. Dr. Best</i> und durch Studierende des Fachbereichs
9:15 -12:00 Uhr	Vorlesung Technische Informatik, <i>Digitale Schaltungen – Bausteine des Computers</i> , <i>Herr Prof. Dr. Nebel</i> , anschließend Übungen in kleinen Gruppen
12:45 Uhr	Vorlesung Praktische Informatik, <i>Software Engineering</i> , <i>Jürgen Obermeyer</i> , anschließend Übungen in kleinen Gruppen
15:30 -16:00Uhr	Info-Café der Fachschaft

<b>Dienstag 18.4.2000</b>	
9:15-12:00 Uhr	Vorlesung Theoretische Informatik, <i>Endliche Automaten</i> , Frau Prof. Dr. Habel, anschließend Übungen in kleinen Gruppen
12:45 Uhr	Studienberatung, Dr. Jürgen Sauer
13:15 -16:00 Uhr	Vorlesung Angewandte Informatik, <i>Objekterkennung in der Bildverarbeitung</i> , M. Wirschins, anschließend Übungen in kleinen Gruppen

### 11.3 Informationsveranstaltungen für Frauen

Im Mai wurde das Gemeinsame Sommerstudienprogramm von Fachhochschule und Universität im Rahmen des Hochschulsonderprogramms III genehmigt. An diesem Programm zur Motivierung junger Frauen zur Aufnahme eines Studiums im naturwissenschaftlich-technischen Bereich beteiligte sich der Fachbereich Informatik 1997 und 1998 an der Durchführung der Sommerhochschule sowie 1997 durch das Angebot eines zweieinhalbtägigen Orientierungskurses Informatik.

#### Sommerhochschule 2001

Im Rahmen der Sommerhochschule 2001 bot der Fachbereich Informatik am 5.7.2001 einen Informationstag zur Informatik mit folgendem Programm an:

8:30 Uhr	Begrüßung und Vorstellung der Studiengänge durch den Dekan Prof. Dr. Eike Best
8:45 Uhr	Vorführung multimediale Lernwerkstatt „Software-Ergonomie“, Dr. Ulrike Daldrup
10:15 Uhr	Pause
10:45 Uhr	„Was ist Informatik“ Dr. Ute Vogel
11:15 Uhr	Vorlesung „Konkurrierende Prozesse“, Dr. Ute Vogel
11:45 Uhr	Mittagspause
12:45 Uhr	Bericht aus dem Leben einer Informatikerin, Dipl.-Inform. Carina Sandmann
13:30 Uhr	Gesprächsrunde mit Studentinnen
14:30 Uhr	Ende der Veranstaltungen

#### 11.3.1 Projektwoche „Gezielt entscheiden – Clever studieren“

Die Projektwoche „Gezielt entscheiden – Clever studieren“ ist ein Angebot der Zentralen Studienberatung der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Sie richtet sich an Studieninteressierte, die einen ersten Eindruck vom Studium an der Universität erhalten wollen. Sie fand am 29.1.-1.2.2002 erstmals statt. Der Fachbereich Informatik beteiligte sich an dieser Projektwoche mit den folgenden Veranstaltungen:

- *Programmieren mit dem Hamster-Modell*, Cornelia Haber (Praktische Informatik)
- *Parallele und kommunizierende Prozesse*, Prof. Dr. Ernst-Rüdiger Olderog (Theoretische Informatik)
- *Fragen rund ums Studium*, Studierende des Fachs Informatik

## 11.4 Firmenkontaktbörsen

Seit 1998 wird jährlich eine Firmenkontaktbörse Informatik angeboten, die Studierenden die Möglichkeit bietet, mit VertreterInnen von IT-Firmen ins Gespräch zu kommen und sich über die Berufsaussichten und die in der Praxis geforderten Qualifikationen zu informieren.

### Firmenkontaktbörse am 31.1.2001

Unternehmen	Vortrag		Ausstellung
abaXX TECHNOLOGY AG, Stuttgart			Foyer des Hörsaalzentrums
alego AG, Hamburg			Seitenflügel
BGS Systemplanung AG, Wilhelmshaven	16:00 Uhr	A14 1-113	Foyer des Hörsaalzentrums
BISS GmbH, Wilhelmshaven	14:20 Uhr	A14 1-113	Foyer des Hörsaalzentrums
BTC AG, Oldenburg	16:20 Uhr	A14 1-113	Foyer des Hörsaalzentrums
CANBOX Europe GmbH, Oldenburg,	14:00 Uhr	A14 1-112	Foyer des Hörsaalzentrums
Career Company GmbH, Köln			Foyer des Hörsaalzentrums
Ecce Terram, Oldenburg	14:20 Uhr	A14 1-112	Foyer des Hörsaalzentrums
Ericsson Eurolab Deutschland GmbH, Hildesheim	15:40 Uhr	A14 1-113	Foyer des Hörsaalzentrums
InfoOffice AG, Oldenburg	14:40 Uhr	A14 1-113	Seitenflügel
Internet Factory, Oldenburg			Foyer des Hörsaalzentrums
INTERNET ONLINE, Köln			Seitenflügel
kowalk GmbH, Oldenburg			Foyer des Hörsaalzentrums
Lufthansa Systems Berlin GmbH, Berlin	14:40 Uhr	A14 1-112	Foyer des Hörsaalzentrums
OFFIS, Oldenburg,	14:00 Uhr	A14 1-113	Foyer des Hörsaalzentrums
OSC, Oldenburg,	16:40 Uhr	A14 1-113	Foyer des Hörsaalzentrums
sci-worx, Hannover,	15:40 Uhr	A14 1-112	Foyer des Hörsaalzentrums
sd&m, Hamburg,	17:00 Uhr	A14 1-113	Foyer des Hörsaalzentrums
SerCon Service-Konzepte für Informations-Systeme GmbH, Hannover	17:20 Uhr	A14 1-113	Foyer des Hörsaalzentrums
Siemens AG, Bremen,	15:20 Uhr	A14 1-113	Seitenflügel
Thinklab GmbH, Karlsruhe		A14 1-112	Foyer des Hörsaalzentrums
T-Nova Deutsche Telekom, Bremen,	17:40 Uhr	A14 1-113	Seitenflügel
Ulla Popken, Rastede	15:00 Uhr	A14 1-112	Foyer des Hörsaalzentrums
werum Software und Systeme, Lüneburg,	15:20 Uhr	A14 1-112	Seitenflügel
VRG, Oldenburg	15:00 Uhr	A14 1-113	Foyer des Hörsaalzentrums
Arbeitsstelle Dialog/Regio-Institut			Foyer des Hörsaalzentrums
UJL Management Personalmarketing			Foyer des Hörsaalzentrums
18:30 Uhr	Ende der Veranstaltung		

**Firmenkontaktbör se am 13.02.2002**

13:15 Uhr	Begrüßung durch <i>Herrn Prof. Dr. M. Sonnenschein</i> , Dekan des Fachbereichs Informatik
13:30 Uhr	Begrüßung der Studierenden
13:45 Uhr	OFFIS und OSC, Oldenburg
14:00 Uhr	Ulla Popken, Rastede
14:14 Uhr	Ecce Terram, Oldenburg
14:30 Uhr	msg Media Service, Oldenburg
14:45 Uhr	Pause, Möglichkeit zu Einzelgesprächen
15:30 Uhr	VRG – Vereinigte Rechenzentren GmbH, Oldenburg
15:45 Uhr	werum Datenverarbeitungssysteme GmbH, Lüneburg
16:00 Uhr	sd&m, Hamburg
16:15 Uhr	synergis, Hannover
16:30 Uhr	Pause, Möglichkeit zu Einzelgesprächen
17:15 Uhr	Siemens, Laatzen
17:30 Uhr	Ericsson Eurolab Deutschland GmbH, Hildesheim
17:45 Uhr	Pricewaterhouse Coopers, Hamburg
18:00 Uhr	CSC Ploenzke, Bremen
18:15 Uhr	Möglichkeit zu Einzelgesprächen
19:00 Uhr	Ende der Veranstaltung

# Kapitel 12

## Feierliche Anlässe

### 12.1 Ehrenpromotion von Amir Pnueli

Der israelische Informatiker Prof. Dr. Amir Pnuel, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel und New York University, USA, wurde am 24. November 2000 mit der Ehrendoktorwürde des Fachbereichs 10 Informatik ausgezeichnet. Der Fachbereich würdigte damit Pnuelis große Verdienste um die Informatik - insbesondere im Bereich der theoretischen Grundlagen und des Entwurfs reaktiver Systeme. Dabei handelt es sich um Software- oder Hardwarekomponenten, die - eingebettet in ein technisches System - auf dessen aktuellen Betriebszustand reagieren. Sie übernehmen Steuerungs-, Regelungs- und Datenverarbeitungsaufgaben in technischen Systemen und sind zum festen Bestandteil von Fahrzeugen, Verkehrsleitsystemen, Telekommunikationsgeräten, Produktionssteuerungsanlagen und auch technischen Konsumgütern geworden.

Prof. Pnuelis wissenschaftlichen Arbeiten haben wesentlich dazu beigetragen, dass für den Entwurf eingebetteter Computersysteme heute eine tragfähige Theorie verfügbar ist. Solche Systeme finden sich in fast allen modernen technischen Systemen, beispielsweise in Kraftfahrzeugen als Bremsassistenten oder Fahrdynamiksteuerungen. Sie übernehmen dort komplexe Steuerungs-, Regelungs- und Datenverarbeitungsaufgaben und verleihen dem umgebenden Gerät damit wettbewerbsentscheidende Zusatzeigenschaften. Prof. Pnueli hat für diese Systeme eine umfassende Theorie reaktiver Systeme erstellt, die inzwischen zu einer Brückenwissenschaft zwischen Informatik und Regelungstechnik herangewachsen ist. Diese wissenschaftlichen Arbeiten haben die Oldenburger Informatik entscheidend beeinflusst und zu einer Vielzahl von Projektkooperationen mit Prof. Pnueli geführt.

Die Verleihung der Ehrendoktorwürde, die der Fachbereich erstmalig vergab, fand im Rahmen eines akademischen Festakts statt, an dem neben Gästen aus der Region auch wissenschaftliche KollegInnen aus ganz Deutschland teilnahmen.

#### **Akademische Feierstunde am 24. November 2000**

*Software Design of Hybrid Systems for Automotive Applications*

Dr. Maximilian Fuchs, BMW AG, München

*What is Verification?*

Dr. Oded Maler, Verimag, Gieres, Frankreich

*Grußwort des Dekans, Prof. Dr. Best*

*Grußwort des Präsidenten, Prof. Dr. Grubitsch*

*Research on Reactive Systems in Oldenburg*

Prof. Dr. Olderog und Prof. Dr. Damm

*Laudatio*

Prof. Dr. Krzysztof R. Apt, CWI, Universität Amsterdam)

*Überreichung der Urkunde und Medaille*

*Verifying Large Systems: Using Deduction with Enumeration*

Prof. A. Pnueli

*Empfang*

### 12.1.1 Laudatio von Prof. Dr. Krzysztof R. Apt

*It gives me a pleasure to assess the scientific achievements of Professor Amir Pnueli. He made fundamental contributions to computer science that have been greatly appreciated by his colleagues in the field.*

*Throughout his career Professor Pnueli has been mostly interested in semantics, specification and verification of concurrent programs. In 1977 he wrote a groundbreaking paper on the use of temporal logic to verify properties of mutual exclusion algorithms. Since then through a continuous string of highly influential papers and books he turned the topic of temporal logic of programs into a highly respectable area of computer science, both from the theoretical and practical point of view.*

*The difficulty of verifying concurrent programs was well-known. Pnueli recognized that verification of concurrent programs calls for new ideas. First of all, he realized that the verification methods available at that time were insufficient to express program properties one would like to establish. By suggesting to use temporal logic he proposed a formalism that allowed us to express these properties in an adequate and simple way. By suggesting proof methods that allowed us to establish these properties in a systematic way he showed that modal logic can be used for verification of concurrent programs. In this way he achieved a synthesis between two fields from different sciences: mathematical logic and computer science.*

*Pnueli's work on temporal logic of programs provided an important step forward in our understanding of concurrent programs. Thanks to his insights we can now better understand which properties need to be established and what abstractions are needed to formalize these properties. His proposal was so natural that this approach to program specification and verification was quickly accepted by many other researchers.*

*What makes Pnueli's achievements so exceptional is that he created a new theory in a crowded area where several competing approaches existed and was able to keep this field blossoming for more than 20 years.*

*In this period many other prominent scientists adopted his approach to program verification and specification and the field itself grew enormously embracing such topics automatic program verification, program synthesis, program refinement, real-time systems, reactive systems, and hybrid systems. Yet Pnueli has always remained the leader of the field and has always been able to imprint his name on the new developments.*

*These developments also led to a creation of a number of systems and tools that allow us to verify concurrent programs automatically or in a semi-automatic way. These systems are invaluable from the practical point of view and their success shows that they are also important from the industrial point of view. Additionally, thanks to temporal logic, new insights were gained in the area of automata theory.*

*From a personal perspective I would like to add that I met Amir Pnueli for the first time in 1977. It has been a great privilege for me to have the opportunity to discuss with him the subject of program verification at regular occasions since then.*

*Professor Pnueli's insights were of great value for me and allowed me to realize how important it is to have a good taste in research and what a difference it makes if one puts forward a new theory. It is very inspiring to witness a growth of a scientific area from its beginning. It is very rare to be able to attribute its success to a single person.*

*In addition, me and my colleagues have been always greatly impressed by Pnueli's exceptional scientific integrity. By pursuing his research agenda and focusing on its scientific aspects he became a great example for others. By remaining throughout his career a modest person he made us aware that it is possible to be a great scientist without being arrogant.*

*It gives me a great pleasure to learn that Professor Amir Pnueli will receive this Fall the honorary doctor degree of the University of Oldenburg.*

Krzysztof R. Apt Amsterdam, June 30, 2000

## 12.2 AbsolventInnenfeiern

Seit 1997 verabschiedet der Fachbereich Informatik seine Absolventen und Absolventinnen jährlich mit einer Absolventenfeier, in deren Rahmen die Urkunden an die Diplomanden und Diplomandinnen, Promovierten und Habilitierten des vergangenen Jahres verteilt werden. Außerdem wurden im Rahmen dieser Veranstaltungen ein Studienstipendium der Firma sd&m (software design & management), Preise für herausragende Diplome und Promotionen der Ehemaligenvereinigung OLDIES (Oldenburger Informatik - Ehemalige Studierende eV) sowie an die Gewinner des Informatik-Oldenburg Quiz feierlich übergeben.

### Programm der AbsolventInnenfeier 2000 am 27. Oktober 2000

*Begrüßung*

Herr Prof. Dr. Eike Best, Dekan des Fachbereichs Informatik

*Feierliche Einstimmung:*

Salonensemble

*Vortrag*

„Was wir vom Software-Ingenieur erwarten:  
Gleichgewicht von Fachwissen und Persönlichkeit“

Herr Prof. Dr. Ernst Denert, sd&m, Hamburg

*Verleihung der Urkunden*

*Stipendienvergabe*

Herr Prof. Dr. Ernst Denert, sd&m

*Preisvergabe durch die OLDIES*

Frau Prof. Dr. Ulrike Lichtblau, Vorsitzende des Vereins OLDIES

*Intermezzo*

*Empfang*

**Programm der AbsolventInnenfeier 2001 am 26. Oktober 2001***Begrüßung*

Herr Prof. Dr. E. Best, Dekan des Fachbereichs Informatik

*Feierliche Einstimmung:*

Salonensemble

*Vortrag*

„Mustererkennung in der Bioinformatik –  
Beispielhafte Anwendungen“

Herr Prof. Dr. Stefan Posch, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

*Verleihung der Urkunden**Preisvergabe durch die OLDIES*

*an die Jahrgangsbesten und die Gewinner des Informatik Oldenburg Quiz*

Frau Prof. Dr. Ulrike Lichtblau, Vorstandsvorsitzende der OLDIES

*Intermezzo**Empfang*

## Kapitel 13

# Alumni-Vereinigung OLDIES

Der Verein der OLDIES (Oldenburger Informatik - Ehemalige Studierende e.V.) ist die erste Alumni-Vereinigung an der C.v.O. 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.

Seit der Gründung des Vereins am 22. April 1998 mit zunächst nur acht Mitgliedern hat die Zahl seiner Mitglieder stetig zugenommen. Heute zählen bereits 140 ehemalige Angehörige des Fachbereichs Informatik zu den OLDIES.

Ein wichtiges Anliegen ist es dem Verein, die Kommunikation und den Gedankenaustausch von Mitgliedern untereinander zu fördern. Es ist das erklärte Ziel, ein informelles Netzwerk von Mitgliedern aufzubauen und zu pflegen. Ein Weg hierzu ist die Internetpräsenz der OLDIES (<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 in unregelmäßigen Abständen Treffen von Mitgliedern zu verschiedenen Anlässen. So fand beispielsweise im Juli 2001 ein Sommerfest im Rahmen der 10. Jahresfeier von OFFIS statt. Im April 2002 trafen sich OLDIES-Mitglieder zu einem gemeinsamen Abendessen in Oldenburg. Ein im Aufbau befindlicher Newsletter und eine überarbeitete Broschüre sind weitere Ansätze, OLDIES-Mitglieder, die weit verstreut in Deutschland und im Ausland leben und arbeiten, auch nach Ende ihrer Studiums an der Entwicklung der Informatik in Oldenburg teilhaben zu lassen.

OLDIES wollen aber auch die Informatik insgesamt in Oldenburg fördern. Dazu wurde beispielsweise im September 2001 ein aufwändiger Online-Programmierwettbewerb unter Schulen der Region organisiert und durchgeführt. Mit viel Spaß und großem Erfolg nahmen 13 Schulen aus dem gesamten Weser-Ems-Gebiet teil. Die siegreiche Schule durfte sich neben einem Geldpreis auch über einen von den OLDIES organisierten Besuch des Nixdorf-Museums in Paderborn freuen. Derartige Aktionen schaffen schon früh ein Interesse der Schüler in der Region für das Fach Informatik und den Fachbereich in Oldenburg.

OLDIES fördern die Informatik aber auch unmittelbar. So werden jedes Jahr die besten Diplomarbeiten, Promotionen und Habilitationen mit einem Sachpreis im Rahmen der einmal jährlich stattfindenden Absolventenfeier ausgezeichnet. Und nicht zuletzt erhält der Fachbereich Informatik jedes Jahr eine Geldspende von den OLDIES. Die Akzeptanz der OLDIES zeigt sich auch in dem guten Kontakt zu regionalen und überregionalen Firmen, die in den letzten beiden Jahren die Aktivitäten der OLDIES finanziell unterstützt haben.