

OFFIS

W I R D E N K E N Z U K U N F T



JAHRESBERICHT 1997

IMPRESSUM

Herausgeber Vorstand des Kuratorium OFFIS e. V., Escherweg 2, 26121 Oldenburg

Redaktion Dr. Bernhard Josko

Gestaltung stockwerk2 – büro für mediendesign

OFFIS Jahresbericht 1997

VORWORT	2
1. GREMIEN	4
2. MEILENSTEINE	5
3. DAS INSTITUT IN ZAHLEN	10
4. PROJEKT- UND KOOPERATIONSFORMEN	12
5. PROJEKTE IM ÜBERBLICK	13
 6. BEREICH EINGEBETTETE SYSTEME	16
6.1 Korrekte Software für sicherheitskritische Systeme	18
6.2 Eingebettete Systeme in sicherheitskritischen Anwendungen	21
6.3 Verifikation von VHDL-basierten Hardware-Systemen	24
6.4 Objektorientierter Hardware-Entwurf	27
6.5 Verlustleistungsanalyse integrierter Schaltungen	30
6.6 Entwicklung, Erprobung und Bewertung von Methoden für das verteilte Systemmanagement	33
6.7 CBT-Selbstlernsystem zur Meisterausbildung von Elektrofachkräften	34
 7. BEREICH IUK-SYSTEME IM GESUNDHEITSWESEN	36
7.1 Epidemiologisches Krebsregister Niedersachsen	38
7.2 Software-Werkzeuge für die bundesweite Krebsregistrierung	42
7.3 Werkzeuge zur individuenorientierten Modellbildung, Simulation und Analyse ökologischer Systeme	45
7.4 Modellrevision in vernetzten, unsicheren Wissensgebieten	48
7.5 Telemedizin mit Hochgeschwindigkeitsnetzwerken	52
7.6 Referenz-CDs für den Austausch medizinischer Bilder	54
7.7 Onkologisches Expertenwissen Online	56
 8. BEREICH GESCHÄFTSPROZESSMODELLIERUNG UND REFERENZMODELLE	60
8.1 Referenzmodelle	62
8.2 Werkzeugauswahl zur Geschäftsprozessmodellierung	66
8.3 Einführungsbegleitende Beratung in SAP R/3-Projekten	68
8.4 Workflow-Management und Internet	71
8.5 Software-Engineering von Datenbankanwendungen	73
8.6 Bewertung, Auswahl und Konzeption betrieblicher Informationssysteme	76
 9. ARBEITSGRUPPE WEITERE PROJEKTE	80
9.1 Internet und Intranet	82
9.2 Informationsdienste für die Informatik	85
9.3 Ein systematisches Verzeichnis des deutschen WWW	88
9.4 Geographische Informationssysteme im Internet	92
9.5 Naturwissenschaftliche Labore am PC und im Internet	96
9.6 Konzeption von Rechnernetzen	99
9.7 Strategische Handlungsflexibilität in absatzwirtschaftlichen Bereichen	101
9.8 Regionale Innovationsstrategie	104
10. AUSGEWÄHLTE VERANSTALTUNGEN UND GÄSTE	106
11. VERÖFFENTLICHUNGEN	108
12. LISTE DER FREUNDE UND FÖRDERER	112

Vorwort

Der Jahresbericht 1997 ist wie seine Vorgänger wiederum eine kompakte Beschreibung der inhaltlichen Arbeit von OFFIS im zurückliegenden Jahr. In insgesamt 28 Darstellungen von Projekten und Aktivitäten geben wir der Öffentlichkeit Einblick in das, was wir tun, und schaffen damit die für ein mit öffentlichen Mitteln grundfinanziertes Institut notwendige Transparenz.

Der Jahresbericht ist aber auch jeweils eine komprimierte »Leistungsschau« abgeschlossener und noch laufender Projekte. Diese Dokumentation geleisteter Arbeit soll bereits mit uns kooperierende Partner in ihrem Vertrauen bestätigen und neue Partner ermutigen, auf den beschriebenen Feldern moderner IuK-Technologien und ihrer faszinierenden Anwendungsfelder die Zusammenarbeit mit uns zu suchen. Wir wollen gemeinsam mit Ihnen »Zukunft denken«, wie der Leitspruch unseres Instituts fordert.

Auch 1997 war wieder ein positives Jahr für OFFIS. Die Drittmitteleinnahmen stiegen weiter und überwiegen inzwischen deutlich die Grundfinanzierung, konsequent stieg auch die Mitarbeiterzahl. Aber Wachstum muß auch eine inhaltliche Orientierung haben und einem qualitativen, durch unseren Beirat evaluierten Anspruch genügen. Und diesbezüglich zeigt die in 1996 eingeleitete Fokussierung auf drei strategische FuE-Bereiche die erhofften Früchte, ein vierter Bereich, Intranet-Informationsdienste und Multimedia, ist auf gutem Wege dahin.

Aber auch das war 1997: Während Deutschland eine deprimierende Rekordarbeitslosigkeit plagt, hat die »Informatik-Branche« Probleme, qualifizierte Arbeitsplätze zu besetzen. Bei nur 6.000 Absolventen an Universitäten und Fachhochschulen pro Jahr kann nur jeder zweite altersbedingt freiwerdende Arbeitsplatz entsprechend besetzt werden. Auch OFFIS spürt die enorme, in 1998 wohl noch steigende Nachfrage. Es ist oft schwierig, für eigene Projekte Top-Mitarbeiter zu finden, der regionale und vor allem überregionale Markt sucht händeringend nach Absolventen und wirbt unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ab. Und die Schere zwischen Angebot und Nachfrage wird sich weiter öffnen, weil Anfang und Mitte der 90er Jahre zu wenig Anfänger das Informatik-Studium aufgenommen haben und erst jetzt wieder die Zahl ansteigt. Auch in dieser Beziehung also eine »verrückte« Welt.

Was bringt das Jahr 1998 für OFFIS? Wir sind guten Mutes, unsere erfolgreiche Projektarbeit auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene fortzusetzen, die bereits jetzt erkennbaren Zahlen stimmen, für spontane Ergänzungen in neuen Kooperationen sind wir offen.

Wir sind stolz auf die kompetente und engagierte OFFIS-Mannschaft in Forschung und Entwicklung wie auch im Institutsmanagement. Mit ihr werden wir in diesem Jahr auch Überlegungen zu Aus- und Neugründungen von Unternehmen forcieren, OFFIS will seinen Beitrag zu einer »Kultur der Selbständigkeit« leisten. Wir danken auch hier für die Unterstützung unserer Freundes- und Fördergesellschaft und hoffen mit ihr und unseren Partnern auf eine weiter erfolgreiche Zukunft »unseres OFFIS«.

Oldenburg, im Mai 1998

Der Vorstand

Gremien

(Stand 31.12.1997)

Mitgliederversammlung

Prof. Dr. Volker Claus

Ehrenmitglied

Land Niedersachsen

*vertreten durch das Niedersächsische
Ministerium für Wissenschaft und Kultur*

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

vertreten durch ihren Präsidenten

Prof. Dr. Hans-Jürgen Appelrath

Prof. Dr. Eike Best

Prof. Dr. Werner Damm

Prof. Dr. Peter Gorny

Prof. Dr. Peter Jensch

Prof. Dr. Wolfgang Kowalk

Prof. Dr. Claus Möbus

Prof. Dr. Ernst-Rüdiger Olderog

Prof. Dr. Wolfgang Nebel

Prof. Dr. Michael Sonnenschein

Vorstand

Prof. Dr. Hans-Jürgen Appelrath

Vorsitzender

Prof. Dr. Peter Jensch

1. stv. Vorsitzender

Prof. Dr. Werner Damm

2. stv. Vorsitzender

Verwaltungsrat

Helga Schuchardt

*Nds. Ministerin für Wissenschaft
und Kultur*

Dr. Peter Fischer

*Nds. Minister für Wirtschaft,
Technologie und Verkehr*

Prof. Dr. Michael Daxner

Präsident der CVO Universität Oldenburg

Horst Milde

Repräsentant aus der Weser-Ems-Region

Prof. Dr. Peter Gorny

Prof. Dr. Claus Möbus

Prof. Dr. Michael Sonnenschein

*Vertreter des FB Informatik der CVO
Universität Oldenburg*

Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr. Hermann Krallmann

(bis 08.02.1997) TU Berlin

Dr. rer. nat. Richard Neumann

Preussag, Direktor a. D.

Prof. Dr. Franz-Josef Rammig

Universität Paderborn

Dipl.-Kfm. Wolf-Jürgen Thormann
OLB AG, Vorstand

Prof. Dr.-Ing. Roland Vollmar
(Sprecher) Universität Karlsruhe

Prof. Dr. Wolfgang Wahlster
Universität des Saarlandes

Meilensteine

November 1987

Konzept eines Oldenburger Forschungsinstituts für Büro-Informations- und Kommunikationssysteme wird an den Niedersächsischen Minister für Wissenschaft und Kunst, Herrn Dr. Johann-Tönjes Cassens, geschickt

Januar 1988

Der neu gegründete Fachbereich Informatik der Universität Oldenburg stellt sich bei einem »Informatiktag« mit über 300 Besuchern erstmals der Öffentlichkeit vor

November 1988

Offizieller Antrag eines Informatikinstituts für die Bereiche Systemtechnik und Bürosysteme wird dem Niedersächsischen Ministerpräsidenten, Herrn Dr. Ernst Albrecht, vorgelegt

Juli 1989

Präsentation des OFFIS-Konzepts für Persönlichkeiten aus Wirtschaft, Verwaltung und Politik der Region Weser-Ems

November 1989

Fertigstellung einer Studie und des detaillierten Antrags für OFFIS (erstmalige Verwendung dieses Akronyms für ein »Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Informatik-Werkzeuge und -Systeme«)

Dezember 1989

(Zweiter) Offizieller Antrag an den Niedersächsischen Ministerpräsidenten

März 1990

Vorbereitung einer Kabinettsvorlage (nicht mehr behandelt wegen Landtagswahlen)

Oktober 1990

Die Niedersächsische Ministerin für Wissenschaft und Kultur, Frau Helga Schuchardt, besucht die Oldenburger Informatik und kündigt ihre Unterstützung für OFFIS an

November 1990

Bewilligung von 17,3 Mio. DM aus Mitteln der Strukturhilfe 1992–94 durch die Niedersächsische Landesregierung; Einstellung von OFFIS in die mittelfristige Finanzplanung

März 1991

OFFIS bittet das Land um Zustimmung zur Errichtung eines eigenen Institutsgebäudes durch ein Investorenmodell

Juli 1991

Am 6.7.91 findet die Gründungsversammlung des »Kuratorium OFFIS e. V.«, des Trägervereins für das Institut, statt; Mitglieder: Land Niedersachsen, Universität Oldenburg und alle Oldenburger Informatik-Professoren (Appelrath, Claus, Damm, Gorny, Jensch, Kowalk, Möbus, Olderog, Spies); Vorstand: Professoren Claus (Vorsitz), Appelrath, Kowalk

September 1991

Als OFFIS-Geschäftsführer wird Herr Dipl.-Kfm. Menke eingestellt; nach einer provisorischen Unterbringung in der Universität bezieht OFFIS eigene Mieträume in der Westerstraße

Der erweiterte Vorstand wählt Herrn Landtagspräsidenten Horst Milde als Repräsentanten der Weser-Ems-Region in den Verwaltungsrat

Dezember 1991

Beschluß des Rats der Stadt Oldenburg zur möglichen Nutzung des sogenannten »FleiWa-Geländes« für das neu zu errichtende OFFIS-Gebäude

Januar 1992

Der Forschungsbereich 1 »Informationssysteme und Wissensverarbeitung« wird eingerichtet; nach Besetzung von Geschäftsführung und sachbearbeitenden Stellen im Institutsmanagement noch in 1991 werden die ersten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für konkrete Projekte eingestellt

Bestellung des Wissenschaftlichen Beirats durch Ministerin Schuchardt; Mitglieder sind die Professoren Krallmann (Berlin), Rammig (Paderborn), Vollmar (Karlsruhe) und Wahlster (Saarbrücken)

Am 28.1.92 findet die offizielle Eröffnungsfeier des Instituts in Gegenwart der Ministerin für Wissenschaft und Kultur, Frau Helga Schuchardt, und vieler Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens, der Wissenschaft, Wirtschaft und öffentlichen Verwaltung im alten Oldenburger Landtag statt

Erste Sitzung des Verwaltungsrats; Zusage von 17,5 Mio. DM des Landes zur Finanzierung des Institutsgebäudes und der Erstausrüstung aus Mitteln der VW-Stiftung

Februar 1992

Erste ordentliche Mitgliederversammlung des Kuratoriums OFFIS e. V.

Vorstand: Professoren Claus (Vorsitz), Appelrath, Jensch

März 1992

OFFIS präsentiert sich erstmals auf der CeBIT

Juni 1992

Der Erweiterte Vorstand beschließt die neue Struktur mit drei weiteren Forschungsbereichen (»Kommunikationssysteme«, »Integrierte Hardware-Software-Systeme«, »Systemmodellierung«) und fünfjähriger Planung der Stellen, die kurz darauf von der Mitgliederversammlung zustimmend zur Kenntnis genommen wird; damit ist die Struktur des Instituts OFFIS für die Aufbauphase im wesentlichen festgelegt, die inhaltliche Arbeit in den Projekten kann weiter vorangetrieben werden

Außerordentliche Mitgliederversammlung (wegen der Berufung von Prof. Claus an die Universität Stuttgart notwendig); neuer Vorstand: Professoren Appelrath (Vorsitz), Jensch, Kowalk; die Kooperationsvereinbarung mit der Universität Oldenburg wird beschlossen

November 1992

Konstituierende Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats; Sprecher wird Prof. Vollmar, Stellvertreter Prof. Wahlster

Die VW-Stiftung bewilligt 17,5 Mio. DM für Gebäude und Erstausrüstung von OFFIS

Mai 1993

Zustimmung des MWK zur Unterzeichnung eines Mietvertrags mit der Zielsetzung eines schnellstmöglichen Kaufs des neuen Gebäudes auf dem FleiWa-Gelände, wo das Dienstleistungs- und Forschungszentrum Oldenburg entsteht

Gründung der »Gesellschaft der Freunde und Förderer des Kuratorium OFFIS e. V.«

September 1993

OFFIS entschließt sich zu einer Beteiligung an den Studiengängen der Akademie für Verwaltung und Wirtschaft (VWA) mit einem 8stündigen Schulungsblock »Wirtschaftsinformatik«

Oktober 1993

Der Forschungsbereich 9 »Betriebswirtschaftliche Informatik« wird gegründet, in den die bisherige Abteilung »Beratung und Systemtransfer« integriert wird; diese strukturelle Änderung wird durch das starke Wachstum und Projektaktivitäten aufgrund zunehmender Anfragen aus der Region erforderlich

Januar 1994

Grundsteinlegung für das OFFIS-Gebäude durch die Ministerin für Wissenschaft und Kultur, Frau Helga Schuchardt, in Gegenwart vieler Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens, der Wissenschaft, Wirtschaft und öffentlichen Verwaltung

Februar 1994

Ordentliche Mitgliederversammlung 1994; der bisherige Vorstand wird wiedergewählt; ebenfalls wiedergewählt werden als Vertreter des Erweiterten Vorstands im Verwaltungsrat die Professoren Damm und Gorny

Die beiden ersten OFFIS-Mitarbeiter schließen ihre (in der Universität begonnenen) Promotionsverfahren erfolgreich ab

Juni 1994

Ordentliche Mitgliederversammlung 1994 der Gesellschaft der Freunde und Förderer des Kuratorium OFFIS e. V. und Neuwahl des Vorstands mit den Herren Dr. Reinhard Berger (Vorsitzender), Theodor Loger und Wolf-Jürgen Thormann (seit Juni 93 auch Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats); weitere namhafte neue Mitglieder aus Wirtschaft und Verbänden treten der Gesellschaft bei, darunter auch die IHK Oldenburg

November 1994

Aus im Jahr 1994 begonnenen Veranstaltungen mit Software-Häusern aus der Region gründet sich ein »Arbeitskreis Software-Partner Weser-Ems«, der sich seitdem kontinuierlich zu Sitzungen über aktuelle Themen aus dem Bereich des Software-Engineering trifft

Dezember 1994

Das Niedersächsische Sozialministerium beauftragt OFFIS mit dem weiteren Aufbau des Niedersächsischen Krebsregisters, nachdem das Bundeskrebsregistergesetz verabschiedet ist

Januar 1995

Erneute Bestellung der bisherigen fünf Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats von OFFIS und Neubestellung von Herrn Dr. Richard Neumann, Direktor und Prokurist bei der PREUSSAG AG, für eine dreijährige Amtszeit

Juni 1995

Auszug aus der Westerstraße und Bezug des neuen OFFIS-Gebäudes nach einigen Bauverzögerungen; das Gebäude muß zunächst angemietet werden, weil die gemeinsame Finanzierung von Bund und Land noch ungeklärt ist

August 1995

Feierliche Gebäudeeinweihung mit einem »Tag der offenen Tür« und verschiedenen Veranstaltungen, darunter vor allem die offizielle Feierstunde mit vielen Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens, der Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung: Einweihungsrede und Schlüsselübergabe durch Herrn Staatssekretär Dr. Uwe Reinhardt; Festredner ist Ministerpräsident a. D. und Vorstandsvorsitzender der JENOPTIK, Dr. Lothar Späth

Dezember 1995

OFFIS wird Eigentümer seines bisher nur gemieteten Gebäudes, nachdem der Bund eine sogenannte »Unbedenklichkeitserklärung« für seinen Finanzierungsbeitrag ausgestellt und das Land aus Mitteln der VW-Stiftung die Vorfinanzierung dieses Anteils übernommen hat

Mitgliederversammlung des Kuratoriums OFFIS e. V.; dabei u. a. Wechsel im Vorstand: Nachfolger von Prof. Kowalk wird Prof. Damm

Januar 1996

Gemeinsam mit dem Arbeitgeberverband Gründung des Arbeitskreises »DV-Systeme und -Organisation« für DV-Führungskräfte in regionalen Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen

Juni 1996

Mitgliederversammlung des Kuratoriums OFFIS e. V. mit turnusmäßiger Neuwahl des Vorstands für eine zweijährige Amtszeit; der bisherige Vorstand mit den Professoren Appelrath (Vorsitz), Jensch und Damm wird bestätigt

OFFIS-Tag '96: Auftakt zu einer nun jährlich geplanten Veranstaltungsserie, bei der OFFIS die interessierte Öffentlichkeit – vorrangig aus regionaler Wirtschaft, Verwaltung, Politik und Wissenschaft – über seine Arbeit und über aktuelle Themen und Trends in der Informationstechnik informiert

Juli 1996

Der Wissenschaftliche Beirat empfiehlt eine neue Institutsstruktur mit den drei schwerpunktmäßig forcierten FuE-Bereichen »Eingebettete Systeme«, »Informations- und Kommunikationssysteme im Gesundheitswesen« sowie »Geschäftsprozeßmodellierung und Referenzmodelle«

Das Kuratorium OFFIS e. V. feiert am 6.7.96 sein fünfjähriges Bestehen; zu diesem Anlaß erscheint der Band »OFFIS – Gründungs- und Aufbaujahre«

OFFIS forciert mit der Universität sowie regionalen Unternehmen und Institutionen die »Kommunikationsinitiative Weser-Ems« zur Bildung eines leistungsfähigen Internet-Zugangs und einer möglichst flächendeckenden Einbindung regionaler Einwahlpunkte

Oktober 1996

OFFIS beteiligt sich an der »Initiative für die Informations- und Kommunikationswirtschaft« der Niedersächsischen Landesregierung vor allem durch regionale Informationsveranstaltungen und die landesweite Unterstützung des Anwendungsbereiches Telemedizin

Februar 1997

Der bereits von Regierungspräsident Bernd Theilen im Dezember 1996 symbolisch freigegebene 34 MBit/s-Internet-Knoten der Kommunikationsinitiative Weser-Ems (KWE) wird in Betrieb genommen

Juli 1997

Der 2. OFFIS-Tag befaßt sich mit dem Problemkreis Standard- und Individual-Software. Hauptredner ist Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Peter Mertens von der Universität Erlangen

Dezember 1997

Bestellung des Wissenschaftlichen Beirats für die Periode 1998 bis 2000 durch die Ministerin; neben der erneuten Bestellung der bisherigen Mitglieder Prof. Dr. Roland Vollmar, Prof. Dr. Wolfgang Wahlster, Prof. Dr. Franz-Josef Rammig und Herrn Wolf-Jürgen Thormann kommen neu ins Gremium Prof. Dr. Bärbel Mertsching (Hamburg) und Prof. Dr. Reinhold Haux (Heidelberg)

Das Institut in Zahlen

Wirtschaftliche Entwicklung

Nach den (schon reduzierten) Planungen des Landes sah die mittelfristige Finanzplanung für OFFIS in 1997 noch einen institutionellen Zuschuß von knapp 3,87 Mio. DM vor. Diese Summe wurde jedoch schon bald im Rahmen der Aufstellung des Doppelhaushalts 97/98 auf 3,57 Mio. DM nach unten korrigiert. Mit diesem Zuschuß wurde dann der Haushalt 1997 im November '96 vom Verwaltungsrat – inklusive für 1997 erwarteter Drittmitteleinnahmen von ca. 4,8 Mio. DM – mit einem Gesamtvolumen von insgesamt 8,45 Mio. DM beschlossen. Er setzte sich aus gut 6 Mio. DM Personalkosten, beinahe 1,7 Mio. DM Sachkosten und 0,7 Mio. DM Investitionen zusammen.

Im Laufe des Jahres reduzierte das Land den Zuschuß nochmals um 3%. Erfreulicherweise konnten wir aber durch sehr erfolgreiche Akquisitionen im Drittmittelbereich diese Einbuße überkompensieren. Der Jahresabschluß von OFFIS weist danach Einnahmen von fast 8,4 Mio. DM aus, womit – wie schon 1996 – die Drittmittel erneut den institutionellen Zuschuß erheblich überstiegen. Bei den Drittmitteln entfielen etwa 2 Mio. DM auf die Zusammenarbeit mit der vorwiegend regionalen Wirtschaft. Damit unterstreicht OFFIS nachdrücklich die erfolgreiche Umsetzung seines Satzungsauftrags, den Wissenschaftstransfer in und für die Weser-Ems-Region sicherzustellen. Projekte mit einem Volumen von mehr als 3 Mio. DM wurden mit öffentlichen Institutionen resp. der Europäischen Union durchgeführt.

Trotz der höchst erfreulichen Drittmittelentwicklung bleibt es dabei, daß die wichtigste Einnahmeposition für OFFIS die institutionelle Förderung durch das

Land ist. Sie sichert die Unabhängigkeit des Instituts in seinen Forschungsschwerpunkten und garantiert den Projektpartnern in Wirtschaft und Verwaltung die Objektivität und Neutralität von OFFIS in der Zusammenarbeit.

Aufwendungen und Finanzierung

Aufwendungen	1996		1997		Änderung	
	TDM	%	TDM	%	TDM	%
Personalkosten	4.401	61	5.212	61	18	18
Aufwand Betriebsfremde	239	3	496	6	108	108
Investitionen	1.246	18	625	8	-50	-50
Sachaufwendungen	1.297	18	1.731	22	33	33
	7.183		8.064		12	12

Finanzierung		1996		1997		Änderung	
	TDM	%	TDM	%	TDM	%	
Institutionelle Förderung Land Nieders.	3.396	47	3.461	43	2	2	
Projekte international	949	13	877	11	-8	-8	
Projekte national	2.838	40	3.726	46	31	31	
	7.183		8.064		12	12	

Personalentwicklung

Seit Gründung des Instituts im Jahr 1991 verzeichnen wir bei der Zahl unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein überraschend konstantes Wachstum von im Schnitt sieben Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern jährlich. Das gilt auch für das Berichtsjahr.

Zum Jahresende 1997 waren im Institut OFFIS insgesamt 63 Personen auf 59 Stellen beschäftigt, davon 48 Wissenschaftler; darüber hinaus 41 wissenschaftliche Hilfskräfte und ein Praktikant. 11 Stellen resp. 15 Mitarbeiter, unter ihnen 3 Auszubildende, gehörten zum Institutsmanagement.

Der größte Teil der Wissenschaftler rekrutiert sich aus Diplom-Informatikern, von denen fünf promoviert sind. Die Gruppe wird ergänzt durch diplomierte Wirtschaftsinformatiker, Betriebswirte, Statistiker, Ingenieure, Ökonomen, Mathematiker, Dokumentare und Mediziner. Das Durchschnittsalter der Mitarbeiterschaft beträgt 32 Jahre.

Technische Ausstattung

Wesentliche Voraussetzung für die Durchführung der Forschungs-, Entwicklungs- und Beratungsprojekte ist die Verfügbarkeit moderner, differenzierter Hard- und Software-Plattformen sowie leistungsfähiger Kommunikationssysteme, die kontinuierlich modernisiert werden.

Als Betriebssysteme kommen vorwiegend UNIX, Windows 95/NT und Macintosh-OS auf Servern und Clients unterschiedlicher Hersteller zum Einsatz. Die Verfügbarkeit differenzierter Software-Systeme, z. B. Programmiersprachen, Datenbankmanagementsysteme, Entwicklungsumgebungen und -werkzeuge sowie Standard-Anwendungssysteme, versetzt OFFIS in die Lage, den vielfältigen Projektanforderungen gerecht zu werden. Um die Hersteller- und Systemneutralität von OFFIS zu bewahren und vergleichende Untersuchungen durchzuführen, werden insbesondere von Software-Werkzeugen und -Systemen Varianten verschiedener Hersteller vorgehalten.

Eine strukturierte Verkabelung auf der Basis von Lichtwellenleitern und CAT5-Kupferkabeln sowie den Protokollen FDDI, TCP/IP und NetBEUI gewährleistet eine leistungsfähige interne Kommunikation. HUBs und Patchfelder stellen die für ein Forschungs- und Entwicklungsinstitut erforderliche Flexibilität der Kommunikationssysteme sicher. Durch den Einsatz von Switching-Technologie ist derzeit eine ausreichende Performance der internen Kommunikation gegeben. Die kontinuierlich steigenden Bandbreitenanforderungen moderner Client-/Server-Anwendungen machen jedoch auch eine Modernisierung der Kommunikationsinfrastruktur erforder-

lich. Geplant ist gegenwärtig die Umstellung auf 100 MBit/s Fast Ethernet.

Internet-Technologien und -Dienste haben in OFFIS seit Gründung des Instituts und damit deutlich vor dem kommerziellen Boom einen hohen Stellenwert. Die Internet-Anbindung ist über den im OFFIS-Gebäude platzierten Knoten der "Kommunikationsinitiative Weser-Ems" (siehe Projektbeschreibung "Internet und Intranet") gegeben. Dabei handelt es sich um einen 34 MBit/s-ATM-Knoten des Deutschen Forschungsnetzes (DFN e. V.) mit Anschluß an das B-WIN. Die hohe Bandbreite versetzt OFFIS in die Lage, innovative Internet-Anwendungen mit hohem Bandbreitenbedarf zu entwickeln und zu testen. Beispielhaft seien hier nur die in diesem Jahresbericht beschriebenen Projekte "Informationsdienste für die Informatik" und "Geographische Informationssysteme im Internet" genannt. Außerdem ist über den Internet-Knoten der KWE ein schneller Zugriff auf die weltweiten Internet-Datenbanken und Informationsangebote gegeben, der für Forschungs- und Entwicklungsprojekte von zunehmender Bedeutung ist. Gängige Internet-Dienste wie WWW, E-Mail und FTP gehören ebenso zum Standard wie Einwahlmöglichkeiten über Modem- und ISDN-Leitungen.

Projekt- und Kooperationsformen

OFFIS befaßt sich mit Werkzeugen zur rechnergestützten Informationsverarbeitung und mit den hiermit erstellten Hardware- und Software-Systemen. Zentrale Aufgabe des Instituts ist es, Prinzipien und Methoden der Systementwicklung zusammen mit den dafür benötigten Informatik-Werkzeugen als Querschnittstechnik zu erforschen, entsprechende Realisierungen zu fördern sowie Einsatz und Auswirkungen dieser Anwendungssysteme zu untersuchen. Ausgehend von aus der Praxis resultierenden Fragestellungen werden grundlagenorientierte Arbeiten, Fallstudien, methodische Untersuchungen sowie die Entwicklung von Prototypen und Software-Systemen durchgeführt. OFFIS dient dabei sowohl der Grundlagenforschung wie auch dem Technologietransfer erzielter Forschungsergebnisse in die Praxis im Rahmen von Kooperationsprojekten.

Nach fünfjähriger Aufbauphase haben sich im Rahmen einer Schwerpunktbildung drei FuE-Bereiche etabliert, in denen eine noch stärkere Profilbildung auch durch entsprechende Mittelausstattung erfolgt:

- Eingebettete Systeme,
- IuK-Systeme im Gesundheitswesen sowie
- Geschäftsprozeßmodellierung und Referenzmodelle.

Neben Projekten in diesen drei FuE-Bereichen werden auch weitere innovative Themenstellungen bearbeitet, aus denen sich mittel- und langfristige neue Bereiche entwickeln können. Hervorzuheben sind dabei Projekte zu den Themengebieten »Computer-Based Training«, »Internet-

Informationsdienste« und »Telekommunikation und Rechnernetze«.

Die inhaltliche Arbeit in OFFIS erfolgt in Form zeitlich befristeter Projekte, die grundsätzlich von einem Professor geleitet und verantwortet werden. Die Projekttypen reichen von grundlagenorientierten, aus der Zuwendung des Wissenschaftsministeriums finanzierten Projekten über öffentlich geförderte (z. B. von der Europäischen Union oder dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie), teilweise international ausgerichtete »Drittmittelprojekte« bis hin zu konkreten Entwicklungs- und Beratungsprojekten im Land Niedersachsen, vor allem mit regionalen Kooperationspartnern. Aus diesen Projekttypen leiten sich die von OFFIS unterstützten Kooperationsformen ab:

- Zusammenarbeit in Forschungs- und Entwicklungsprojekten durch bilaterale Kooperationsabkommen, Bildung von Projektkonsortien oder Übernahme von Forschungsaufträgen,
- produkt- und herstellerunabhängige Beratung von Anwendern im Rahmen der Bewertung, Auswahl, Konzeption und Entwicklung von Informationssystemen, ggf. auch Prototypentwicklung zur Prüfung von Alternativen sowie
- qualitätssichernde, methodische Begleitung der Anforderungsdefinition und Konzeption von Informationssystemen unter Nutzung moderner Software-Werkzeuge.

Projekte im Überblick

Legende

- T Titel
- L Leiter
- P Projektart
- A;K Auftraggeber; Kooperationspartner

Bereich Eingebettete Systeme

- T Korrekte Software für sicherheitskritische Systeme
- L Prof. Dr. W. Damm
- P Entwicklungsprojekt
- A;K BMBF; BMW, ESG, Siemens AG, TU München

- T Eingebettete Systeme in sicherheitskritischen Anwendungen
- L Prof. Dr. W. Damm
- P Entwicklungsprojekt
- A;K EU; British Aerospace, i-Logix, INRIA, Siemens AG, SNECMA, TNI, Weizmann Institut

- T Verifikation von VHDL-basierten Hardware-Systemen
- L Prof. Dr. W. Damm
- P Entwicklungsprojekt
- A;K EU; Abstract, ITALTEL, Siemens AG

- T Objektorientierter Hardware-Entwurf
- L Prof. Dr. W. Nebel
- P Entwicklungsprojekt
- A;K EU; Cadence, ITALTEL, LEDA, Deutsche Telekom, France Telecom, Politecnico di Milano, SIDSA, Telefónica

- T Verlustleistungsanalyse integrierter Schaltungen
- L Prof. Dr. W. Nebel
- P Entwicklungsprojekt
- A;K BMBF; Philips u. a.

- T Entwicklung, Erprobung und Bewertung von Methoden für das verteilte Systemmanagement
- L Prof. Dr. W. Kowalk
- P Vorlaufforschungsprojekt

- T CBT-Selbstlernsystem zur Meisterausbildung von Elektrofachkräften
- L Prof. Dr. C. Möbus
- P Entwicklungsprojekt
- A;K bfe Oldenburg

Bereich IuK-Systeme im Gesundheitswesen

- T Epidemiologisches Krebsregister Niedersachsen
- L Prof. Dr. H.-J. Appelrath
- P Entwicklungsprojekt
- A;K Sozialministerium; krebsregistrierende Einrichtungen in Niedersachsen

- T Software-Werkzeuge für die bundesweite Krebsregistrierung
- L Prof. Dr. H.-J. Appelrath
- P Entwicklungsprojekt
- A;K Deutsche Krebshilfe, Krebsregister Hamburg; Epidemiologische Krebsregister in Deutschland

- T Werkzeuge zur individuenorientierten Modellbildung, Simulation und Analyse ökologischer Systeme
- L Prof. Dr. M. Sonnenschein
- P Vorlaufforschungsprojekt
- A;K Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH (UFZ)

- T Modellrevision in vernetzten, unsicheren Wissensgebieten
- L Prof. Dr. C. Möbus
- P Vorlaufforschungsprojekt
- A;K Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), BBZ Berufsbildungszentrum Fulda

- T Telemedizin mit Hochgeschwindigkeitsnetzwerken
- L Prof. Dr. P. Jensch
- P Entwicklungsprojekt
- A;K Europäische Kommission (DG XIII, TEN-IBC-Programm); CERIUUM, Hospital Materno-Infantil Vall d'Hebron, Centro de Computação Gráfica, Rheinische Landes- und Hochschulklinik Düsseldorf, Assistance Publique/Hôpitaux de Paris, THOMSON Broadcast Systems, Ouest Standard Telematique, SYSECA, PHILIPS Sistemas Medicos-España, GE Medical Systems

T Referenz-CDs für den Austausch
medizinischer Bilder

L Prof. Dr. P. Jensch

P Vorlaufforschungsprojekt

A;K MWK

T Onkologisches Expertenwissen Online

L Prof. Dr. P. Jensch

P Entwicklungsprojekt

A;K Multimedia-Initiative Niedersachsen
(Niedersächsisches Wirtschaftsmini-
sterium); MHH (Medizinische Projekt-
leitung ODIN), MHH (Institut für
Klinische Pharmakologie), HOS multi-
medica Online Service (Niederlassung
Hannover)

Bereich Geschäftsprozeßmodellierung
und Referenzmodelle

T Referenzmodelle

L Prof. Dr. H.-J. Appelrath

P Vorlaufforschungsprojekt

A;K Niedersächsisches Ministerium für
Wissenschaft und Kultur,
Siemens Nixdorf AG

T Werkzeugauswahl zur Geschäfts-
prozeßmodellierung

L Prof. Dr. H.-J. Appelrath

P Beratungs-/Transferprojekt

A;K Regionaler Kooperationspartner

T Einführungsbegleitende Beratung in
SAP R/3-Projekten

L Prof. Dr. H.-J. Appelrath

P Beratungs-/Transferprojekte

A;K Regionale Kooperationspartner

T Workflow-Management und Internet

L Prof. Dr. H.-J. Appelrath

P Entwicklungsprojekt

A;K Regionaler Kooperationspartner

T Software-Engineering von Datenbank-
anwendungen

L Prof. Dr. H.-J. Appelrath

P Entwicklungsprojekte

A;K Regionale Kooperationspartner

T Bewertung, Auswahl und Konzeption
betrieblicher Informationssysteme

L Prof. Dr. H.-J. Appelrath

P Beratungs-/Transferprojekte

A;K Regionale Kooperationspartner

Arbeitsgruppe Weitere Projekte
T Internet und Intranet
L Prof. Dr. H.-J. Appelrath
P Beratungs-/Transferprojekte
A;K Regionale Kooperationspartner

T Informationsdienste für die Informatik
L Prof. Dr. H.-J. Appelrath
P Entwicklungsprojekt
A;K BMBF; Springer-Verlag, Gesellschaft für Informatik, FIZ Karlsruhe

T Ein systematisches Verzeichnis des deutschen WWW
L Prof. Dr. H.-J. Appelrath
P Entwicklungsprojekt
A;K DFG; Universität Oldenburg, ISIV Osnabrück

T Geographische Informationssysteme im Internet
L Prof. Dr. H.-J. Appelrath
P Vorlaufforschungsprojekt
A;K DFN-Verein

T Naturwissenschaftliche Labore am PC und im Internet
L Prof. Dr. H.-J. Appelrath
P Entwicklungsprojekte
A;K BMBF; Teubner-Verlag, Spektrum Akademischer Verlag

T Konzeption von Rechnernetzen
L Prof. Dr. H.-J. Appelrath
P Beratungs-/Transferprojekte
A;K Regionale Kooperationspartner

T Strategische Handlungsflexibilität in absatzwirtschaftlichen Bereichen
L Prof. Dr. C. Möbus
P Entwicklungsprojekt
A;K Bundesinstitut für berufliche Bildung

T Regionale Innovationsstrategie
L Prof. Dr. H.-J. Appelrath
P Beratungs-/Transferprojekt
A;K Regionale Politik, Wirtschaft und Wissenschaft

EINGEBETTETE SYSTEME

In einer Vielzahl von Produkten der Automobilindustrie, der Verkehrstechnik, der Produktions- und Fertigungstechnik sowie der Telekommunikationsindustrie findet man heute integrierte mikroelektronische Steuerungen, sogenannte »eingebettete Systeme«.

Beispiele hierfür sind die Zündsteuerung eines Airbags, ABS-Systeme oder auch Überwachungs- und Regelungssysteme in Flugzeugen. Die Entwicklungskosten für diese Systeme dominieren wegen ihrer Komplexität in vielen Bereichen die Entwicklungskosten der Gesamtprodukte.



Eingebettete Systeme sind charakterisiert durch ein großes Maß an Nebenläufigkeit, hohe Anforderungen an Reaktionszeiten sowie vorgegebene technische Randbedingungen und Schnittstellen. Der Entwurf erfordert oft eine ganzheitliche Betrachtung des Entwurfsobjekts in seiner komplexen Systemumgebung. Aufgrund der Komplexität und der oft gegebenen Sicherheitsanforderungen an die Steuerung stellen insbesondere Entwurfseffizienz und -sicherheit im Entwicklungsprozeß eine besondere Herausforderung dar.

Diese Anforderungen an den Entwurfsprozeß sind nur dann beherrschbar, wenn mathematisch fundierte Methoden entwickelt werden, die gezielt Leistungs- und Funktionalitätsanforderungen an eingebettete Systeme gewährleisten, sowie im hohen Maße existierende Module wiederverwendet werden können. Gerade hier setzen die Aktivitäten des OFFIS-Bereiches »Eingebettete Systeme« an.

Zur Erhöhung der Entwurfssicherheit der Systeme setzt OFFIS auf den Einsatz von Methoden, die im mathematischen Sinne die Korrektheit des Systementwurfs gegenüber funktionalen Entwurfsanforderungen sowie vorgegebenen Realzeitanforderungen garantieren. Zur Steigerung der Entwurfseffizienz werden u. a. objektorientierte Methoden zur Modellierung von eingebetteten Systemen entwickelt und eingesetzt. Für beide Problemkreise werden die für die jeweiligen Anwendungsdomänen typischen Entwurfssprachen wie VHDL, StateMate, SDL oder OCCAM unterstützt. Ausgehend von einer konzeptuell einheitlichen Modellierung von Hardware- und Software-Systemen, wird eine durch Transformations-, Verifikations- und Analysewerkzeuge unterstützte Entwurfsmethodik für den Entwurf von eingebetteten Steuerungen bereitgestellt. Zur Anforderungsdefinition werden hierzu passende Varianten von Realzeitlogiken, Hardware-Beschreibungssprachen sowie symbolische Zeitdiagramme verwendet.

Ebenso werden Methoden zum schnellen Entwickeln (»Rapid Prototyping«) von eingebetteten Steuerungssystemen auf der Basis von Synthesetechniken entwickelt. Hierbei kann auf Grundlagenergebnisse aus Projekten, die durch die Europäische Union und die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wurden, zurückgegriffen werden.

Die Entwurfsmethoden werden in Zusammenarbeit mit Industriefirmen im industriellen Umfeld erprobt. Die hierdurch gewonnenen Erfahrungen fließen wiederum in die weitere Entwicklung der Methoden ein.

Korrekte Software für sicherheitskritische Systeme

Projektleiter Prof. Dr. W. Damm
Ansprechpartner Dr. H. Hungar
Tel. (04 41) 7 98-23 71
E-Mail hungar@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 05/1995 bis 07/1998

Anliegen und Struktur des Projektes

In Fortführung vielfältiger Aktivitäten der letzten Jahre hat das Projekt KORSYS die Weiterentwicklung und Anwendung von Verifikationstechniken zum Ziel. Kooperiert wird auf der Seite der Technologie- und Werkzeugentwicklung mit der Technischen Universität München sowie der Zentralabteilung Technik der Siemens AG. Auf der Anwenderseite finden sich die Bayerischen Motorenwerke AG (Automobilbau), die Elektroniksystem- und Logistik-GmbH (Avionik) sowie der Bereich Automatisierungstechnik der Siemens AG.

Software-Systeme finden bei den Anwendern für unterschiedlichste Aufgaben Verwendung. Häufig spielen dann die Programme eine sicherheitskritische Rolle, ihr korrektes Funktionieren muß unter allen Umständen gewährleistet sein. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, mit Methoden zu arbeiten, die über die gewöhnlich bei der Erstellung von Software eingesetzten Methoden hinausgehen, eben formale Verifikation zu betreiben. Nun ist mit allen bekannten derartigen Techniken ein hoher Aufwand verbunden. Erst in den letzten Jahren hatten Bemühungen, die Arbeit in einem hohen Grade zu automatisieren, nennenswerte Erfolge zu verzeichnen. Es ist insbesondere das sogenannte »Model-Checking-Verfahren«, das sich in vielen Fällen bewährt hat. Es wird in verschiedenen Varianten auch bei OFFIS eingesetzt.

Um eine geforderte Eigenschaft (Spezifikation) eines Systems nachzuweisen, wird beim Model-Checking nicht versucht, einen Beweis zu erstellen. Stattdessen erstellt man einen Automaten, dessen Abläufe denen des Systems entsprechen. Die Eigenschaft muß in eine

Formeldarstellung gebracht werden. Dann berechnet man nach einem speziellen Algorithmus, ob es einen Ablauf gibt, der die Formel verletzt. In der Sprache der Logik ausgedrückt, überprüft man also, ob das System Modell der Formel ist. Daher kommt der Name Model-Checking. Wichtig ist, daß es sich um ein automatisches Verfahren handelt, liegen erst einmal der Automat und die Formel vor.

Hier entstehen nun in der Praxis die Probleme. Man muß eine Übersetzung von der Systembeschreibungssprache (Programmiersprache) in die Automatenrepräsentation vornehmen können, die resultierenden Automaten müssen eine handhabbare Größe behalten, und die Spezifikationen müssen formalisiert werden. Die Erfahrung hat gelehrt, daß diese Anforderungen bei verschiedenen Anwendungsgebieten in unterschiedlichem Maße zu Schwierigkeiten führen. In der Regel sind zur Überwindung der Schwierigkeiten zum Model-Checking komplementäre Techniken nötig.

Der Ansatzpunkt von KORSYS ist es, die Problematik nun in den Ausprägungen zu studieren, wie sie sich bei den Anwendern im Projekt ergibt. Jeder der Anwender präsentiert ein typisches Problem aus seinem Gebiet. Bei BMW ist es die Steuerung der Karosserieelektronik (z. B. Zentralverriegelung), bei der ESG die Überwachung des Flugzeugzustandes, und die Siemens Automatisierungstechnik betrachtet die Kontrolle von Fertigungszellen. Diese Fallstudien werden zur Grundlage für die Entwicklung und Gestaltung adäquater, ergänzender Techniken.

Technische Arbeitsziele

Wichtiger Punkt im Ansatz von OFFIS ist es, dem Systementwickler zu ermöglichen, vorwiegend graphische Beschreibungsmittel sowohl für die Systeme als auch für Spezifikationen zu verwenden. Graphikorientierte Verfahren sind dem Systementwickler leichter zugänglich. Indem man so die Akzeptanz der Verfahren erhöht, vereinfacht man die Einführung formaler Methoden in den industriellen Entwicklungsprozeß.

Systembeschreibungen können mit Hilfe von State-Mate erstellt werden. Bei State-Mate handelt es sich um ein kommerzielles Werkzeug, das durch ein ausgefeiltes Hierarchiekonzept die übersichtliche graphische Definition selbst komplexer Systeme erlaubt. Zur Codeerzeugung existieren Übersetzer in Standardsprachen.

Spezifikationen werden in Form von sogenannten symbolischen Zeitdiagrammen geschrieben. Die Zeitdiagramme sind in Oldenburg entwickelt worden und spielten bereits im Projekt FORMAT eine wichtige Rolle. Sie ermöglichen eine anschauliche Darstellung von Verhaltensbeschreibungen. Ihre Bedeutung ist durch eine Übersetzung in eine Temporallogik, die sich mit Model-Checking behandeln läßt, gegeben. Jedoch sind die Zeitdiagramme oft wesentlich kompakter als entsprechende Formeln.

Innerhalb von KORSYS ist zunächst eine Übersetzung von State-Mate in Automaten und eine Anpassung der die Zeitdiagramme betreffenden Werkzeuge fertiggestellt worden. Damit ist die Basistechnologie des Model-Checking in der beschriebenen graphischen Entwicklungsschiene anwendbar geworden, und die Projektfallstudien der Industrie-

partner sind unter Mitwirkung von OFFIS zum Teil bereits erfolgreich behandelt worden. Auf den gewonnenen Erfahrungen aufbauend, wird das Basissystem jetzt verbessert und ergänzt.

Dabei geht es hauptsächlich um Verfahren zur Reduktion der Problemkomplexitäten, da die Automatenrepräsentationen kompletter Systeme häufig zu groß sind, um direktes Model-Checking zu erlauben. Neben Optimierungen der Automatenrepräsentation sind Abstraktion und Dekomposition die wesentlichen Techniken, mit denen dies erreicht werden soll.

Abstraktion nutzt aus, daß häufig von vielen Aspekten eines Systems abgesehen werden kann, wenn es um die Erfüllung eines Teils der Spezifikation geht. So kann man Systembeschreibungen – und damit ihre Automatenrepräsentationen – in ihrer Größe stark reduzieren, wenn es um die Überprüfung nur jeweils einer Eigenschaft geht. Beispielsweise ist es nicht notwendig, Datenwerte konkret zu betrachten, wenn es darum geht, Fehler bei der Einhaltung eines vorgeschriebenen Protokolls auszuschließen. Eine systematische Transformation der Systembeschreibung führt dann auf ein stark vereinfachtes Verifikationsproblem. Andere Abstraktionen vereinfachen etwa die interne Kommunikationsstruktur zwischen Systemkomponenten mit ebenfalls drastischen Reduktionen der Problemkomplexität.

Unter Dekomposition versteht man das Aufteilen einer Anforderung auf die einzelnen Komponenten eines Systems, die in unterschiedlichem Maße an der Erfüllung der Anforderung beteiligt sind. Das heißt, man muß Spezifikationen der





Komponenten eines Systems finden, die zusammengefaßt die globale Spezifikation ergeben. Anders als bei Abstraktionen orientiert man sich hier also an der algebraischen Struktur eines Systems, wie sie vom Entwickler vorgegeben ist. Übrig bleiben dann die kleineren Verifikationsprobleme der Komponenten sowie die Überprüfung der Frage, ob die Dekomposition selbst korrekt ist. In dem bei OFFIS verfolgten Ansatz sind die Komponentenspezifikationen natürlich wiederum Zeitdiagramme. Festzustellen, ob die Dekomposition korrekt ist, läßt sich mitunter – ähnlich wie das Model-Checking – automatisch erledigen.

Für alle diese Schritte wird eine Werkzeugunterstützung benötigt. In Teilen, besonders die Dekomposition betreffend, ist diese bereits realisiert. Weitere Komponenten werden hinzukommen, so daß zum Projektende der Prototyp eines integrierten Werkzeugsystems vorliegen wird, der an Fallstudien, die auf den von den Anwendern im Projekt bereitgestellten Beispielproblemen beruhen, getestet ist.

Einordnung des Beitrags von OFFIS

Insgesamt gesehen ist das Ziel der Aktivitäten von OFFIS im Rahmen von KORSSYS bekannte – zum Teil bei OFFIS entwickelte – Verifikationstechniken den Bedürfnissen der Praxis anzupassen und den Technologietransfer zu den Anwendern zu leisten. Die Probleme, die in früherer Zeit den Einsatz formaler Methoden erschwert haben, werden konsequent angegangen: Ein hoher Automatisierungsgrad entlastet den Entwickler von Detailarbeit. Die Verwendung graphischer Formalismen zur System- und Anforderungsbeschreibung verbessern Handhabbarkeit und Akzeptanz. Ein Instrumentarium verschiedener Techniken zielt auf Skalierbarkeit, die Beherrschbarkeit auch größerer Aufgaben, ab. ←

Eingebettete Systeme in sicherheitskritischen Anwendungen

Projektleiter Prof. Dr. W. Damm
Ansprechpartner Dipl.-Inform. G. Döhmen
Tel (04 41) 7 98-30 55
E-Mail doehmen@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 11/1995 bis 11/1998

Anliegen und Struktur des Projektes
 SACRES (Safety Critical Embedded Systems) ist ein durch die Europäische Union gefördertes Projekt, daß von einem Konsortium – bestehend aus den Firmen SIEMENS, British Aerospace (Großbritannien), i-Logix (Großbritannien), SNECMA (Frankreich), TNI (Frankreich) und den Forschungsinstituten OFFIS, INRIA (Frankreich) und dem Weizmann Institut (Israel) – durchgeführt wird.

Der Einsatz formaler Methoden in der Systementwicklung gewinnt zunehmend an industrieller Relevanz. Die bereits in anderen Forschungsprojekten, insbesondere dem FORMAT-Projekt, entwickelten leistungsfähigen Kerntechnologien zur Spezifikation und Verifikation sollen in diesem Projekt in den Entwurfsprozeß für sicherheitskritische Systeme aus den Bereichen Avioniks und Fertigungstechnik integriert und erweitert werden. Außerdem werden in SACRES die Kerntechnologien um Methoden zur Behandlung von Realzeiteigenschaften erweitert. Ein wesentlicher Aspekt liegt hierbei in der Integration der Verifikationstechniken in industriell eingesetzte Entwicklungswerkzeuge. Dazu bringt SACRES konkrete Werkzeuge – sowohl für die Verifikation als auch für die Codegenerierung von eingebetteten Systemen – hervor, die in die Entwicklungsverfahren der industriellen Partner integriert sind. Gleichzeitig wird die Anwendbarkeit und Akzeptanz der SACRES-Werkzeuge durch deren Einsatz für industrielle Beispiele und Evaluierung bei industriellen Partnern sichergestellt.

Über diese Integration hinaus erfolgt eine Anpassung an die Anwendungsdomäne durch gezielte Optimierung der eingesetzten Verifikationstechniken

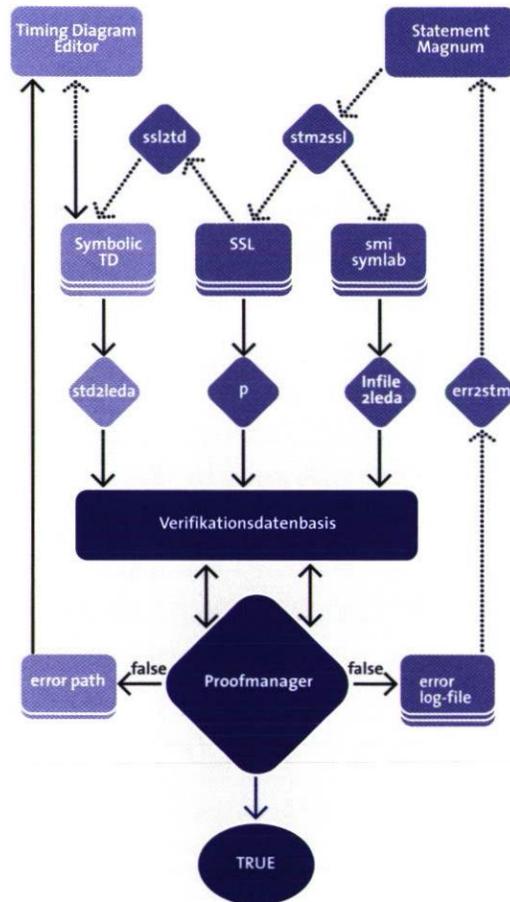


Abb. 1: Werkzeugintegration mit SACRES

sowie der Bereitstellung von anwendungsorientierten Spezifikationswerkzeugen.

Einordnung des Beitrages von OFFIS

Abbildung 1 zeigt den Datenfluß zwischen den Werkzeugen zur Verifikation von Statechart Designs.

Statecharts können mit dem Werkzeug *Statechart Magnum* der Firma i-Logix formuliert werden (Abb. 1). Transformatoren, die bei OFFIS entwickelt wurden, überführen die Module eines Designs von *Statechart Magnum* in ein *Statechart Intermediate Format (SMI)*, das die Semantik des Designs widerspiegelt. Diese SMI-Repräsentationen werden zusammen mit der strukturellen Dekomposition des Designs in der *Verification Data Base* abgelegt. Hier werden auch

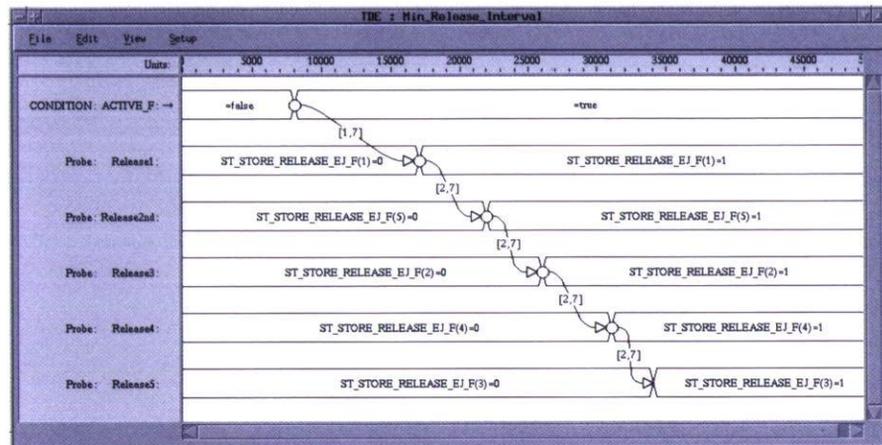


Abb. 2: Spezifikation Emergency Jettison

Symbolische Zeitdiagramme eingetragen und an Module des Statechart Design gebunden. Ein Zeitdiagrammeditor der Firma ABSTRACT dient zur Eingabe der sogenannten »Symbolischen Zeitdiagramme«.

Ein *Proof-Manager*, der bei OFFIS entwickelt wurde, verwaltet Beweisaufgaben in der Verification Data Base und führt die notwendigen Transaktionen (Aufrufe von *Transformatoren* und *Model-Checker* sowie Tautologie-Checker) für die Verifikation durch. Beweisaufgaben fordern entweder für ein einzelnes Modul bestimmte, durch Zeitdiagramme spezifizierte, Eigenschaften oder für ein strukturell zusammengesetztes System Eigenschaften, die aus lokalen Eigenschaften der zugrundeliegenden Teilsysteme abzuleiten sind. Im Falle der Widerlegung einer Eigenschaft kann ein Gegenbeispiel entweder auf Zeitdiagrammebene angezeigt oder zum Treiben einer Simulation in Statemate Magnum verwendet werden.

In 1996 wurde die Software-Architektur von SACRES definiert und damit begonnen, Prototypen der Verifikationswerk-

zeuge bereitzustellen. Diese beinhalten noch nicht die Behandlung von Realzeiteigenschaften, sie behandeln qualitative Eigenschaften wie sie auch im KORSYS-Kontext auftreten. Diese Prototypen wurden im April 1997 auf einer bei OFFIS durchgeführten Begutachtung dem Projektverantwortlichen der Europäischen Union sowie den Gutachtern des Projekts vorgestellt. Außerdem hat OFFIS die Prototypen auf einer bei SIEMENS in München stattgefundenen Veranstaltung ausgewählten Vertretern aus der Industrie vorgeführt und auf einem nachfolgenden Workshop dem interessierten Fachpublikum zugänglich gemacht.

Der Schwerpunkt der Arbeiten in 1997 lag für OFFIS auf der Erweiterung der Prototypen für die Behandlung von Realzeiteigenschaften, der Implementierung des Proof-Managers sowie der Erprobung der Werkzeuge an Fallstudien der SACRES-Partner.

Eine Fallstudie der Firma *British Aerospace* behandelt ein »Generic-Stores-Management-System (SMS)«, das für die Kontrolle und den Abwurf der Beladung

(sogenannte *Stores*) eines Flugzeug verantwortlich ist. Für ein solches System wurden eine Reihe sicherheitsrelevanter Eigenschaften verifiziert wie z. B. die Eigenschaft, daß ausschließlich vom Piloten gewollte Abwürfe passieren.

Das Zeitdiagramm in der Abbildung 2 zeigt die Spezifikation der Abwurfsequenz in einer Notfallsituation (sogenanntes *Emergency Jettison*). Hier werden sämtliche Stores nacheinander abgeworfen, wobei bestimmte Zeitanforderungen einzuhalten sind. So beschreiben die Intervalle [2,7] an den Kanten, daß zwischen zwei Abwürfen mindestens zwei und höchstens sieben Zeiteinheiten liegen.

Zusammen mit der Firma SNECMA, die Triebwerke für Flugzeuge herstellt, hat OFFIS auch die in SACRES entwickelten Werkzeuge für SILDEX-Designs erprobt. Als Fallstudie diente hier der Controller für ein Triebwerk.

Dieses Projekt ergänzt auf einer technischen Ebene die in OFFIS durchgeführten Arbeiten im KORSYS-Projekt.

Während in KORSYS die Schwerpunkte der Arbeiten auf Abstraktionstechniken zur Reduzierung der Modelle liegen, soll innerhalb von SACRES die Erweiterung der Verifikationstechniken zur Behandlung von Realzeiteigenschaften im Vordergrund stehen.

Insgesamt stellt OFFIS im SACRES-Projekt eine Reihe von Werkzeugen zur Verfügung, die – zusammen mit der Methodologie – zur Unterstützung des Entwicklungsprozesses von *sicherheitskritischen eingebetteten* Systemen beitragen. Besonders hervorzuheben ist dabei die Abstützung auf die im industriellen Kontext verwendeten Sprachen Statecharts und Signal und die Verwendung von symbolischen Zeitdiagrammen zur graphischen Eingabe von Anforderungsdefinitionen. ←



Verifikation von VHDL-basierten Hardware-Systemen

Projektleiter Prof. Dr. W. Damm
Ansprechpartner Dr. B. Josko
Tel. (04 41) 7 98-45 15
E-Mail josko@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 11/1996 bis 12/1998

Aufbauend auf den Ergebnissen des abgeschlossenen Projektes FORMAT wurden die Aktivitäten im Bereich der Verifikation von Hardware-Systemen in zwei von der Europäischen Union (EU) geförderten Projekten fortgesetzt. Zum einen wurden die erzielten Ergebnisse in einer Pilotanwendung im industriellen Umfeld erprobt und zum anderen werden die Methoden und Werkzeuge weiterentwickelt.

Evaluierung im industriellen Umfeld
Ziel dieses Vorhabens war es, die im FORMAT-Projekt entwickelten Methoden und Werkzeuge zur Spezifikation und Verifikation von Hardware-Systemen in einem industriellen Umfeld zu evaluieren. Diese Aktivität wurde von der EU im Rahmen ihres Programms »The European Initiative for the Spread of Best

Practice in Design« zur Verbreitung von Ergebnissen, die in von der EU unterstützten Forschungsprojekten erzielt wurden, gefördert. Als industrieller Anwender war die Siemens AG Automatisierungstechnik in Nürnberg an diesem Projekt beteiligt.

Begleitend zu einem aktuellen Systementwurf wurden die formalen Verifikationsmethoden eingesetzt. Zur Beschreibung von Systemeigenschaften wurden die von OFFIS entwickelten sogenannten »Symbolischen Zeitdiagramme« verwendet. Um die Eigenschaften überprüfen zu können, erfolgte zunächst eine Anpassung der Symbolischen Zeitdiagramme an den verwendeten Model-Checker CheckOff-M der Firma ABSTRACT. OFFIS hat den Industriepartner bei der Anwendung der Methoden und Werkzeuge

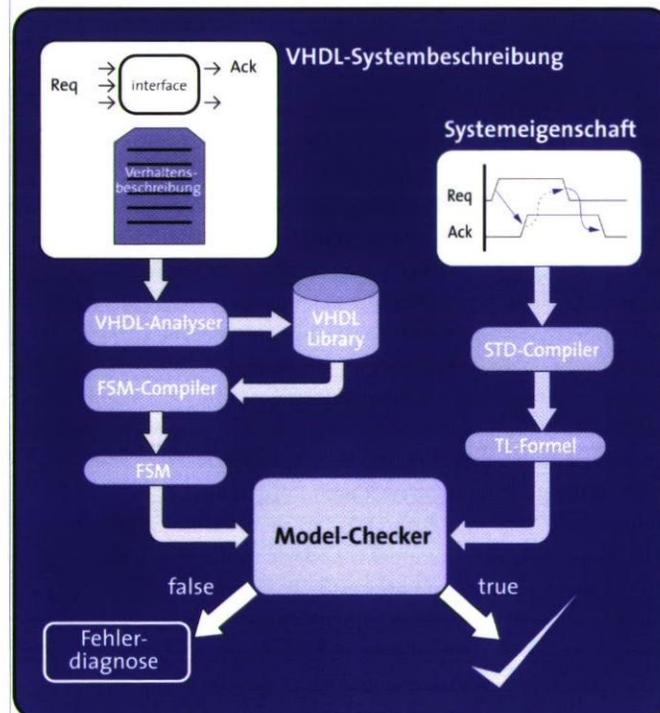


Abb. 1: Model-Checking-Verfahren

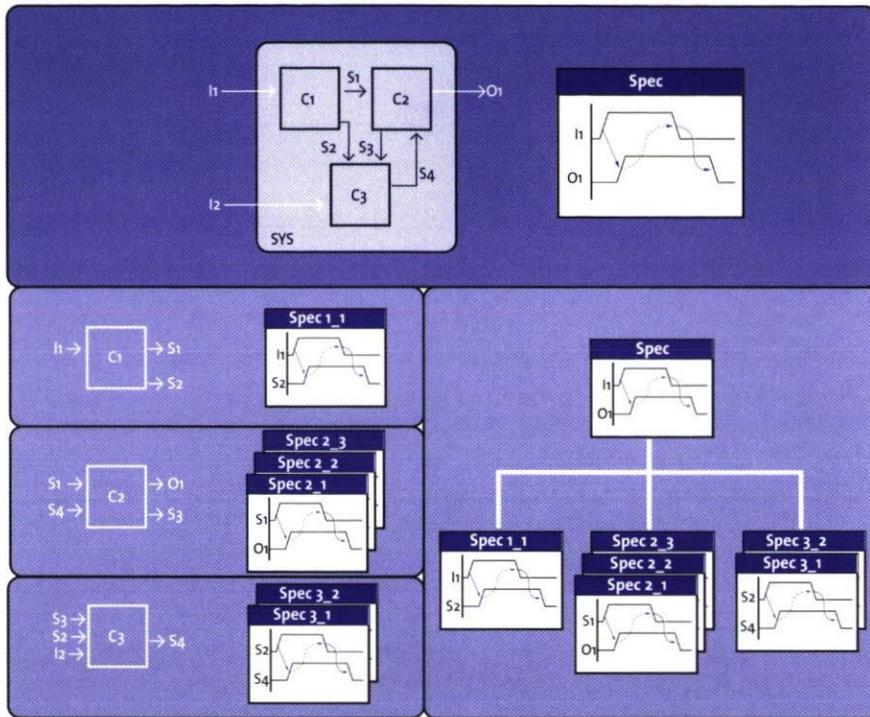


Abb. 2: Hierarchisches Beweisverfahren

beratend unterstützt. Insbesondere wurde ein umfassendes Training durchgeführt, um die Anwender mit der neuen Methodik vertraut zu machen. Zum Projektende erfolgte eine Präsentation und Schulung der Spezifikationsmethode für einen größeren Anwenderkreis, an der mehrere Abteilungen der Siemens AG aus unterschiedlichen Geschäftsbereichen teilnahmen.

Dieses Projekt hat gezeigt, daß Symbolische Zeitdiagramme für den Einsatz im industriellen Umfeld geeignet sind. Wie bei jeder komplexen Spezifikationsmethode ist eine umfassende Einführung der Anwender in die Methodik erforderlich. Von der Anwenderseite kamen eine Reihe von Verbesserungsvorschlägen, die dann in der Weiterentwicklung der Werkzeuge im V-FORMAT-Projekt aufgegriffen wurden.

Weiterentwicklung der Verifikationswerkzeuge

Die Weiterentwicklung der Methoden und Werkzeuge erfolgt in Zusammenarbeit mit den Firmen ABSTRACT, ITALTEL

und SIEMENS im Rahmen des V-FORMAT-Projektes. Mit den existierenden Model-Checking-Werkzeugen können zwar Schaltungen bis zu einigen hunderttausend Gattern verifiziert werden, jedoch stößt man oft an Grenzen, die sich aus der Größe des Schaltungsmodells ergeben. Ziel des V-FORMAT-Projektes ist es, diese Grenze auszudehnen. Um dies zu erreichen, werden folgende Techniken eingesetzt:

- Optimierungen des Model-Checkers,
- Modellreduzierung und
- hierarchische Verifikationstechniken.

Reduzierungen der Schaltungsmodelle lassen sich auf unterschiedlichen Ebenen erreichen. Datenabstraktionen dienen dazu, den betrachteten Datenraum von Signalen und Variablen auf die relevanten Bereiche einzuschränken. Weiterhin sollen Datenflußanalysetechniken eingesetzt werden, um die Modellgenerierung individuell für eine zu verifizierende Eigenschaft vorzunehmen, die dann nicht relevante Teile des Systemverhaltens ausschneidet. Arbeitet zum Beispiel eine Schaltung in verschiedenen Modi, und möchte man für einen



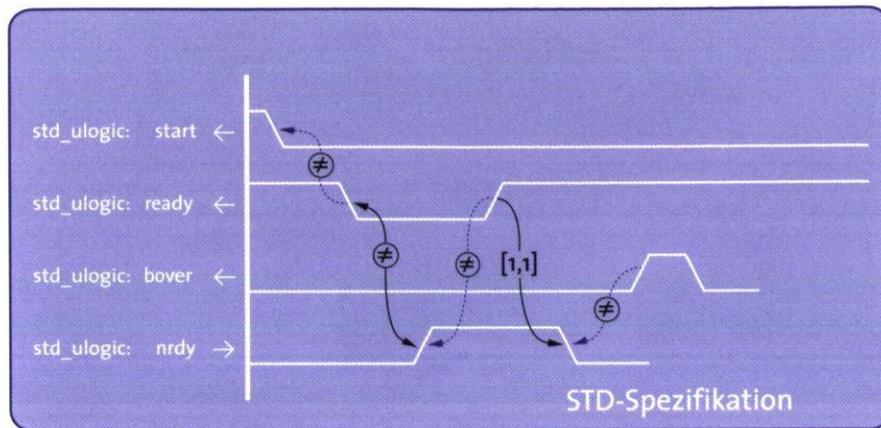


Abb. 3: STD-Spezifikation

bestimmten Modus eine Eigenschaft nachweisen, so können alle Aktivitäten, die in den anderen Modi ausgeführt werden, im Schaltungsmodell unberücksichtigt bleiben.

Hierarchische Verifikationstechniken stellen eine weitere Methode dar, um die Zustandsexplosion großer Systeme zu beherrschen. Hierbei wird die Korrektheit eines komplexen Systems aus den Korrektheitseigenschaften seiner Komponenten abgeleitet. Die Eigenschaften der Komponenten werden dann mit Hilfe des Model-Checkers bzw. wiederum hierarchisch nachgewiesen. Abbildung 2 verdeutlicht diesen Ansatz. Um die Eigenschaft Spec für das System SYS nachzuweisen, sind zunächst für die einzelnen Komponenten C1, C2 und C3 geeignete Eigenschaften zu verifizieren. Anschließend wird aus diesen lokalen Eigenschaften die globale Systemeigenschaft abgeleitet. Dieser kompositionelle Beweisprozeß wird durch einen sogenannten Proof-Manager unterstützt, der die erforderlichen Beweisverpflichtungen und die erzielten Teilergebnisse verwaltet. Aus dem Proof-Manager heraus können dann die entsprechenden Beweisprozesse angestoßen werden. Der Proof-Manager reagiert auch auf Modifikationen der Schaltungsbeschreibungen, indem Verifikationsergebnisse für modifizierte Komponenten ungültig werden. Um Änderungen an den VHDL-Beschreibungen verfolgen zu können, ist eine enge Kopplung des Proof-Managers an eine VHDL-Datenbasis erforderlich.

Um die kompositionelle Verifikationsmethode einsetzen zu können, muß der Anwender ein umfassendes Wissen über

das System haben. Im allgemeinen lassen sich die erforderlichen lokalen Eigenschaften nicht automatisch aus der globalen Systemeigenschaft gewinnen. Um geeignete Eigenschaften der Teilkomponenten auswählen zu können, muß das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten bekannt sein. Ebenso sind die Komponenten zu bestimmen, die bei dem betrachteten Systemdienst mitwirken. Um den Benutzer in diesem kreativen Prozeß zu unterstützen, werden entsprechende Entwurfsrichtlinien erarbeitet. Für den Anwender werden Heuristiken entwickelt, die ihm erlauben, die für die kompositionellen Beweisschritte erforderlichen Informationen gezielt zu erarbeiten.

Für die Beschreibung von Systemeigenschaften werden im Projekt die von OFFIS entwickelten Symbolischen Zeitdiagramme eingesetzt. Gerade eine graphische Aufbereitung von Systemanforderungen bietet mehrere Vorteile. Eine graphische Darstellung eignet sich hervorragend zur Dokumentation und zur Kommunikation mit Teampartnern. Gleichzeitig lassen sich Fehlerszenarien mit Hilfe der Zeitdiagramme graphisch wiedergeben und erlauben somit einen übersichtlichen Vergleich mit der gewünschten Spezifikation. Im Rahmen dieses Projektes wurden weitere Verbesserungen an dieser Beschreibungssprache vorgenommen. Insbesondere erfolgt jetzt eine bessere Unterstützung synchroner Schaltungen. Aufgrund der gesammelten Erfahrungen erfolgte auch eine Erweiterung der Methode und eine Neugestaltung der graphischen Darstellung. ←

Objektorientierter Hardware-Entwurf

Projektleiter Prof. Dr. W. Nebel
Ansprechpartner Dipl.-Inform. W. Putzke-Röming
Tel. (04 41) 7 98-21 60
E-Mail putzke@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 11/1995 bis 10/1998

Entgegen der besonders im Software-Bereich häufig anzutreffenden Meinung, daß das Problem der Wiederverwendung von einmal entworfenen Komponenten im Hardware-Entwurf praktisch gelöst sei, ist bei genauer Betrachtung festzustellen, daß dies nur in sehr eingeschränktem Maße gilt. Richtig ist, daß auf den unteren Entwurfsebenen bei der Entwicklung integrierter Schaltungen auf ein relativ breites Repertoire von wiederzuverwendenden Komponenten zurückgegriffen werden kann. Jedoch kann im allgemeinen die Funktionalität der wiederzubenutzenden Komponenten nicht beeinflusst werden (black box reuse). Um die stetig steigenden Komplexitätsanforderungen im Hardware-Entwurf zu bewältigen – es kann angenommen werden, daß die Komplexität alle sieben Jahre etwa um den Faktor 10 steigt – sind abstrakte Entwurfs- und Beschreibungsmechanismen nötig. Dabei ist zu beobachten, daß mit dem Anstieg der Abstraktion der Beschreibungsebene der Grad an Wiederverwendung extrem absinkt. Ein weiteres Problem im Hardware-Entwurf ist die Wartung, Pflege und Anpassung von langlebigen Investitionsgütern. Insbesondere im Telekommunikationsbereich sind hier Produktlebenszeiten von mehreren Jahrzehnten anzutreffen. Bei der heutigen Innovationsrate ist dabei leicht nachzuvollziehen, daß ein solches Produkt mehrmals im Laufe seines Lebenszyklus modifizierten Anforderungen oder anderen Technologien angepaßt werden muß. Aufgrund der geschilderten Probleme ist es notwendig, die traditionellen Methoden für den Hardware-Entwurf zu überdenken und nach neuen Ansätzen zu suchen, die geeignet sind, die aktuellen und zukünftigen Anforderungen besser bewältigen zu können. Ein viel-

versprechender Ansatz in diesem Bereich ist die Übertragung des objektorientierten Paradigmas auf den Hardware-Entwurf. Seit Herbst 1995 nimmt OFFIS an dem EU-Projekt REQUEST teil, das sich zur Aufgabe gesetzt hat, neue und verbesserte Methoden für den Systementwurf zu entwickeln und anzuwenden. Besondere Schwerpunkte dabei sollen die Verbesserung der Wiederverwendbarkeit und Sicherung von Qualitätsmerkmalen sein. Als Basis für alle Entwicklungen dient die Hardware-Beschreibungssprache VHDL, die aufgrund ihrer Standardisierung sehr weite Verbreitung und Akzeptanz gefunden hat. Zur Qualitätssicherung werden eine Reihe von Werkzeugen entwickelt, die in der Lage sind, VHDL-Modelle auf bestimmte Qualitätsaspekte hin zu analysieren und gegebenenfalls zu modifizieren. Wie bereits angedeutet, soll im methodischen Bereich das objektorientierte Paradigma auf den Hardware-Entwurf übertragen werden. Hierfür wird VHDL um objektorientierte Konzepte erweitert (Objective VHDL). Um Objective VHDL praktisch erproben zu können, wird ein Objective VHDL/VHDL-Präcompiler entwickelt, der gleichzeitig auch die Anbindung an die »normalen« VHDL-basierten Entwurfsabläufe darstellt. Das Konsortium des REQUEST-Projekts besteht aus Telekommunikationsunternehmen wie France Telecom, Italtel, Telefónica und Deutsche Telekom, ECAD-Unternehmen wie LEDA und Cadence (ehemals Synthesia), einem Systemhaus SIDSA (ehemals TGI) und Forschungsinstituten wie Politecnico di Milano und OFFIS.

Eine Aufgabe von OFFIS innerhalb des REQUEST-Projekts lag zunächst in der Entwicklung einer Entwurfsmethodik, die das objektorientierte Entwurfpara-



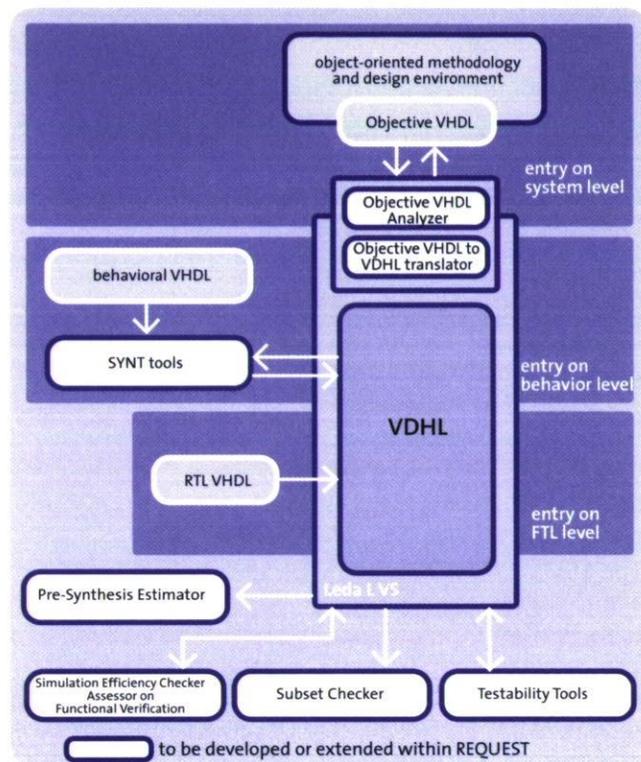


Abb.1: Werkzeugarchitektur

digma und die diversen Qualitätswerkzeuge integriert (Abb. 1). Der Schwerpunkt der OFFIS-Aktivitäten liegt jedoch in der Entwicklung von Objective VHDL und der Implementierung eines Übersetzers, der Objective VHDL in Standard VHDL transformiert. Um die Attraktivität und Akzeptanz von Objective VHDL zu verbessern, findet eine aktive Mitarbeit in verschiedenen Standardisierungsgremien statt.

Aktivitäten 1997

Wie bereits erwähnt, waren die Arbeitsschwerpunkte im letzten Jahr dreigeteilt:

- Definition und Spezifikation von Objective VHDL,
- Spezifikation und Implementierung des Objective VHDL/VHDL-Übersetzers und
- Öffentlichkeitsarbeit.

Auf der Basis von Anforderungsdefinitionen der REQUEST-Projektpartner wurde ein Dokument erstellt, welches die mög-

lichen Entwurfsentscheidungen zur Definition von Objective VHDL und ihre Implikationen darstellt (language architecture document). Dieses Dokument wiederum bildete den Ausgangspunkt für die erste Version der Objective VHDL-Sprachdefinition (language reference manual), die im letzten Jahr fertiggestellt wurde. Nachdem Objective VHDL definiert war, konnte mit der Spezifikation und Implementierung des Objective VHDL/VHDL-Übersetzers begonnen werden. Dieses Werkzeug bildet die Schnittstelle von Objective VHDL zu weiteren Entwurfswerkzeugen wie zum Beispiel Simulations- und Synthesewerkzeugen. Da es gegenwärtig keine Werkzeuge gibt, die direkt mit Objective VHDL-Beschreibungen arbeiten können, ist die Verfügbarkeit eines solchen Übersetzers besonders dringend. Um Objective VHDL dem Fachpublikum vorzustellen, wurden verschiedene Publikationen auf Fachkonferenzen veröffentlicht, Workshops abgehalten und Demonstrationen organisiert.

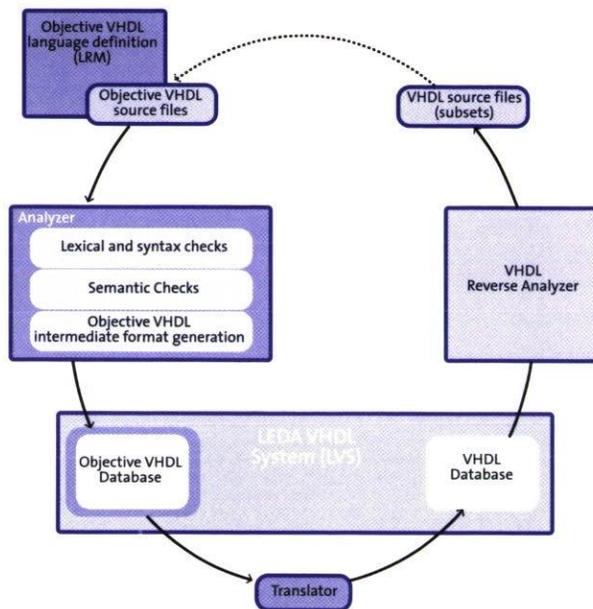


Abb. 2: Objective VHDL Front-End

Objective VHDL

Eine der außergewöhnlichen Eigenschaften von Objective VHDL im Vergleich zu anderen objektorientierten Sprachen ist, daß es zwei Klassifikationsmechanismen bietet. Die Klassifikation kann nach struktureller Sicht (Hardware-Komponenten) erfolgen oder auf dem VHDL Typ-Konzept basieren (abstrakter Datentyp mit Zugriffsmechanismus). In Bezug auf die weiteren objektorientierten Konzepte wie Vererbung, Polymorphismus und Message Passing sind beide Klassifikationsmechanismen jedoch nicht gleichwertig. Während (einfache) Vererbung für beide Klassifikationsarten definiert ist, enthält Objective VHDL keine zusätzlichen vordefinierten Mechanismen, die Polymorphismus und Message Passing mit strukturellen Objekten erlauben. Jedoch muß auf diese Konzepte nicht verzichtet werden, da insbesondere für das Message Passing Vorschläge gemacht wurden, wie dies, den Bedürfnissen des Anwenders entsprechend, von diesem definiert werden kann. Für Typ-Objekte sind Message Passing und Polymorphismus verfügbar.

Der Objective VHDL/VHDL-Übersetzer

Der Objective VHDL/VHDL-Übersetzer basiert auf einem VHDL-Entwicklungssystem (LVS) der Firma LEDA, die ebenfalls am REQUEST-Projekt beteiligt ist. LEDA verfügte bereits vor dem REQUEST-Projekt über einen VHDL-Compiler, der VHDL-Quelltext in ein Zwischenformat übersetzt. Für dieses Zwischenformat existiert ein prozedurales Interface, das Zugriff auf das Format ermöglicht. Desweiteren kann das Zwischenformat direkt als Eingabe für andere Werkzeuge wie z. B. einen Reverse-Analyzer benutzt werden.

Um Objective VHDL-Beschreibungen repräsentieren zu können, muß das Zwischenformat erweitert werden. Weiterhin müssen der VHDL-Parser und Analyzer so modifiziert werden, daß Objective VHDL Source-Code verarbeitet werden kann. Das zur Darstellung der objektorientierten Erweiterungen modifizierte Zwischenformat wird durch den Übersetzer, der bei OFFIS entwickelt wird, in das Zwischenformat übersetzt, das Standard VHDL repräsentiert. Ein Reverse-Analyzer erzeugt wieder Standard VHDL-Code aus dem Zwischenformat, das als Eingabe für weitere VHDL-basierte Werkzeuge dienen kann. ←



Verlustleistungsanalyse integrierter Schaltungen

Projektleiter Prof. Dr. W. Nebel
Ansprechpartner Dipl.-Ing. G. Jochens
Tel. (04 41) 7 98-21 52
E-Mail jochens@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 01/1997 bis 12/2000

Die technologische Entwicklung integrierter Schaltungen ist seit ihren Ursprüngen durch die rasante Verkleinerung der Strukturgrößen geprägt. Gleichzeitig konnte auch die maximal nutzbare und wirtschaftlich herstellbare Fläche eines *Dies* ständig vergrößert werden. Hierdurch wurde es möglich, Schaltungen mit über 100 Millionen Transistoren zu fertigen (vgl. Abb. 1). Die höhere Integrationsdichte bei gleichzeitig gesteigener Taktfrequenz führt zu einem starken Anstieg des Stromverbrauchs, der sogenannten Verlustleistung, typischer Prozessoren. So wird die Verlustleistung eines aktuellen DEC Alpha-Mikroprozessors mit 50 Watt bei einer Versorgungsspannung von 3,3 Volt angegeben.

Die Verwendung zukünftiger Technologien wird zu einer weiteren Erhöhung der Verlustleistung führen. Unter Beibehaltung aktueller Entwurfsmethoden kommt es als Resultat dieser Entwicklung dazu, daß die auf dem Chip produzierte Verlustleistung höher ist, als die maximal abführbare Verlustleistung. Folge eines entsprechenden Szenarios wäre die Zerstörung des ICs. Entspre-

chend Abbildung 2 ist spätestens ab einer minimalen Strukturgröße von ca. 150 nm mit entsprechenden Problemen zu rechnen.

Neben den zu erwartenden Herausforderungen bei zukünftigen Technologien ist die Verlustleistung aber bereits heute für eine Zahl von Anwendungen ein entscheidendes Entwurfskriterium. Bei sicherheitsrelevanten Anwendungen schränkt eine hohe Verlustleistung beispielsweise die Betriebssicherheit des Systems ein. Für Massenprodukte, z. B. im Automobilbereich, erhöht eine große Verlustleistung die Bauteilkosten, da in diesem Falle Kunststoffgehäuse nicht verwendet werden können. Darüber hinaus führt in diesem Bereich der Trend zur Verwendung von Bussystemen unter gleichzeitigem Verzicht auf eine lokale Stromversorgung dazu, daß streng definierte Obergrenzen für die Verlustleistung der Buskomponenten nicht überschritten werden dürfen. Für mobile Anwendungen, wie Laptops, Mobiltelefone aber auch z. B. Herzschrittmachern, ist der Stromverbrauch bereits seit langem ein entscheidendes Leistungsmerkmal.

Verlustleistung integrierter Schaltungen

Bei den heute überwiegend eingesetzten CMOS-Schaltungen ist die Umwandlung elektrischer Energie in Wärme hauptsächlich an die Aktivität der Schaltung gebunden. Das heißt, eine Verlustleistung tritt dann auf, wenn elektrische Knoten der Schaltung aufgeladen oder entladen werden. Diese Abhängigkeit erfordert bei der Analyse und Optimierung einer Schaltung eine Berücksichtigung des dynamischen Verhaltens. Im Gegensatz zu einer Flächenoptimierung einer Schaltung, bei der die Qualität einer Lösung durch einfache Addition

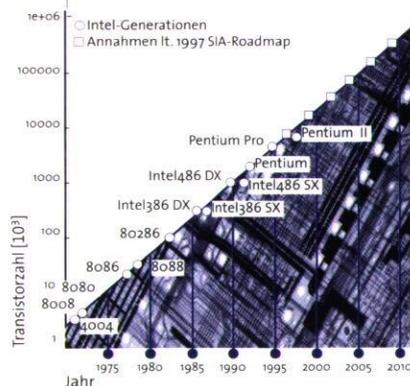


Abb. 1: Entwicklung der Integrationsdichte

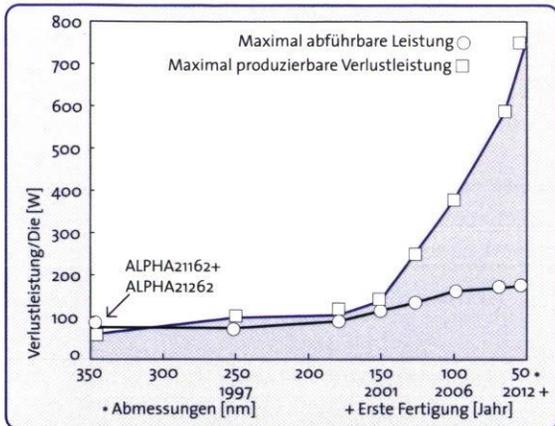


Abb. 2: Entwicklung der Verlustleistung

der Flächen von Teilkomponenten und deren Verbindungsleitungen ermittelt werden kann, ist bei der Analyse der Verlustleistung von der typischen Betriebsweise einer Schaltung auszugehen.

Verlustleistungsanalyse

Der Entwurfsprozeß einer integrierten Schaltung besteht aus einer Vielzahl iterierender Verfeinerungs-, Überprüfungs- und Korrekturschritten, die eine Spezifikation unter Beachtung vorgegebener Randbedingungen und mit definierten Optimierungszielen in einen Satz von Fertigungsunterlagen überführen. Der Prozeß erstreckt sich über mehrere Abstraktionsebenen, auf denen jeweils Entwurfsentscheidungen getroffen werden und Optimierungen erfolgen. Alle Optimierungen bedürfen jeweils einer Qualitätsbewertung bezüglich des Optimierungsziels, z. B. der Verlustleistung. Eine genaue, aber effiziente Abschätzung der im späteren Betrieb einer Schaltung zu erwartenden Verlustleistung stellt somit einen wesentlichen Bestandteil eines CAD-Werkzeugs zur Verlustleistungsoptimierung integrierter Schaltungen dar. Wegen des dominierenden Ein-

flusses der Betriebsweise einer Schaltung auf ihren Stromverbrauch muß eine Verlustleistungsabschätzung die Aktivität einer Schaltung während ihres typischen Betriebs berücksichtigen.

Ein gängiges Verfahren zur Ermittlung der Verlustleistung bei bibliotheksbasierten Entwurfsverfahren ist die Charakterisierung der Bibliothekselemente für verschiedene Betriebsfälle. In der Simulation erfolgt dann die Ermittlung der Verlustleistung auf der Basis dieser Charakterisierungswerte.

Das Projekt EURIPIDES

Eine wichtige Maßnahme zur Erhöhung der Produktivität ist die Wiederverwendung bereits entwickelter Komponenten. Ziel des EURIPIDES-Projektes ist es, geeignete Entwurfsmethoden zu entwickeln, die eine möglichst effiziente Wiederverwendung erlauben.

Die Forschungsarbeiten von OFFIS im Rahmen dieses Projekts konzentrieren sich auf die Entwicklung effizienter Modelle, mit denen Schaltungskomponenten einer Modulbibliothek in Hinsicht auf ihre Verlustleistungsaufnahme beschrieben werden können. Diese Aktivitäten sind Teil eines Arbeitsvorhabens mit dem Ziel, einen Verlustleistungssimulator für Schaltungen zu entwickeln, die auf der Architekturebene beschrieben sind. Zur Zeit existieren auf den Entwurfsebenen oberhalb der Logikebene nur wenige Werkzeuge und keine allgemeingültigen Methoden, die die Anforderungen des Optimierungsprozesses unterstützen.

Eine wichtige Eigenschaft des Verlustleistungsmodells für Module auf der Architekturebene ist, daß ihr Einsatz in einem entsprechenden Simulator eine





hinreichend genaue, aber dennoch möglichst schnelle Bewertung von Zwischenergebnissen im Analyse- und Optimierungsprozeß ermöglicht. Hierbei ist die Abhängigkeit der Leistungsaufnahme von Betriebszuständen und Eingabedaten sowie von Optimierungsvorgaben für spätere Syntheseschritte zu berücksichtigen. Neben den eigentlichen Modellen ist die Entwicklung von korrespondierenden, effizienten Charakterisierungsmethoden ein weiterer Arbeitsschwerpunkt.

Als Endergebnis dieser Aktivitäten wird ein Simulator entstehen, mit dem die Verlustleistung für eine Klasse von Schaltungstypen auf der Architekturebene ermittelt werden kann. Ergänzt wird der Simulator durch ein Charakterisierungswerkzeug, das eine automatische Extraktion der zugehörigen Modellparameter ermöglicht.

Das Projekt POSEIDON

Um neue Möglichkeiten im Entwurf integrierter Schaltungen zu diskutieren, hat sich zu Beginn des Jahres 1997 eine europäische Arbeitsgruppe unter dem Namen POSEIDON gebildet, die sich mit Fragen zur Reduzierung des Energieverbrauchs integrierter Mikrochips auseinandersetzt. Diese Initiative wird von der Europäischen Union im Rahmen des ESPRIT-IV-Programms gefördert und von OFFIS koordiniert. Die Fragen des Energieverbrauchs werden unter verschiedenen Gesichtspunkten auf themenbezogenen Workshops erörtert. Im März fand ein erstes Treffen der Partner in Paris statt und im September 1997 wurde ein erster internationaler Workshop mit eingeladenen Experten in Louvain-la-Neuve (Belgien) durchgeführt. Für 1998 sind weitere themenbezogene Workshops in Vorbereitung. ←

Entwicklung, Erprobung und Bewertung von Methoden für das verteilte Systemmanagement

Projektleiter Prof. Dr. W. Kowalk
Ansprechpartner Prof. Dr. W. Kowalk
Tel. (04 41) 97 22-2 30
E-Mail kowalk@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 07/1996 bis 06/1998

Das VERTIGO-Projekt geht von der Feststellung aus, daß gegenwärtige Rechnernetze immer ausgedehnter, komplexer, sicherheitskritischer und entscheidender für den Erfolg eines Unternehmens werden, und daß die Administration solcher Netze daher gleichzeitig immer größere Anforderungen an die verantwortlichen Personen stellt. Daher werden seit einigen Jahren auch kommerziell verfügbare Managementsysteme entwickelt und angeboten, welche Rechnernetzadministratoren bei ihrer Arbeit unterstützen. Diese Systeme verwenden jedoch einen ausschließlich zentralisierten Ansatz, bei dem auf einer Station sämtliche Managementinformation zusammenläuft. Zugleich sind diese Managementsysteme meistens monolithisch aufgebaut und nur schwierig oder gar nicht zu erweitern und neuen Anforderungen, insbesondere auch anderer Hardware-Hersteller, anzupassen. Dieses zieht beachtliche Leistungsprobleme nach sich, sowohl für das zentrale Rechensystem als auch für das Netzwerk. Anpassungen an neue Geräte sind kostenintensiv und nur schwierig und zeitaufwendig durchzuführen; für viele Erweiterungen sind darüber hinaus Spezialkenntnisse erforderlich.

Ein möglicher Ansatz, diese Probleme zu verringern, besteht darin, ein verteiltes Managementsystem zu entwickeln, welches die Aufgaben auf verschiedene, kommunizierende Prozesse verteilt, die auf verschiedenen Rechensystemen ablaufen können, deren Funktionalität einfach zu erweitern ist und die effizienter die vorhandenen Ressourcen nutzen können.

Die Ziele des VERTIGO-Projekts bestehen daher in der Spezifikation, Realisierung

und Erprobung eines Managementsystems, welches

- seine Dienste so weit wie möglich parallel erbringt,
- auf einer verteilten Basisplattform aufsetzt,
- bisherige Dienste von Managementsystemen erbringt und
- beliebige frei wählbare zusätzliche Managementanwendungen ausführen kann, welche durch zusätzliche Prozesse dynamisch in das System eingebracht werden können.

Ein weiterer Gesichtspunkt, der im Rahmen dieses Projekts untersucht werden soll, betrifft verschiedene Ansätze, welche die Möglichkeit eines Managementsystems unterstützen sollen, sich selbst zu »managen«, d. h. die Ressourcen des Managementsystems zur Administration dieses Managementsystems zu verwenden.

Zu diesem Zweck wurden eine Reihe von Arbeiten begonnen, unter anderem ein Framework entwickelt, welches die Struktur eines derartigen Managementsystems festlegt, eine Reihe von Einzelarbeiten im Rahmen von Diplomarbeiten erstellt, sowie Berichte angefertigt, welche den erfolgversprechenden Ansatz dokumentieren. ←



CBT-Selbstlernsystem zur Meisterausbildung von Elektrofachkräften

Projektleiter Prof. Dr. C. Möbus
Ansprechpartner Dipl.-Inform. H. Göhler
Tel. (04 41) 7 98-51 75
E-Mail goehler@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 06/1997 bis 05/1998

Der Aus- und Weiterbildungssektor gewinnt durch die zunehmende Spezialisierung, gerade auch in den technischen Berufszweigen, immer mehr an Bedeutung, so daß die Wirtschaftlichkeit sowie die Zertifizierung (auch als Instrument in der Qualitätssicherung nach ISO 9000 ff.) eine zunehmend bedeutendere Rolle spielen.

Um auch hier die Kosten wirtschaftlicher gestalten zu können, bietet sich der Einsatz von intelligenten CBT-Selbstlernsystemen (CBT = Computer Based Training) in Bereichen der Meisterausbildung sowie in den Fortbildungsbereichen kleinerer und mittlerer Unternehmen (KMUs) als langfristige Lösung an. Mit diesen intelligenten CBT-Selbstlernsystemen können Lernabschnitte von Auszubildenden kostengünstig, effektiv und flexibel absolviert werden. Zusätzlich können diese Systeme zur Vorbereitung bis hin zur Prüfung oder Zertifizierung dienen.

Zielsetzung des Projektes MSAFE (Multimediales Selbstlernsystem zur Aus- und Fortbildung von Elektrofachkräften) ist die Entwicklung einer wissensbasierten CBT-Selbstlernumgebung, die die Konstruktion elektrotechnischer Schaltungen unterstützt. Insbesondere werden kontaktbehafte Schütz-/Relaischaltungen (s. Abb. S.35) in einer Echtzeitumgebung mit ihrem Schaltverhalten aus der realen Welt modelliert.

MSAFE wird in Zusammenarbeit mit der bfe Oldenburg (Bundesfachlehranstalt für Elektrotechnik) insbesondere für die Meisterausbildung entwickelt und soll später einen praxisorientierten Abschnitt einer multimedialen CBT-Selbstlernumgebung, die von der bfe im Rahmen des Ausbildungs- und Projektplanes

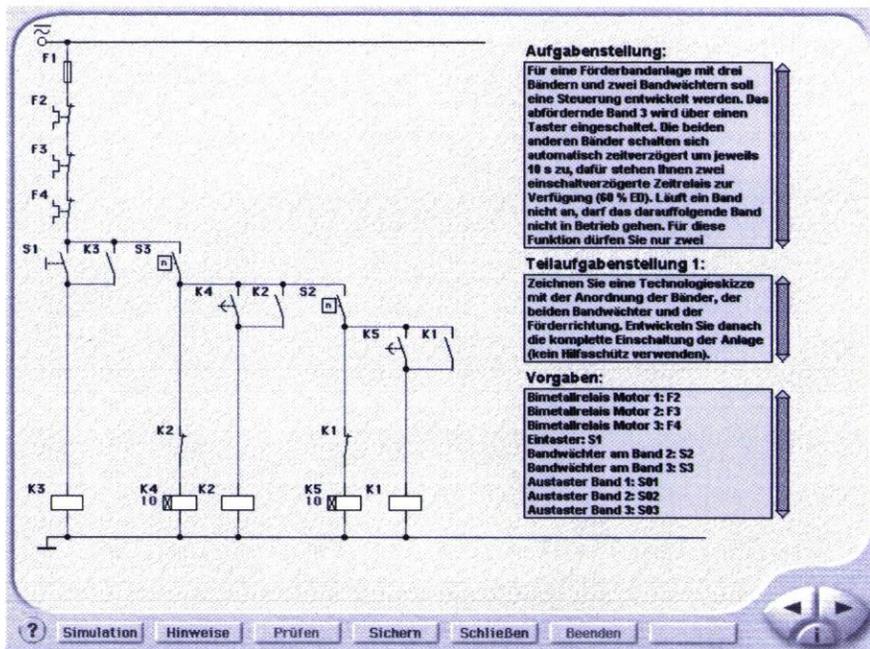
»CBT in der Meisterausbildung« entwickelt wird, darstellen. MSAFE ist jedoch auch als autonome intelligente CBT-Selbstlernumgebung für den Bereich der Schütz- und Relaischaltungen einsetzbar.

Konzeption

Das System basiert auf einer Theorie des Problemlösens und Wissenserwerbs, die davon ausgeht, daß entdeckendes Lernen und Eigenaktivität durch das Aufstellen und Testen von Hypothesen gefördert werden. Die in unserer Arbeitsgruppe entwickelte ISPD-L-Theorie (im-passe – success – problem solving driven learning) bietet einen neuen Ansatz für ein systematisches, planvolles Design wissensbasierter CBT-Systeme. Der Lernende bearbeitet vorgegebene Aufgaben, indem er innerhalb einer CAD-Umgebung frei Schaltungsentwürfe unter Einsatz verschiedener Werkzeuge konstruieren kann.

Selbstlernunterstützung durch MSAFE

In jeder Phase des Schaltungsentwurfes kann der Lernende Hypothesen zur Korrektheit seiner Entwürfe an das CBT-System formulieren. Eine Hypothese ist die Durchführung eines Funktionstests auf dem zu testenden Schaltungsentwurf, um verifizieren zu können, ob das geforderte Soll-Verhalten der zu realisierenden Schaltungsfunktion auch dem Ist-Verhalten des Lösungsentwurfes entspricht. Ein Funktionstest ist durch eine Sequenz von Testanweisungen mit Realzeitanforderungen für eine bestimmte Schaltungsfunktion (»Arbeitsschritt«) definiert. Jede einzelne Testanweisung enthält dabei das mögliche Ausgabeverhalten der Schütz-/Relaischaltung, das aus einer erfolgten Eingabe zu einem definierten Zeitpunkt resultieren kann – auch für Fehler-



Beispiel einer Schütz-/Relaischaltung: Förderband mit Bandwächtern

situationen. Die Testanweisungen werden durch einen Realzeit-Model-Checker geprüft.

Mittels einer wissensbasierten Diagnose kann der Lernende daraufhin differenzierte Rückmeldungen zu seinem Lösungsvorschlag erhalten, die ihm in Stocksituationen (impasses) helfen, Fehler einzugrenzen, um anhand bereits korrekt gelöster Abschnitte selbst zu einer korrekten Lösung zu finden und dadurch die Stocksituation zu überwinden. Gelingt ihm dies wiederholt nicht, kann ihm das System zu einem zu realisierenden Teilabschnitt eine Musterlösung vorschlagen, die er als Grundlage zum Lösen weiterer Teilaufgaben benutzen kann. Wurde ein Teilabschnitt korrekt gelöst, wird der Lernende durch Rückmeldungen über die Korrektheit seines Entwurfes informiert (success).

Um auch komplexes Schaltverhalten jederzeit nachvollziehen zu können, wird der Lernende durch eine Echtzeit-Simulations-Komponente unterstützt, die es ihm gestattet, Teil- oder Gesamtschaltungen schrittweise manuell oder automatisch in Echtzeit zu simulieren.

Für KMUs, die sich eigene Experimentiermaterialien und Räume für die Aus- und Fortbildung nicht leisten können, bietet MSAFE eine geeignete Selbstlernalternative für den Bereich kontaktbehafteter Schütz-/Relaischaltungen.

Im aus ESF-Mitteln beantragten ADAPT-Projekt ISO/ESPC findet das Verfahren zum Realzeit-Model-Checking für fallbasierte Simulationen sowie bei der Prüfmittelverwaltung als Software-Modul zusätzliche Verwendung. ←





IUK-SYSTEME IM GESUNDHEITSWESEN

Zentrale Probleme des Gesundheitswesens und der Medizin bedürfen zu ihrer Lösung anspruchsvolle Informations- und Kommunikationssysteme (IuK-Systeme).

Dies betrifft

- die Informationsinfrastruktur im ambulanten/stationären Umfeld (aus ärztlicher Sicht),
- die medizinische Versorgung von der Diagnostik über die Therapie bis hin zur Nachsorge (aus Sicht des Patienten) sowie
- die Ebene der bevölkerungsbezogenen epidemiologischen Forschung und Gesundheitsberichterstattung (aus Sicht der Gesundheitspolitik und Qualitätssicherung).



Die demographische Entwicklung und Fortschritte in der medizinischen Diagnostik und Therapie werden die Anforderungen an geeignete IuK-Systeme auf diesen Gebieten noch verstärken. Vor diesem Hintergrund werden die vier schon seit Gründung von OFFIS erfolgreich bearbeiteten Themenbereiche

- Software-Werkzeuge für die Epidemiologie (z. B. das Niedersächsische Krebsregister),
 - qualitätssichernde Maßnahmen für die Diagnostik, Therapie und Beratung
 - klinische Informationssysteme und
 - verteilte Kooperation in der medizinischen Versorgung
- in einem Bereich »IuK-Systeme im Gesundheitswesen« gebündelt und weiter ausgebaut.

Die in OFFIS forcierten Software-Werkzeuge für die Epidemiologie betreffen insbesondere die folgenden drei Gebiete: Kryptoverfahren und Abgleichsysteme für anonymisierte Patientendaten, komfortable Arbeitsumgebungen

zur Datenexploration sowie individuenorientierte Modellbildung und Simulation.

Im Bereich der qualitätssichernden Maßnahmen für die Diagnostik, Therapie und Beratung entwickelt OFFIS eine Entscheidungs- und Diagnoseunterstützung, die einen Beitrag zur Standardisierung und Dokumentation von Vorgehensweisen und zur Qualitätssicherung, speziell in unübersichtlichen, komplexen medizinischen Entscheidungssituationen, leisten kann.

Im Rahmen der Entwicklung von klinischen Informationssystemen beschäftigt sich OFFIS seit mehreren Jahren mit folgenden Aufgaben: Entwurf und prototypische Entwicklung fachspezifischer Abteilungs-Informationssysteme, Integration solcher Abteilungssysteme in umfassendere klinische IuK-Systeme sowie internationale Standardisierungen für die Entwicklung abteilungsübergreifender und überregionaler Lösungen.

Aktivitäten auf dem Gebiet der verteilten Kooperation in der medizinischen Versorgung umfassen die Telemedizin mit der räumlich verteilten Befundung medizinischer Untersuchungsdaten, die Normierung medizinischer Bildkommunikation, Anwendungen auf Basis von Breitbandnetzwerken, z. B. in der Radiologie, sowie die Erarbeitung von Systemarchitekturen im Gesundheitswesen in Kooperation mit Anwendungspartnern.

Epidemiologisches Krebsregister Niedersachsen

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dipl.-Inform. W. Thoben
Tel. (04 41) 97 22-1 31
E-Mail thoben@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 01/1993 bis 12/1999

Projekthintergrund

OFFIS beteiligt sich unter Leitung des Niedersächsischen Sozialministeriums seit 1993 am Aufbau des *Epidemiologischen Krebsregisters Niedersachsen* (kurz EKN). Aufgabe des Projektes CARLOS (Cancer Registry Lower-Saxony) war zunächst, die prinzipielle Funktionalität eines Landeskrebsregisters nach dem im Bundesgesetz über Krebsregister (KRG) festgeschriebenen Konzept der Krebsregistrierung nachzuweisen.

Eine *Empfehlung zur technischen Umsetzung der Verfahrensweisen gemäß KRG*, die von den Arbeitsgruppen in Oldenburg (Prof. Appelrath) und Mainz (Prof. Michaelis) entwickelt wurde, ist 1996 von der *Arbeitsgemeinschaft der leitenden Medizinalbeamtinnen und -beamten der Länder* als Standard für Krebsregister verabschiedet worden. Darin werden konkrete Verfahren beschrieben, die zur Realisierung des im KRG enthaltenen Meldemodells sowie zur Durchführung eines bundesweiten Abgleichs der Krebsmeldungen (durch sogenannte Kontrollnummern, die Standardisierung der Erfassungsrichtlinien und ein Einwegverschlüsselungsverfahren) verwendet werden können. Das Meldemodell sieht zwei getrennte Stellen zur Tumordokumentation vor:

- eine *Vertrauensstelle*, die personenbezogen Krebsfälle des Landes sammelt, und
- eine *Registerstelle*, die von der Vertrauensstelle anonymisierte Krebsmeldungen erhält und zu einem bevölkerungsbezogenen, epidemiologischen Krebsregister – unter Einbeziehung weiterer Datensätze aus Totenscheinen, Pathologenmeldungen u. a. – verdichtet.

Die sich an die zweijährige Pilotphase 1993/94 anschließende Erprobungs-

phase seit 1995 konzentriert sich auf die Umsetzung des erprobten Meldemodells und die Überführung des epidemiologischen Auswertungssystems in ein für einen dauerhaften Regelbetrieb des EKN nutzbares System.

Arbeiten im Jahr 1997

Die Arbeiten des Jahres 1997 der Erprobungsphase sind in verschiedene Teilgebiete gegliedert, an denen neben dem Niedersächsischen Sozialministerium und OFFIS unter anderem auch die Kassenärztliche Vereinigung Niedersachsen als Träger der Nachsorgeleistungen, die Medizinische Hochschule Hannover, das Klinikum der Georg-August-Universität Göttingen, das Pathologische Institut Oldenburg (Prof. Löhr) und das Gesundheitsamt Oldenburg beteiligt sind. Seit Ende 1996 ist die Registerstelle des EKN beim OFFIS in Oldenburg angesiedelt, und die Vertrauensstelle befindet sich seit Mitte 1997 beim Niedersächsischen Landesgesundheitsamt in Hannover. OFFIS übernimmt weiterhin im Rahmen der Erprobungsphase auch Aufgaben der Koordination und unterstützt andere Kooperationspartner bei der Nutzung EDV-technischer Anwendungen für Melder. Die im Berichtsjahr 1997 schwerpunktmäßig bearbeiteten Teilgebiete werden im folgenden dargestellt.

Melderintegration

Eine elementare Aufgabe eines epidemiologischen Krebsregisters ist die Erfassung der Krebsmeldungen und der Aufbau hierzu geeigneter Meldewege, die sowohl epidemiologischen als auch datenschutzrechtlichen Anforderungen genügen. So sind auch im EKN Meldewege zu etablieren, die eine effiziente, vollständige und datenschutzkonforme Meldungserfassung gewährleisten.

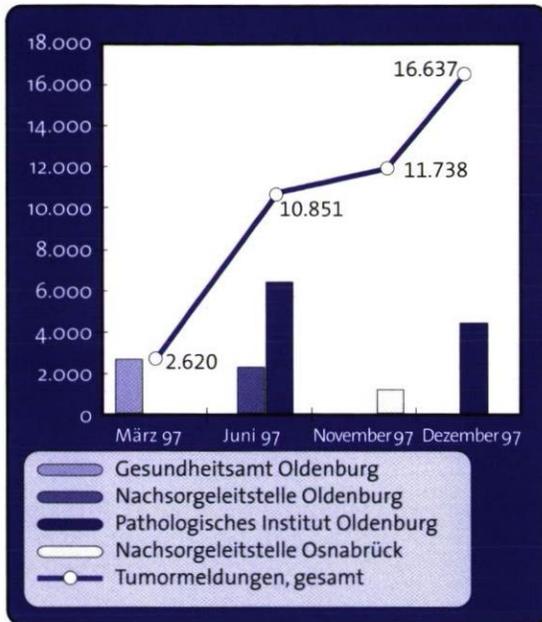


Abb.1: Tumormeldungen im Erfassungsjahr 1997

Mit den Meldern aus dem klinischen Bereich (Nachsorgeleitstelle Oldenburg sowie die Tumorzentren der Universitätskliniken Göttingen und Hannover) konnte im Jahr 1997 ein entscheidender Schritt in Richtung einer vollständigeren, routinemäßigen Datenübermittlung an das EKN umgesetzt werden. Neben dem bereits integrierten Pathologischen Institut Oldenburg wurde weiterhin das Pathologische Institut der Georg-August-Universität Göttingen in die Meldewege des EKN eingebracht. Desweiteren wurden Absprachen mit dem Pathologischen Institut in Hildesheim getroffen. Auf Seiten der Gesundheitsämter wurden die Totenscheine aus den Gesundheitsämtern Oldenburg und Hannover erfaßt.

Datenaufbereitung

Zwischen der Vertrauens- und der Registerstelle besteht eine intensive Kommunikation, da die Vertrauensstelle Neumeldungen, Widersprüche, Auskunftsanfragen und Studienvorbereitungsmeldungen an die Registerstelle sendet und

von dieser z. B. Nachfragen bei Unklarheiten oder Meldungen aus dem Register-Datenbestand erhält. Um eine effiziente, d. h. möglichst automatisierte Abwicklung dieser Kommunikation zu ermöglichen, sind geeignete Strukturen und Schnittstellen zu definieren und implementieren. Sobald die Meldungen in der Registerstelle *anonymisiert* eingegangen sind, müssen sie in den aktuellen Datenbestand integriert werden. Ein Abgleich- und Ergebnisaufbereitungssystem, welches auf der einen Seite einen hohen Automatisierungsgrad aufweist und auf der anderen Seite eine visuelle Kontrolle und Bearbeitung durch einen Bearbeiter unterstützt, muß diese Aufgaben realisieren. Weiterhin sind Plausibilitätskontrollen und eine *Best-of-Generierung* der Patienten- und Tumordaten von zusammengeführten Meldungen zu entwickeln.

Seit Anfang 1997 werden in der Registerstelle des EKN eingehende Meldungen miteinander abgeglichen sowie – zum Teil automatisiert, zum Teil von medizinischen Dokumentarinnen interaktiv – aufbereitet. Weiterhin werden Qualitätsicherungsmaßnahmen auf Best-of-Ebene durchgeführt. Hierzu zählen u. a. die Überprüfung auf Vollständigkeit und Validität einzelner Attributangaben bzw. von Attributkombinationen. Als Werkzeuge werden derzeit die Systeme CHECK und CONVERT der IARC (International Agency for Research on Cancer) eingesetzt. Abbildung 1 zeigt Tumormeldungen, die 1997 von den Sammelmeldern gemeldet wurden.

Berichtskonzept

Im Routinebetrieb des EKN sollen Auswertungen des Datenbestandes u. a. in Form von jährlichen Berichten veröffentlicht werden. Ein entsprechendes Rah-



menkonzept für einen Jahresbericht des EKN wurde in Zusammenarbeit zwischen OFFIS und dem Niedersächsischen Sozialministerium erarbeitet. Der Jahresbericht umfaßt die Dokumentation und Diskussion grundlegender Kennziffern des Register-Datenmaterials und stellt zusätzliches Hintergrundmaterial zur Verfügung. Die Tabellen und Graphiken des Berichts werden mit Hilfe des Auswertungssystems CARESS erstellt.

licht die Anbindung von EDV-Meldern an die Vertrauensstelle eines epidemiologischen Krebsregisters unter Berücksichtigung der Heterogenität der Melder (mindestens Ärzte, klinische Register, Pathologien und Gesundheitsämter, je nach Umgebung aber auch Nachsorgeeinrichtungen, Tumorzentren, onkologische Schwerpunkte und Einwohnermeldeämter, später vielleicht auch arbeitsmedizinische Dienste, Berufsgenossenschaften usw.) und der von ihnen verwendeten DV-Systeme und Datenformate.

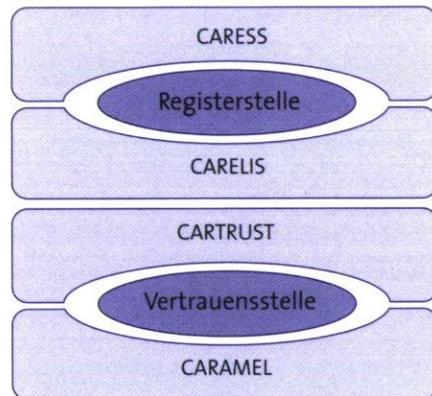


Abb.2: Der Werkzeugkasten CARTools

Weiterentwicklung der CARTools - ein Werkzeugkasten für epidemiologische Krebsregister

Beim Aufbau des EKN ist seit 1993 ein von OFFIS entwickelter – CARTools genannter – Werkzeugkasten entstanden, der die verschiedenen, an epidemiologische bzw. insbesondere das Niedersächsische Krebsregister gestellten Anforderungen abdeckt und somit die Basis für einen dauerhaften Regelbetrieb des EKN schafft. Um diesen differenzierten Anforderungen zu genügen, sind vier Software-Komponenten notwendig (Abb. 2):

CARTRUST (CARLOS – Trusted Registration Unit Software Tool) bietet alle Funktionen zur Unterstützung von typischen Aufgaben einer Vertrauensstelle, wie die Bearbeitung von Meldungen, eine meldungsbezogene Qualitätssicherung, das Follow-Back von DCO-Meldungen (Death Certificate Only) und die Melderhonorierung. Auch weitere Standardaufgaben der Vertrauensstelle, wie Chiffrierung personenbezogener Daten, Kontrollnummerngenerierung und eine einheitliche Geocodierung von Adressen sowie die datentechnische Kommunikation mit der Registerstelle, werden erledigt.

CARELIS (CARLOS – Record Linkage System) ist die Komponente, mit der die Meldungen in der Registerstelle vollständig bearbeitet werden. Hierzu wird zunächst ein automatischer stochastischer Abgleich der eingehenden Meldungen mit der bereits vorhandenen Register-Datenbank auf Basis von Kontrollnummern realisiert. Anschließend erlaubt eine Ergebnisaufbereitungskomponente den Benutzern (i. a. Med. Dokumentare), graphisch die Abgleichergebnisse aufzubereiten und weitere Aufgaben (z. B. Best-of-Generierung von

CARMEL (CARLOS – Attaching Multiple Existing Local Registration Units) ermög-

Patienten- und Tumorangaben) durchzuführen. Unklarheiten werden der Vertrauensstelle gemeldet, und nach Beendigung einer Neumeldungsbearbeitung wird die Register-Datenbank aktualisiert. Weitere Aufgaben von CARELIS sind die Bearbeitung von Auskunfts-, Widerspruchs- und Studienvorbereitungsmeldungen, wobei ein automatisierter Abgleich und eine Übertragung von Meldungen an die Vertrauensstelle vollzogen werden.

CARESS (CARLOS - Epidemiological and Statistical Data Exploration System) ist ein epidemiologisches Informationssystem, das eine komfortable und umfassende Auswertung der Register-Datenbank ermöglicht. Das System unterstützt das Registerstellenpersonal (Arzt, Epidemiologe, Med. Dokumentare) in allen Aufgabenbereichen, wie z. B.

- Inzidenzmonitoring, Durchführung von Überlebenszeit- und Clusteranalysen auf der Basis eines einheitlichen Raumbezugs,
- Berichterstellung und Export von Daten an die Forschung,
- Qualitätssicherung im Register durch ein Angebot von Indikatoren wie M/I (Mortalität/Inzidenz), DCO bzw. DCN (Death Certificate Notification) oder HV (Anteil histologisch gesicherter Fälle) sowie
- Hypothesenbildung über Risikofaktoren von Krebs durch die vergleichende Einbeziehung raumbezogener und soziodemographischer Hintergrunddaten.

Im Rahmen einer flexiblen und erweiterbaren Workbench werden auf Grundlage moderner, insbesondere statistischer und geographischer Datenbanktechnologien maßgeschneiderte Benutzungsoberflächen für unterschiedliche Aufgaben und Benutzergruppen (neben

dem Registerstellenpersonal auch Gastwissenschaftler und externe Forscher) bereitgestellt.

Ein einheitlicher digitaler Raumbezug ist für fast alle epidemiologischen Fragestellungen unerlässlich. Dazu wird das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem (ATKIS) genutzt. Darin sind bundesweit praktisch alle anwendungsrelevanten Daten mit exakten Gauß-Krüger-Koordinaten und Eigenschaftsattributen verfügbar, z. B. Daten zu Siedlung (u. a. Wohnflächen, Abfalldeponien), Gewässer und Verkehr (u. a. Straßen, Kabelleitungen), womit viele der aktuell und auch künftig diskutierten Einflußgrößen auf einem einheitlichen, digitalen Raumbezug integriert und mit Geo-Operatoren (konzentrische Kreise um Punkte, schlauchförmige Strecken-Einfassungen usw.) kombiniert werden können.

Einsatz der CARTools

Die vorgestellten Software-Werkzeuge sind für den Einsatz im EKN entwickelt worden und befinden sich – weitgehend vollständig im Funktionsumfang realisiert – im erfolgreichen Praxiseinsatz. Dieser Einsatz ist noch räumlich beschränkt, bezieht aber heterogene Melder wie Nachsorgeleitstellen, klinische Register, Pathologien und Gesundheitsämter mit ein.

Der von OFFIS entwickelte Werkzeugkasten CARTools ist ein Angebot, das in Verbindung mit anderen, bei den einzelnen krebsregistrierenden Einrichtungen etablierten Software-Systemen zu einer funktional vollständigen, stabilen und durch Vermeidung von Medienbrüchen kostengünstigen Krebsregistrierung führen kann. ←



Software-Werkzeuge für die bundesweite Krebsregistrierung

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dipl.-Inform. W. Thoben
Tel. (04 41) 97 22-1 31
E-Mail thoben@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 01/1996 bis 06/1999

Projekthintergrund

Ein genereller Anspruch von OFFIS bei der Entwicklung von Software-Werkzeugen ist der, Entwurf und Implementierung so »generisch« zu halten, daß die Werkzeuge möglichst breit, d. h. auch über den originären Anwendungsbezug hinaus, einsetzbar sind. So war auch bei der Realisierung der sogenannten CAR-Tools für das Niedersächsische Krebsregister angestrebt, diese auch anderen Krebsregistern zugänglich zu machen. Es gibt inzwischen eine Reihe entsprechender Kooperationen und weiterer Anfragen. Zwei konkrete Beispiele aus dem Jahr 1997 werden nachfolgend beschrieben.

CARESS im Hamburger Krebsregister

Im Rahmen eines Kooperationsvertrages zwischen OFFIS und dem Krebsregister Hamburg wird die epidemiologische Auswertungskomponente CARESS seit 1996 auch im Hamburgischen Krebsregister eingesetzt und anhand des Hamburger Datenbestandes evaluiert. Diese Evaluation erfolgt durch vergleichende Auswertung zwischen CARESS und den bisher im Hamburgischen Krebsregister verwendeten Verfahren und Werkzeugen. Langfristig ist vorgesehen, CARESS sowohl zur Beantwortung von Ad-hoc-Anfragen im Tagesgeschäft als auch in verschiedenen Projekten (etwa zur vermeidbaren Krebssterblichkeit) einzusetzen.

In 1997 erfolgte für Hamburg eine Erweiterung von CARESS um verschiedene Verfahren der raumbezogenen Clusteranalyse. Die Arbeiten basierten weitgehend auf Ergebnissen des Symposiums »Methoden regionalisierter Beschreibung und Analyse von Krebsregisterdaten«, das im Frühjahr 1996 unter Beteiligung der deutschen

epidemiologischen Krebsregister sowie nationaler und internationaler Experten auf dem Gebiet der Krebs-epidemiologie, der räumlichen Statistik und der regionalen Datenanalyse in Hamburg stattgefunden hatte.

Kontrollnummerngenerierung mit UNICON

Die *Arbeitsgemeinschaft leitender Medizinalbeamten und -beamten der Länder* hat zur weiteren Umsetzung des Bundeskrebsregistergesetzes die Einführung eines einheitlichen Verfahrens zur Generierung von Kontrollnummern in allen Landeskrebsregistern beschlossen. Mit der Umsetzung dieses Beschlusses wurde OFFIS beauftragt. Das zugehörige Projekt trägt den Arbeitstitel UNICON (Uniform Control Number Generator) und wird von der Deutschen Krebshilfe e. V. finanziell gefördert.

UNICON schafft die Grundlage für einen registerübergreifenden Datenabgleich und beruht auf einem von Arbeitsgruppen in Mainz und Oldenburg evaluierten Konzept, welches die Generierung von 22 Kontrollnummern aus einzelnen Attributen der personenidentifizierenden Daten einer Krebsmeldung vorsieht. Die Generierung besteht aus einer Standardisierungsphase, in der Klartextdaten einheitlich aufbereitet werden, und einer Chiffrierungsphase, in der standardisierte Merkmalsausprägungen mit kryptographischen Algorithmen verschlüsselt werden. Die vorgesehene technische Umsetzung dieses Konzeptes wird vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) akzeptiert.

Notwendige Voraussetzung für die Bereitstellung eines Software-Werkzeugs zur einheitlichen Kontroll-

nummerngenerierung ist die Ermittlung der Hard- und Software-Umgebungen der einzelnen Krebsregister. Zu diesem Zweck wurde eine Fragebogenaktion durchgeführt, deren Ergebnis hardwareseitig ein recht homogenes, softwareseitig jedoch ein sehr heterogenes Bild offenbart. Nach Auswertung der Antworten auf den Fragebogen konnte mit der Entwicklung der Software begonnen werden. Das UNICON-Modul wird für die Betriebssysteme Windows NT, Windows 95, Windows 3.1, MS-DOS und Solaris 2.5 verfügbar sein. Zur Anbindung an Fremdapplikationen werden sowohl eine Dateischnittstelle als auch eine Funktionsschnittstelle als API angeboten.

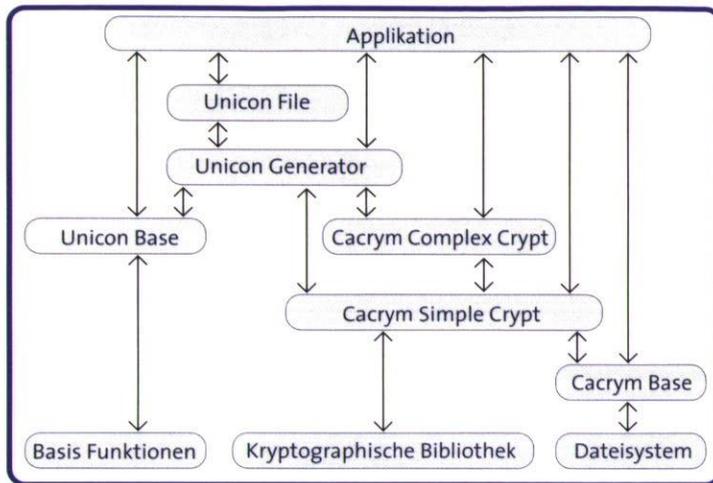
Das UNICON-Modul soll an verschiedene Applikationen angebunden werden können. Dabei handelt es sich i. a. um Front-Ends zur Erfassung von Meldungen in der Vertrauensstelle eines epidemiologischen Krebsregisters gemäß Bundesgesetz über Krebsregister. Da in den Landeskrebsregistern vorwiegend Eigenentwicklungen eingesetzt werden, stellt sich die Software-Landschaft hier sehr heterogen dar: Nicht nur die Front-Ends sind unterschiedlich, auch die verwendeten Entwicklungssysteme differieren. So kommen z. T. die 4GLs von PC-Datenbanken wie Clipper oder Paradox, z. T. C++-Compiler mit Anbindung an RDBMS wie ORACLE zum Einsatz. Daraus ergibt sich für das UNICON-System das Problem, eine Schnittstelle zur Verfügung zu stellen, die von allen relevanten Front-Ends verwendet werden kann. So erlauben einige Programme einen Aufruf von externen C- oder C++-Routinen, andere jedoch nicht.

Den kleinsten gemeinsamen Nenner bildet daher eine Dateischnittstelle: Das Front-End schreibt personenidentifi-

zierende Daten in eine Datei, deren Inhalt anschließend vom UNICON-System ausgelesen und verarbeitet wird. Die von UNICON ebenfalls in eine Datei geschriebenen verschlüsselten Kontrollnummern können dann wieder in das Front-End übernommen werden. Würde UNICON lediglich diese (restriktive) Dateischnittstelle anbieten, könnten diejenigen Applikationen mit Fähigkeit zum Aufruf externer Routinen die Low-Level-Funktionalität von UNICON nicht nutzen. Aus diesem Grund wird zusätzlich zur Dateischnittstelle eine Funktionsschnittstelle bereitgestellt. Diese besteht aus mehreren Schichten, die unterschiedlichen Abstraktionsebenen entsprechen, wobei die Routinen der unteren Schichten nach oben durchgereicht werden. Die unterste Schicht kapselt die Funktionalität einer kryptographischen Bibliothek. Diese kann also bei Bedarf ausgetauscht werden, ohne daß die darüberliegenden Schnittstellen davon beeinflusst werden. In der Entwicklungsphase von UNICON wurden verschiedene Kryptobibliotheken evaluiert, insbesondere *SecuDE* und *SSLeay*. Letztere wurde aufgrund ihrer weiten Verbreitung, guten Portierbarkeit und freien Verfügbarkeit als am besten geeignet beurteilt.

Zusammenfassend sieht die UNICON-Architektur bottom-up wie in der Abbildung auf S. 44 dargestellt aus. Das Modul *CacrymBase* basiert auf dem Dateisystem und enthält Funktionen zum Schlüsselmanagement sowie zur Formatierung von Zeichenketten. Aufsetzend auf einer kryptographischen Bibliothek und *CacrymBase*, stellt die Low-Level-Kryptographie-Schnittstelle *CacrymSimpleCrypt* eine Basisfunktionalität zur Verfügung, die u. a. kryptographische Verfahren wie MD5, IDEA oder





Die Schichtenarchitektur von UNICON

RSA umfaßt. Auf der nächsthöheren Schicht befindet sich die High-Level-Kryptographie-Schnittstelle *Cacrym-ComplexCrypt*, die Routinen zur Chiffrierung von Kontrollnummern enthält.

Sowohl *CacrymSimpleCrypt* als auch *CacrymComplexCrypt* werden von dem Modul *UniconGenerator* verwendet, das aus personenidentifizierenden Daten Kontrollnummern bildet. *UniconGenerator* greift dazu auf Funktionen des Moduls *UniconBase* zurück, welches vorwiegend zur Standardisierung von Eingabedaten dient. *UniconGenerator* wiederum stellt die Basis für die Dateischnittstelle *UniconFile* dar.

Als Front-End fungiert schließlich die in der Vertrauensstelle des jeweiligen Krebsregisters eingesetzte Applikation, an die das UNICON-System angebunden wurde. Diese Applikation hat aus Gründen der maximalen Flexibilität Zugriff auf alle sechs untergeordneten Schnittstellen. Falls das der Applikation zugrundeliegende Entwicklungssystem eine Verwendung der (komfortablen) Funktionsschnittstellen nicht zuläßt, muß als »Notlösung« auf die Dateischnittstelle zurückgegriffen werden.

Die Erzeugung von Kontrollnummern macht langfristig nur Sinn, wenn diese auch zum Record Linkage hinzugezogen werden. Dazu wird heute schon in den Krebsregistern von Rheinland-Pfalz und Niedersachsen das stochastische Abgleichsystem *AutoMatch* der ameri-

kanischen Firma *MatchWare* eingesetzt. So greift z. B. das von OFFIS entwickelte Abgleich- und Aufbereitungssystem *CARELIS* auf *AutoMatch* zurück. Für den dauerhaften Einsatz von *AutoMatch* in den Landeskrebsregistern sind allerdings noch rechtliche Fragen zu klären, die Aspekte wie Wartung und Quellcode-Hinterlegung bei einem Treuhänder betreffen.

Weitere Anfragen

Neben den zuvor dargestellten konkreten Projekten gibt es eine Reihe weiterer Anfragen von Krebsregistern hinsichtlich der entwickelten *CARTools*.

Das Bundesland Bremen hat mittlerweile ein Landeskrebsregistergesetz verabschiedet und mit dem Aufbau des Krebsregisters begonnen. Die Vertrauensstelle wird dort bei der Kassenärztlichen Vereinigung und die Registerstelle beim Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS) angesiedelt. Bisherige Anfragen und Gespräche zeigen, daß in Bremen der *CARTools*-Werkzeugkasten eingesetzt werden soll, wobei konkrete Anpassungen auf Bremer Verhältnisse zur Zeit diskutiert werden.

Das Krebsregister Saarland ist zur Unterstützung epidemiologischer Auswertungen an dem Werkzeug *CARESS* interessiert, und andere Register (z. B. Schleswig-Holstein, NRW und Bayern) haben ebenfalls bereits ihr Interesse an den Werkzeugen geäußert. ←

Werkzeuge zur individuenorientierten Modellbildung, Simulation und Analyse ökologischer Systeme

Projektleiter Prof. Dr. M. Sonnenschein
Ansprechpartner Dipl.-Inform. H. Lorek
Tel. (04 41) 97 22-1 72
E-Mail lorek@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 08/1996 bis 07/1999

Projekthintergrund

Im Rahmen des WESP-Projekts (Workbench for Modelling and Simulation of the Extinction of Small Populations) werden – unterstützt durch das Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (UFZ) – Software-Systeme entwickelt, die das Modellieren, Simulieren und die zielgerichtete Analyse biologischer Populationsmodelle ermöglichen. Im Rahmen dieser Arbeiten entstanden und entstehen Software-Systeme, welche die genannten Aspekte Modellierung, Simulation und Analyse biologischer Populationsmodelle mit unterschiedlicher Gewichtung unterstützen und somit für verschiedene Anwenderkreise bzw. zur Bearbeitung verschiedener konkreter Populationsstrukturen vorgesehen sind.

Das Ziel der Anwendung solcher Software-Systeme besteht vorwiegend darin, die wesentlichen Prozesse innerhalb kleiner biologischer Populationen zu untersuchen, die das Überdauern bzw. das Aussterben solcher Populationen bedingen, und gewonnene Erkenntnisse an Simulationsmodellen zu überprüfen und zu belegen. Somit sind die entwickelten Werkzeuge sowohl für die theoretische Ökologie, als auch für den praktischen Naturschutz interessant. Insbesondere innerhalb des praktischen Naturschutzes kann anhand von Simulationsmodellen die Wirksamkeit bzw. die Auswirkung von Eingriffen in ökologische Systeme bzgl. des Überdauerns von Populationen abgeschätzt werden.

Den Werkzeugen im Rahmen der WESP-Projekte liegt stets ein individuenorientierter Modellbildungsansatz zugrunde, der es erlaubt, auch sehr detaillierte Modelle auf der Ebene von Individuen

und Raumfragmenten durch die Beschreibung von zugeordneten Attributen, Verhaltensweisen sowie Interaktionsmustern zu entwickeln.

Die einzelnen Teilprojekte

Um die Arbeitsergebnisse des Projekts einem möglichst großen Anwenderkreis zugänglich zu machen, wurde zum einen mit WINDOWS 95/NT eine weit verbreitete Betriebssystemplattform gewählt, die die effektive und effiziente Realisierung einer leistungsfähigen graphischen Benutzungsoberfläche zulässt. Zum anderen ist in allen entwickelten Software-Systemen eine Benutzerführung realisiert, die Einzelaspekte wie die Anpassung der Parameter eines generischen Modells bzw. das Modellieren, Experimentieren und Analysieren möglichst voneinander trennt. Damit wird auch Laien das strukturierte Arbeiten mit den Werkzeugen erleichtert.

EXIDLG

Kern dieses Werkzeugs ist ein generisches Modell einer biologischen Population, welches am UFZ konzipiert wurde. Über eine Vielzahl von Parametern kann für eine konkrete Anwendung hieraus ein Simulationsmodell spezifiziert werden. So können über die Parameter beispielsweise die Anzahl möglicher Wettersituationen, die verschiedenen Qualitäten des Lebensraumes oder Überlebenswahrscheinlichkeiten der Individuen in verschiedenen Lebensabschnitten eingestellt werden. Die Simulation der Modelle führt zu Simulationsdaten, die mittels fest definierter Analysefunktionen ausgewertet werden können – hier ist ein wesentliches Ziel die Bestimmung des mittleren Aussterbezeitpunkts der modellierten biologischen Population.



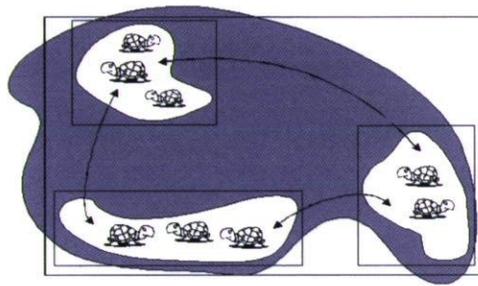


Abb. 1: Das Metapopulationskonzept

META-X

Wie bei EXIDLG ist innerhalb dieses Werkzeugs ein am UFZ konzipiertes generisches Populationsmodell – hier ein sog. Metapopulationsmodell – realisiert. Hierbei handelt es sich um eine spezielle Form von Populationsmodellen, welche die räumliche Zergliederung einer Gesamtpopulation in kleine Subpopulationen explizit berücksichtigen. Einzelne dieser Subpopulationen können temporär aussterben, wobei der dann freie Lebensraum aber auch wieder durch eine neue Subpopulation, die ihren Ursprung in einer der anderen Subpopulationen hat, besiedelt werden kann (siehe Abb. 1).

In der Anwendung kann das fest implementierte generische Modell über Parameter für verschiedene konkrete Anwendungen angepaßt werden. So lassen sich beispielsweise die Anzahl der betrachteten Raumfragmente, die Wahrscheinlichkeit für eine erneute

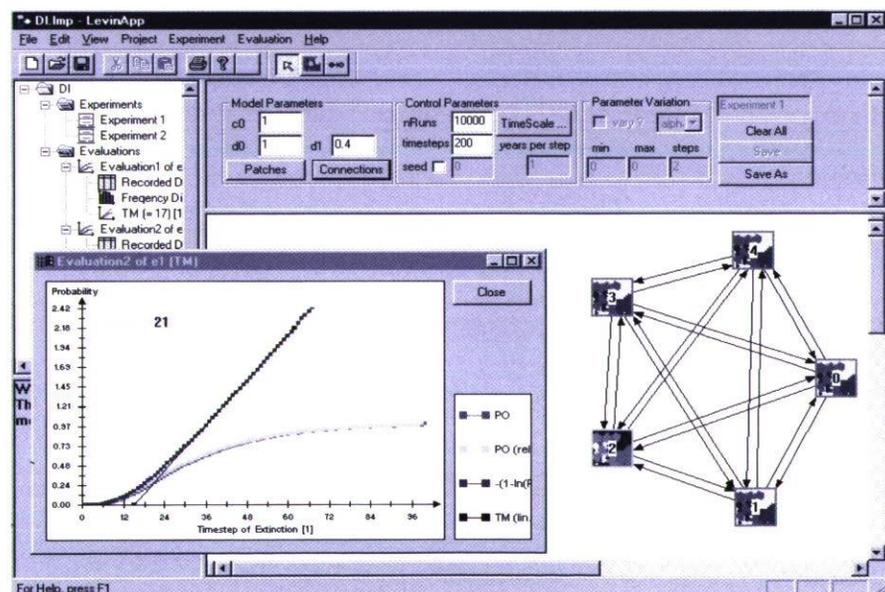


Abb. 2: Benutzungsoberfläche Meta-X

Besiedelung und die Wahrscheinlichkeit für den Austausch von Individuen zwischen verschiedenen Raumfragmenten einstellen (siehe Abb. 2). Ziel der implementierten Analysefunktionen sind Aussagen über die mittlere Überlebensdauer der Gesamt-, sowie aller Teilpopulationen und damit auch Aussagen über die Belegung der modellierten Raumfragmente.

WESP-TOOL

Im Gegensatz zu den bisher genannten Software-Werkzeugen, wird der Kern dieses Werkzeugs nicht durch ein konkretes generisches Modell definiert. Sein Kern ist vielmehr eine Modellierungskomponente, über die neue (Meta-) Populationsmodelle durch einen Benutzer erstellt werden können.

Über die Einstellung verschiedener Parameter hinaus können damit vollkommen neue Zusammenhänge innerhalb eines Modells beschrieben werden. Ebenso ist die Analyse von Simulationsdaten flexibler gestaltet als bei EXIDLG und META-X, so daß in diesem Werkzeug neue Analysefunktionen definiert werden können.

Die eigentliche Modellierung erfolgt weitgehend über eine graphische, interaktive Benutzungsoberfläche, die insbesondere solchen Benutzern, die nicht mit der Programmierung von Personal-Computern vertraut sind, die Erstellung von individuenorientierten Simulationsmodellen ermöglicht. Hiermit eliminiert dieses Werkzeug eine bisherige Hürde bei der Erstellung solcher Modelle, da deren explizite Programmierung aufwendig und fehlerträchtig ist. ←



Modellrevision in vernetzten, unsicheren Wissensgebieten

Projektleiter Prof. Dr. C. Möbus
Ansprechpartner H.-J. Thole
Tel. (04 41) 97 06-173
E-Mail heinz-juergen.thole@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 07/1994 bis 06/1998

Viele Wissensgebiete (wie z. B. Marketing, Investitionsplanung, epidemiologische Umweltmedizin, aber auch die Spracherkennung) zeichnen sich dadurch aus, daß das relevante Wissen hochgradig vernetzt und unsicher ist. Prognosen, Diagnosen und Erklärungen von Einflüssen, Ursachen und Symptomen sind daher wegen ihrer schwer überschaubaren Fern-, Neben- und Wechselwirkungen komplex und fehleranfällig. Eine Unterstützung bei der Konstruktion von Erklärungsmodellen und bei der Entwicklung von Diagnosestrategien ist deshalb überaus wünschenswert und wichtig.

Das Ziel des OFFIS Projekts MEDIKUS besteht in der Entwicklung eines Software-Werkzeugs zur Unterstützung der Modellkonstruktion und bei der Entwicklung geeigneter Planungs- und Diagnosestrategien. Das Akronym MEDIKUS steht für Modellierung, Erklärung und Diagnoseunterstützung bei komplexen, unsicheren Sachverhalten. Den »Flaschenhals« bei der Modellkonstruktion bildet die Wissensakquisition. Zum einen neigen Experten eher dazu, vorsichtige qualitative Einschätzungen von Einflüssen zu äußern, als sich auf präzise quantitative Angaben festzulegen. Bei ihren Aussagen verwenden sie linguistische Variablen wie zum Beispiel »...beeinflusst oft...« oder »...wirkt häufig entgegen...«. Ein Forschungsziel in MEDIKUS besteht in der Entwicklung von Verfahren zur Bestimmung einer Semantik dieser linguistischen Variablen durch die Zuordnung von Wahrscheinlichkeiten. Zum anderen sind die Expertenangaben in der Regel unvollständig, da die nötigen, objektiven Daten nicht vorliegen. Die Modelle können oft nur unvollständig quantifiziert werden. Zum Teil gehen

subjektive Schätzungen in die Modellkonstruktion ein. Diese können zu Inkonsistenzen im Modell bzw. unerwarteten Modellprognosen führen. Daher ist die Entwicklung einer automatischen, quantitativen Modellrevisionskomponente zu einem wichtigen Forschungsthema im MEDIKUS-Projekt geworden.

Zur Unterstützung des Modellierers, der ein ablauffähiges Erklärungs- und Diagnosemodell für sein Wissensgebiet erstellen will, verfügt MEDIKUS über sechs Modellierungskomponenten:

- einen linguistischen Modelleditor,
- einen graphischen Modelleditor,
- eine Komponente zur qualitativen Modellrevision,
- eine Komponente zur quantitativen Modellspezifikation,
- eine Erklärungskomponente und
- eine Komponente zur quantitativen Modellrevision.

Die ersten fünf Teilkomponenten werden hier nur kurz beschrieben, da sie in früheren Projektphasen entwickelt wurden. Daran schließt sich die Skizze unserer quantitativen Modellrevisionskomponente an. Sie ist eine komplette Neuentwicklung, die ähnliche Ansätze in ihrer Ausdrucksfähigkeit übersteigt. Das Anwendungsbeispiel stammt aus der Umweltmedizin und beschreibt die Risiken von BTX-Aromaten, Phenolen und Formaldehyd.

MEDIKUS stellt dem Anwender wahlweise einen linguistischen und einen graphischen Editor zur Verfügung. In dem *linguistischen Editor* gibt der Anwender in vereinfacht-natürlichsprachlicher Form eine Beschreibung des zu modellierenden Sachverhalts ein. In dem *graphischen Editor* werden die Modelle mit der wahrscheinlichkeitstheoretischen Methode der Bayes-Netze,

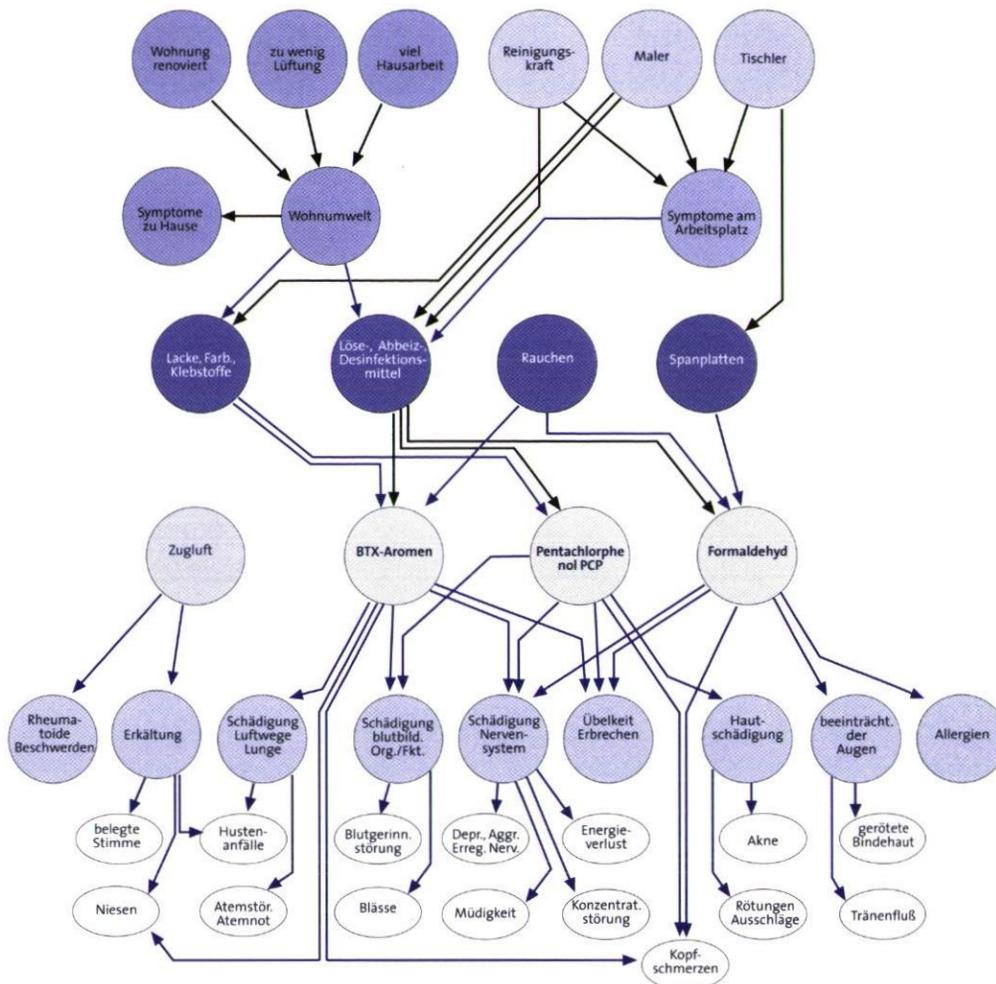


Abb. 1: Der graphische Editor: Ein komplexes Modell aus dem Bereich Umweltmonitoring

gerichtete azyklische Graphen, konstruiert (Abb. 1). Will der Modellierer den graphischen Editor nicht benutzen, können die vereinfacht-natürlichsprachlichen Aussagen in Graphen übersetzt werden.

Die *qualitative Modellrevision* basiert auf den in den Bayes-Netzen implizit enthaltenen Abhängigkeits- und Unabhängigkeitsaussagen. Der Anwender kann überprüfen lassen, ob seine Annahmen über Abhängigkeiten und Unabhängigkeiten mit denen seines Modells übereinstimmen. Er gibt seine Annahmen ein, indem er bei gegebenen Daten/Beobachtungen Aussagen macht, welche zusätzlichen neuen Daten/Informationen zur Stärkung bzw. Schwächung einer zu untersuchenden Hypothese beitragen können und welche nicht relevant sind.

Bei Abweichungen macht die Komponente Revisionsvorschläge.

Die Komponente zur *quantitativen Modellspezifikation* dient zur Bestimmung einer wahrscheinlichkeitstheoretischen Semantik linguistischer Variablen. Zu univariaten Aussagen, die sich nur auf eine Modellvariable beziehen, gibt es bereits reichhaltige Literatur. Gänzlich unbekannt ist aber die entsprechende Semantik multivariater Modellierungsaussagen (wie z. B. »das Auftreten von X hat Y ziemlich oft zur Folge«). Im MEDIKUS-Projekt ist ein Verfahren entwickelt worden, das die probabilistische Semantik dieser Modellierungsaussagen bestimmt.

Falls dem Anwender die Diagnosen und Prognosen des Modells nicht transparent genug sind, kann er die *Erklärungs-*



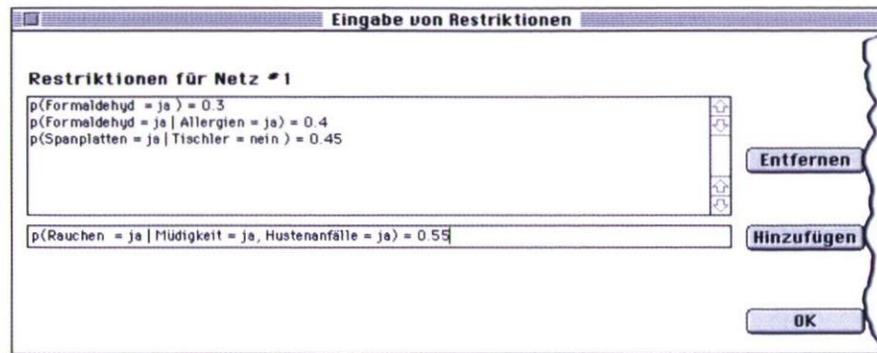


Abb. 2: Univariate, prognostische, diagnostische und globale Gleichungs-Restriktionen

komponente nutzen. Die Erklärungen erfolgen domänenunabhängig und basieren auf allgemeinen kognitions-wissenschaftlichen Regeln des menschlichen Schließens und Erkennens. Es werden Fragen der Form: »Warum ist der Verdacht für ... bei den gegebenen Daten so stark angestiegen?« beantwortet.

In MEDIKUS wird eine *quantitative Modellrevisionskomponente* integriert. Sie dient zur automatischen Anpassung der Modelle an reale, beobachtbare Daten bzw. an erwartete Modellaussagen. Bei fehlerhaften Prognosen oder Diagnosen seines Modells ist der Anwender nicht gezwungen, solange neue Spezifikationen einzugeben, bis sein Modell das reale Verhalten des modellierten Sachverhalts zeigt. Die quantitative Revisionskomponente paßt die vorhandenen Spezifikationen an die gegebenen Daten an.

Diese Revision basiert auf dem Prinzip der minimalen relativen Entropie: bei der Erfüllung der Restriktionen bleiben die notwendigen Änderungen minimal. Inkonsistente, widersprüchliche Restriktionen werden dem Anwender zurückgemeldet.

Abbildung 1 zeigt zur Illustration ein komplexes Modell aus dem Bereich des Umweltmonitoring. Dieses Modell umfaßt die von BTX-Aromaten, Phenolen und Formaldehyd ausgehenden Gefahren und Risiken. Am oberen Rand des Graphen befinden sich die Lebens- und Arbeitsumstände (z. B. »Wohnung

renoviert« oder »Maler«), es folgen die dabei auftretenden Expositionen (z. B. »Lacke, Farben, Klebstoffe«) und die daraus resultierende Krankheitsbilder, sowie die Syndrome, (z. B. »Schädigung des Nervensystems«). Den unteren Rand des Graphen bilden die Symptome, unter denen die betroffenen Personen leiden (z. B. »Energieverlust« oder »Kopfschmerzen«).

Bevor das Modell zur Bearbeitung echter Fälle herangezogen werden kann, muß gründlich getestet werden, ob die Diagnosen bzw. Prognosen des Modells korrekt sind. Bei auftretenden Abweichungen ist eine Berichtigung des Modells erforderlich. Die Ursache des Fehlverhaltens des Modells ist oft schwer nachzuvollziehen, falls der Sachverhalt noch nicht ausführlich erforscht worden ist. Alle quantitativen Spezifikationen des Modells können über Fern- und Nebenwirkungen die Modelldiagnosen und -prognosen beeinflussen. MEDIKUS stellt für diese Situationen eine automatische Modellrevisionskomponente zur Verfügung, die das unzulängliche Modell an (durch reale Daten) gegebene Restriktionen anpaßt.

In MEDIKUS gibt es drei Klassen von Restriktionen:

- Gleichungs-Restriktionen,
 - Ungleichungs-Restriktionen sowie
 - vergleichende Restriktionen.
- Die Restriktionen jeder Klasse können
- einzelne Modellgrößen,
 - prognostische Einflüsse und
 - diagnostische Einflüsse

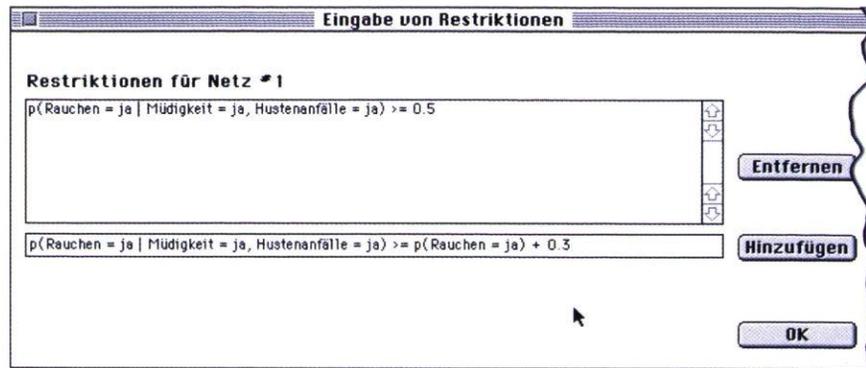


Abb. 3: Ungleichungs- und vergleichende Restriktionen

betreffen. Die prognostischen Einflüsse sind Ursache-Wirkungs-Beziehungen, die der Pfeilrichtung der Kanten des Graphen (Abb. 1) entsprechen. Die diagnostische Richtung führt von den Auswirkungen zu den Ursachen.

Abbildung 2 zeigt Gleichungs-Restriktionen in Form von Wahrscheinlichkeitsaussagen. Im oberen Teilbereich befinden sich je eine univariate, eine prognostische und eine diagnostische Restriktion. Alle drei sind lokal, d. h. sie sind entweder univariat oder sie betreffen nur benachbarte, direkt verbundene Modellgrößen. In dem unteren Eingabebereich steht ein Beispiel für globale Restriktionen, da die Modellgrößen »Rauchen«, »Müdigkeit« und »Hustenanfälle« nicht durch direkte Kanten verbunden sind.

Abbildung 3 zeigt Beispiele für Ungleichungs- und vergleichende Restriktionen. Mit den Ungleichungsrestriktionen können vorsichtige Constraints formuliert werden, z. B. die Aussage über den Zusammenhang zwischen auftretender Müdigkeit, Hustenanfällen und Rauchen (obere Hälfte). Vergleichende Restriktionen erlauben die Beschreibung von Beziehungen zwischen den Modellwahrscheinlichkeiten, z. B. bei vorliegenden Daten für Müdigkeit und Hustenanfälle steigt die Wahrscheinlichkeit des Rauchens um 0.3 an.

Aktuelle Anwendungsfelder von MEDIKUS sind außer den oben genannten z. B. die Wissensstanddiagnose in CBT-Systemen, Optimierungen im Angebotswesen, Konfiguration und Datenverwaltung in Betrieben des verfahrenstechnischen Aggregatebaues (z. B. in der Lebensmitteltechnik). Geplant ist eine Zusammenarbeit mit dem DIL (Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik) im Rahmen eines EU-Projekts, in das Aggregatersteller aus dem Bereich der Misch-, Dispergier- und Pumptechnik als Industriepartner eingebunden werden.

In dem aus EU-Mitteln (ESF) beantragten ADAPT-Projekt ISOVESPIC wird die um Einflußdiagramme erweiterte Modellierungsumgebung von MEDIKUS zur Planung und zur Schulung der statistischen Prozeßkontrolle zur Zertifizierung nach ISO 9000 ff. eingesetzt werden. Einflußdiagramme bilden eine Fortentwicklung von Bayes-Netzen, die die explizite Modellierung von Entscheidungsstrategien und ihren Bewertungen unterstützt. Das Projekt hat einen nationalen Partner (BBZ Fulda) und ist in ein transnationales Konsortium von fünf europäischen Partnern eingebunden. ←

Telemedizin mit Hochgeschwindigkeitsnetzwerken

Projektleiter Prof. Dr. P. Jensch
Ansprechpartner Dipl.-Inform. M. Eichelberg
Tel. (04 41) 97 22-1 47
E-Mail eichelberg@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 01/1994 bis 02/1997

Einführung

In den letzten zwanzig Jahren hat sich die medizinische Praxis geradezu dramatisch weiterentwickelt. Technischer Fortschritt wie auch neue Forschungsergebnisse haben das Gesundheitswesen auf allen Ebenen von der Diagnose bis zur Behandlung grundlegend verändert. Ein Teilbereich der Medizin, der ganz besonders von den Fortschritten in der Physik und Informatik profitiert hat, ist die Radiologie. Die konventionelle Röntgendiagnostik wurde dabei nicht ersetzt, sondern durch eine Vielzahl neuer bildgebender Verfahren wie Computertomographie oder Ultraschall ergänzt. Die von diesen neuen Verfahren erzeugten Bilder erlauben es dem Arzt, mehr Informationen über den Patienten zu gewinnen, gewissermaßen »tiefer« in den Patienten hineinzublicken, ohne dafür einen chirurgischen Eingriff vornehmen zu müssen.

Durch die Vielzahl von Informationen, die aus medizinischen Bildern abgeleitet werden können, wird das Bild zunehmend zur entscheidenden Referenz, wenn über einen Fall diskutiert wird. Aufgrund der zunehmenden Spezialisierung muß ein Arzt die Möglichkeit haben, schnell und einfach Rat von einem Kollegen zu erhalten, der auf einen anderen Teilbereich spezialisiert ist. Es stellt sich die Frage, inwieweit die Kombination von moderner Telekommunikationstechnik und Computertechnik (oftmals als »Telematik« bezeichnet) praktische Lösungen für diese Anforderungen schaffen kann.

ATM, eine Technologie für Hochgeschwindigkeitsnetzwerke, ermöglicht es, Sprache, Video und Daten schnell und in hoher Qualität über eine einzige Leitung zu übertragen. Diese Technologie bietet

eine exzellente Infrastruktur für Anwendungen der Telemedizin, die ihrer Natur nach multimedial sind.

Die RETAIN-Experimente

Im Rahmen des EU-Forschungsprojekts RETAIN (Radiological Examination Transfer on ATM Integrated Networks) wurden zwischen den beteiligten Kliniken aus vier EU-Staaten (Deutschland, Frankreich, Spanien, Portugal) 39 experimentelle ATM-Videokonferenzen durchgeführt.

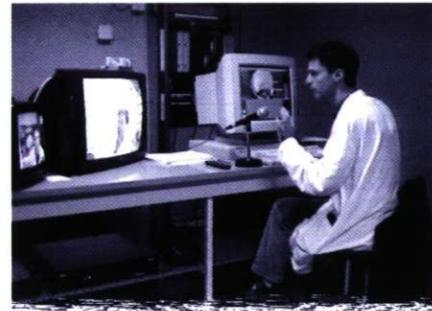


Abb. 1: RETAIN-ATM-Videokonferenz

Dabei wurden technische Aspekte erprobt (z. B. Experimente mit ATM-Multipoint-Konferenzen) sowie Erfahrungen mit einem klinischen Einsatz des RETAIN-Konferenzsystems mit Radiologen, Neurologen und Neuroradiologen aus den teilnehmenden Kliniken und klinischen Fällen aus der täglichen Praxis gesammelt. Etwa 50 % der Experimente schlugen aus verschiedenen Gründen fehl. Während der erfolgreichen klinischen Tests wurden ca. 80 Fälle in Bezug auf Diagnose (»zweite Meinung«) und Behandlungsmöglichkeiten diskutiert. Neben den technischen Problemen, die bei angewandter Forschung unter Verwendung von Soft- und Hardware-Prototypen immanent sind (z. B. reduzierte Stabilität der Systeme), traten auch eine Reihe von systematischen Problemen

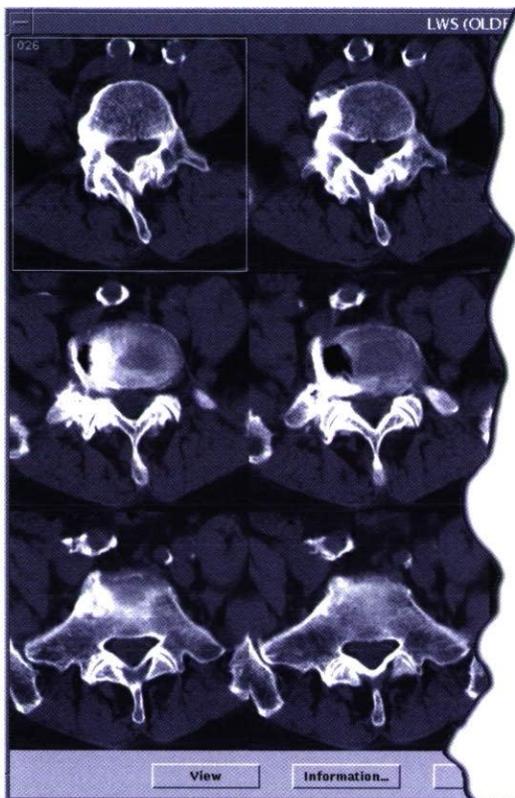


Abb. 2: Computertomographie (DICOM)

auf, die mit ungelösten technischen oder organisatorischen Aspekten von ATM-Weitverkehrsnetzwerken zu tun haben.

Ergebnisse

Die Expertenkonsultationen dauerten zwischen drei und 45 Minuten pro Fall. Die Durchschnittsdauer betrug 11,4 Minuten (Median: 8,2).

Modalitäten und Bildqualität

Ein wichtiger Aspekt von Telemedizin ist die Qualität, mit der Bilder akquiriert, übertragen und betrachtet werden können. 48% der bei den RETAIN-Konferenzen verwendeten Bildern wurden voll-digital akquiriert (DICOM), 52% von Film digitalisiert. Dies spiegelt den derzeitigen Stand der Einführung von Digital-technik in den am Projekt teilnehmenden Kliniken wider. Oftmals waren die Bilder nur auf Film verfügbar (z. B. aus dem Archiv), es gab keine Netzwerk-anbindung für das bildgebende Gerät, oder das Gerät unterstützte nicht die DICOM-Protokolle. Nichtsdestotrotz beurteilten die Ärzte die Bildqualität der meisten Bilder als »gut« oder »exzellent«, auch bei digitalisierten Filmen.

Medizinischer Wert der Konferenzen

Die im Rahmen der medizinischen Konferenzen diskutierten Fälle bestanden etwa zu einem Drittel aus Beispielfällen, zu einem Drittel aus klassischen »Second Opinion«-Konsultationen (Klärung einer Diagnose) und zu einem Drittel aus anderen Anfragen, z. B. Diskussion von Therapiemöglichkeiten oder Prognosen. Die Ärzte betrachteten 72% der Konsultationen als erfolgreich. In den übrigen Fällen war entweder das konsultierte Klinikum nicht in der Lage, angemessenen Expertenrat zu geben oder ein Spezialist wurde benötigt und war nicht erreichbar oder es wurde kein Fall präsentiert (da die Termine der Konferenzen im voraus geplant werden mußten).

Beurteilung des Konferenzsystems

Das RETAIN-Konferenzsystem wurde von 67% der Ärzte als »sehr gut« oder »gut« bezeichnet. 87% der Ärzte meinten, das System wäre »nützlich« oder »sehr nützlich« als Mittel zur Verbreitung von Expertenwissen. Allerdings sind auch 73% der Ärzte der Ansicht, daß es 7–10 oder mehr als 10 Jahre dauern wird, bis zumindest die Hälfte der Krankenhäuser in ihrem jeweiligen Land über eine angemessene Infrastruktur für diese Anwendung verfügen werden.

Datenschutz

Die Bedeutung eines angemessenen Datenschutzes wurde von den Ärzten deutlich artikuliert. Eine effiziente Anonymisierung der patientenbezogenen Daten wurde als absolut notwendig bezeichnet, und die meisten Ärzte gaben ebenfalls an, daß eine Verschlüsselung der Daten während der Übertragung durchgeführt werden sollte. ←

Referenz-CDs für den Austausch medizinischer Bilder

Projektleiter Prof. Dr. P. Jensch
Ansprechpartner Dipl.-Inform. M. Eichelberg
Tel. (04 41) 97 22-1 47
E-Mail eichelberg@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 01/1997 bis 12/1998

Der DICOM-Standard

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) ist ein internationaler Standard für das Management medizinischer Bilder und bildbezogener Informationen.

Mit dem stark zunehmenden Einsatz digitaler bildgebender Verfahren in der diagnostischen Radiologie in den letzten Jahren ist das Bedürfnis nach einem Standard gewachsen, der eine Integration der heterogenen Geräteparks der Krankenhäuser (z. B. für eine zentrale digitale Archivierung) ermöglicht und die besonderen Anforderungen medizinischer Bildverarbeitung (z. B. enge Kopplung von Bilddaten mit Geräteparametern und Patientendaten) berücksichtigt. Der in einer Zusammenarbeit von Industrie, den amerikanischen Verbänden ACR und NEMA sowie den Standardisierungskomitees CEN und JIRA entwickelte DICOM-Standard wurde 1993 in den USA vom ACR-NEMA-Komitee verabschiedet und ist seit 1995 auch in Europa gültig (ENV 12052: 1995 MEDICOM, verabschiedet vom Europäischen Komitee für Normung CEN/TC251). DICOM definiert Datenstrukturen und Dateiformate für eine Reihe bildgebender Verfahren (Computertomographie, Kernspintomographie, Angiographie, Radiofluoroskopie, Ultraschall usw.) sowie Netzwerkprotokolle für die Übertragung solcher Daten über TCP/IP- oder OSI-Netzwerke. Außerdem definiert der Standard eine Reihe von genormten Netzwerkdiensten für den Zugriff auf Bildarchive, die Integration bildgebender Geräte mit Informationssystemen und die Ansteuerung von Hardcopy-Geräten (z. B. Laserbelichtern).

Datenaustausch auf Speichermedien

Um medizinische Bilder mittels Speichermedien zwischen Geräten verschiedener Hersteller austauschen zu können, ist die Festlegung einer Reihe von Parametern (z. B. Speichermedium, Dateisystem, Dateiformat) notwendig. DICOM Supplement 19 («General Purpose CD-R Image Interchange Profile») ist eine neue Erweiterung des Standards, die ein solches »Anwendungsprofil« für den allgemeinen Austausch medizinischer Bilder verschiedenster Modalitäten über CD-R definiert. Die Bilder werden dabei unkomprimiert auf die CD geschrieben und durch eine spezielle Datei («DICOM Directory») referenziert, die die wichtigsten Parameter (Patientennamen, Bildtypen usw.) aller Bilder auf der CD enthält und somit einen gezielten Zugriff auf die gesuchten Daten ermöglicht. Der DICOM-Standard definiert neben diesem Allzweck-Anwendungsprofil weitere Anwendungsprofile für spezielle klinische Anwendungen (z. B. Archivierung JPEG-komprimierter Herzkathetervideos).

ECR '97 Media Demonstration

Auf dem Europäischen Radiologenkongress ECR (Wien, März 1997) wurde das neue DICOM-Anwendungsprofil für CD-R erstmals im Rahmen einer Vorführung unter Beteiligung der Firmen General Electric, Philips und Picker der Öffentlichkeit vorgestellt. Jede Firma stellte zu diesem Zweck eine eigene CD-R mit einer Reihe medizinischer Bilder her, deren Austauschbarkeit zwischen den Workstations der beteiligten Firmen demonstriert wurde. OFFIS unterstützte diese Demonstration durch die Koordination der Tests im Vorfeld des Kongresses. Diese Vorführung war ein wichtiger erster Schritt für den Nachweis der Praxistauglichkeit des DICOM-Anwendungsprofils.

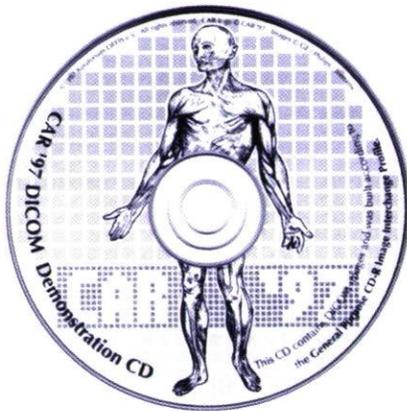


Abb. 1: CAR '97 DICOM Demonstration CD

CAR '97 DICOM Demonstration CD

Eine CD-ROM mit DICOM-Bildern von verschiedenen Herstellern bildgebender Geräte wurde auf der Tagung CAR '97 (Computer Assisted Radiology and Surgery, Berlin, Juni '97) im Rahmen der Industrieausstellung an die ca. 1.500 Tagungsteilnehmer verteilt. Die CD enthält Bilder verschiedener bildgebender Verfahren:

- Computertomographie,
- Kernspintomographie,
- digitale Röntgenbilder,
- Angiographie (DSA),
- Radiofluoroskopie und
- nachträglich digitalisierte Bilder.

Die Firmen General Electric Medical Systems, Philips Medical Systems und Siemens AG (Medizinische Technik) unterstützten die Referenz-CD finanziell und lieferten Beispielbilder. Die Produktion der CD wurde von OFFIS in Zusammenarbeit mit den Organisatoren der Tagung CAR '97 und den beteiligten Firmen koordiniert. Die Bilder wurden mit einem von OFFIS entwickelten Prüfwerkzeug (DCMCHECK) auf Korrektheit geprüft und zu einer CD-R nach dem »DICOM General Purpose CD-R Application Profile« zusammengestellt, die als Master für die CD-ROM-Produktion diente.

NEMA DICOM CD 1997

Aufgrund des großen Erfolges der CAR '97 DICOM Demonstration CD wurde vom »Committee for the Advancement of DICOM« und der »NEMA Medical Imaging Informatics Section« (dem Herausgeber des DICOM-Standards) die Produktion einer weiteren CD-ROM in einer Auflage von 12.000 Exemplaren in Auftrag gegeben, die eine noch größere Bandbreite an DICOM-Beispielbildern abdecken sollte. Auch diese CD-Produktion wurde von OFFIS koordiniert. An der Produktion der CD, die in Ergänzung zu den auf der CAR '97-CD veröffentlichten Bildtypen zusätzlich nuklearmedizinische Bilder und Bilder für die Strahlentherapie enthält, beteiligten sich folgende Firmen:

- AGFA,
- General Electric Medical Systems,
- Philips Medical Systems,
- Picker International und
- Toshiba Medical Systems.

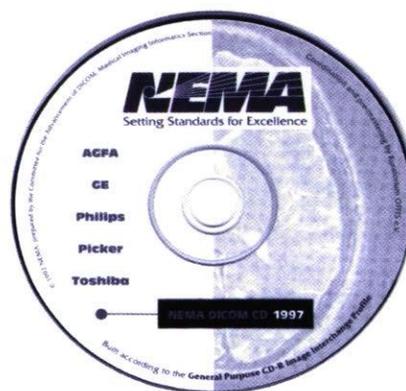


Abb. 2: CAR '97 DICOM Demonstration CD

Die »NEMA DICOM CD 1997« wurde im November '97 auf der die Jahrestagung der Radiological Society of North America (RSNA) in Chicago begleitenden Industrieausstellung der Öffentlichkeit vorgestellt. ←

Onkologisches Expertenwissen Online

Projektkoordination Prof. Dr. P. Jensch
Ansprechpartner Dipl.-Inform. M. Eichelberg
Tel. (04 41) 97 22-1 47
E-Mail eichelberg@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 09/1996 bis 09/1998

Einführung

Die Medizin verzeichnet in praktisch allen Disziplinen einen beachtlichen Wissenszuwachs in immer kürzeren Zeiträumen. Die Fortbildung der Ärzte weist (teilweise bedingt durch den schnellen Wissenszuwachs) große Lücken auf. Verschiedene Studien haben gezeigt, daß sich mit zunehmender Dauer der ärztlichen Tätigkeit und Spezialisierung das allgemein-internistische Wissen signifikant reduziert. Während noch 53 % der Ärzte, die höchstens fünf Jahre zuvor ihre Fachweiterbildung abgeschlossen hatten, eine gezielte Frage zum Prostata-Ca beantworten konnten, wußten 90 % der Fachärzte mit 20jähriger praktischer Tätigkeit mit dieser Frage nichts anzufangen.

Das Projekt ODIN soll kompetente medizinische Fachinformationen über Krankheitsbilder (d. h. Diagnostik, Klassifikation, Therapie, Behandlungsführung, Prognose, Fachliteratur und neue Entwicklungen) von Krebs, Leukämie und anderen bösartigen Krankheiten über ein Datennetz zur Verfügung stellen, weil auf diesem Gebiet das größte Kompetenzgefälle zwischen Zentren und den regionalen Krankenhäusern bzw. niedergelassenen Ärzten besteht. Gerade auf dem Gebiet der bösartigen Krankheiten sind durch den Einblick in die molekulare Ebene und moderne Diagnostik- und Therapieverfahren die wohl größten Fortschritte in der Medizin erzielt worden.

In Niedersachsen erkranken jährlich 35.000 Personen neu an Krebs oder einer vergleichbaren bösartigen Krankheit. Die Gesamtzahl der an Krebs leidenden Bürger liegt bei über 250.000.

Ein weiteres wichtiges Ziel von ODIN ist die ökonomische Analyse eines solchen Fachinformationssystems, bei der auch die Kostenträger im Gesundheitswesen eingebunden werden müssen, um eine realistische Abrechenbarkeit der entstehenden Kosten zu ermöglichen.

Das Projekt ODIN ist Teil der Multimedia-Initiative Niedersachsen. Für medizinische Inhalte ist eine Redaktion unter Leitung von Prof. Poliwoda und Prof. Link an der Medizinischen Hochschule Hannover verantwortlich. Die Aufbereitung und Verteilung der Information über das Internet wird durch den Online-Dienst HOS multimedia durchgeführt. OFFIS ist Projektkoordinator und für die Evaluation zuständig.

Erstellung der Fachinformationen

Die ODIN-Fachinformationen richten sich ausschließlich an Ärzte in Praxis oder Krankenhaus. Die Informationen erscheinen in Form eines einheitlich gegliederten, elektronischen Lehr- und Nachschlagewerks.

Mit Hilfe des Transportmediums Internet ist eine jederzeit verfügbare, ständig aktuelle und aktualisierbare Wissensvermittlung möglich. Änderungen, die sich bei Therapieempfehlungen ergeben sollten, können daher jedem Arzt unverzüglich mitgeteilt werden. Besonders für das Gebiet der Blut- und Krebserkrankungen mit den zahlreichen Neuerungen, die sich aufgrund intensiver Forschung ergeben, ist eine rasche Aktualisierbarkeit eines Lehrwerkes von wesentlicher Bedeutung.

Netscape: Multimedia - Publikationsfenster

Back Forward Reload Home Search Guide Images Print Security Stop

**Hämatologie/Oncologie
(Kompendium)**

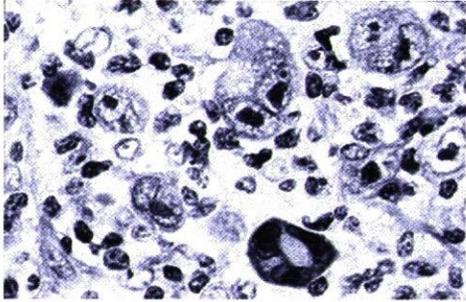
03 Morbus Hodgkin beim Erwachsenen /

- [01 Definition](#)
- [02 Ätiopathogenese](#)
- [03 Epidemiologie](#)
- [04 Symptomatik](#)
- [05 Diagnostik](#)
- [06 Differentialdiagnosen](#)
- [07 Therapie](#)
- [08 Prognose](#)
- [09 Literatur](#)
- [10 Häufig gestellte Fragen, häufig gemachte Fehler](#)
- [11 Tips und Tricks](#)
- [12 Kasuistik](#)
- [13 Mediquiz](#)
- [14 Impressum](#)

M. Sentro, J. Wolf, V. Diehl 7.11.1996

Morbus Hodgkin beim Erwachsenen

ICD 10: C81



Lymphknoten bei Morbus Hodgkin (HE-Färbung). Große, blastenförmige Tumorzellen mit hellem Karyoplasma und auffällig großen, intensiv gefärbten, basophilen Nukleoli. Die mehrkernige Variante der Hodgkin-Zellen wird als Sternberg-Riesenzelle oder Reed-Sternberg-Zelle bezeichnet.

Definition

Der M. Hodgkin ist ein malignes Lymphom, mit dem charakteristischen Merkmal relativ weniger aber typischer Tumorzellen in den befallenen Lymphknoten bei ausgeprägter Proliferation aktivierter T-Lymphozyten. **Die Tumorzelle ist die mehrkernige Reed-Sternberg-Riesenzelle.** Im Frühstadium ist die Erkrankung auf die Lymphknoten begrenzt, später überschreitet sie die Lymphknoten, so daß es zum systemischen Befall extralymphatischer Organe (vor allem Knochenmark, Leber und Lunge) kommt.

Die Therapie erfolgt streng risikoadaptiert nach einer umfassenden, exakten Diagnostik, um das klinische Stadium, d. h. die Ausbreitung der Erkrankung beim Patienten zu erfassen. **Die Diagnose wird histopathologisch gestellt, die Differentialdiagnose (z. B.**

Abb. 1: ODIN-Fachinformationen online

Die Autoren für ODIN sind Professoren, Dozenten und Ärzte von Universitätskliniken und großen Kliniken, allesamt in ihrem jeweiligen Fachgebiet ausgewiesene Spezialisten. Die von den Autoren verfaßten Artikel werden in der Redaktion der Medizinischen Hochschule Hannover noch einmal überarbeitet und dann nach Abgleich mit den Empfehlungen der Deutschen Krebsgesellschaft über den Internetanbieter HOS multimedia Ärzten und Kliniken zur Verfügung gestellt. ODIN bietet ausschließlich gesicherte Informationen an, die das Forschungsstadium verlassen haben.

Der pharmakologische Expertenrat Arzneimittel sind ein häufig thematisierter Kostenfaktor im Gesundheitswesen. In Deutschland wird eine Vielzahl von Arzneimitteln eingesetzt und die Anzahl der unverzichtbaren Medikamente steigt ständig. Obwohl sich die Ärzteschaft um eine gute Arzneitherapie sichtbar bemüht, werden im ärztlichen Alltag bei der Anwendung von Arzneimitteln die Probleme der Sicherheit, des Nutzens, der Wirkung und der Ökonomie meist nicht optimal gelöst. Dies hat nicht nur Angst der Patienten vor Arzneimitteln und wachsende Unzufriedenheit zur Folge, sondern auch eine Verunsicherung



der Öffentlichkeit. Zudem bereiten die steigenden Kosten auf diesem Sektor den Leistungsträgern große Probleme.

Ein Konzept, das sich im Ausland bereits bewährt hat, ist die Einrichtung spezieller pharmakologischer Arbeitsgruppen, die Ärzte direkt in Bezug auf den einzelnen Patienten beraten. Das Institut für Klinische Pharmakologie der Medizinischen Hochschule Hannover bietet seit 1995 ein Arzneimittelinformationssystem für niedersächsische Ärzte an. Hierbei werden Anfragen zur Optimierung der Dosis, therapeutischen Alternativen, Problemen der Arzneimitteltherapie in der Schwangerschaft usw. beantwortet. Die Einbindung dieser Erfahrungen in ODIN ist der nächste logische Schritt in der Entwicklung des Arzneimittelinformationwesens.

Pilotanwender

Für die zweijährige Projektphase von ODIN haben sich etwa 50 niedergelassene Ärzte und 16 Kliniken in Niedersachsen zur Mitarbeit als Pilotanwender bereiterklärt. Mit diesem Kreis werden bei regelmäßigen Treffen die Vor- und Nachteile des Projekts diskutiert, um die von ODIN angebotenen Informationen und Hilfen zu optimieren. Zusätzlich werden die Pilotanwender mit Hilfe von Fragebögen und Interviews zu ihren Erfahrungen im Umgang mit dem Medium »Internet« und dem Online-Dienst ODIN befragt. Ziel der Studie ist, zu untersuchen, inwieweit sich das Internet in seiner heutigen Form für eine Wissensvermittlung im medizinischen Arbeitsumfeld eignet. ←

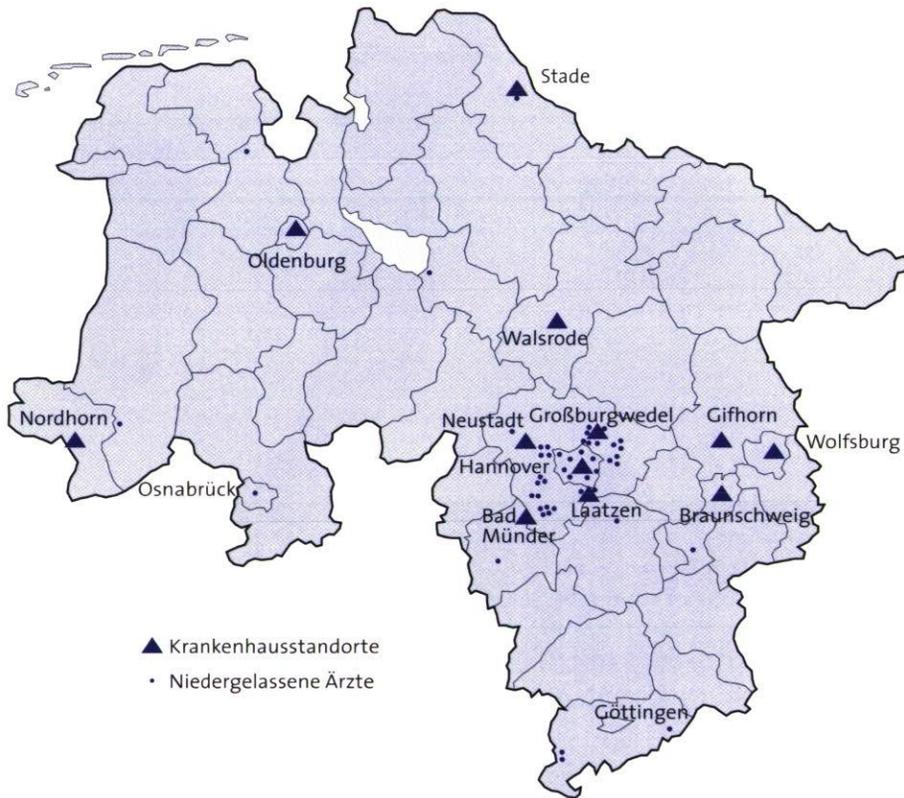


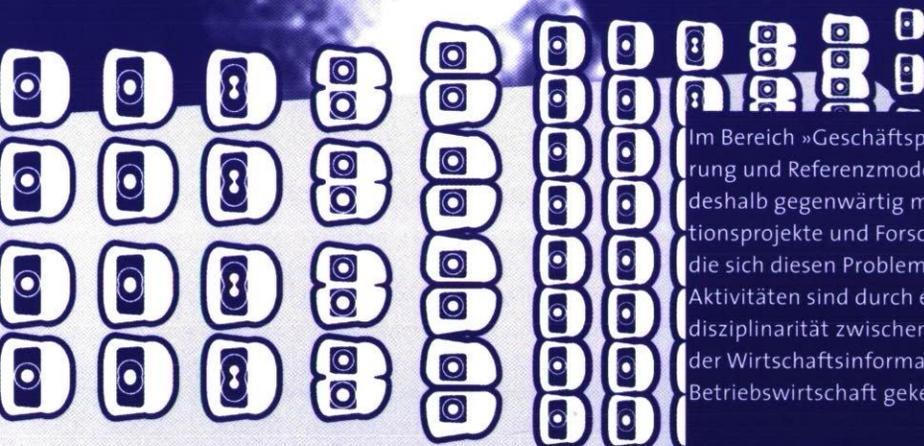
Abb. 2: ODIN-Pilotanwender in Niedersachsen





GESCHÄFTSPROZESS- MODELLIERUNG UND REFERENZMODELLE

Die Einführung betrieblicher Informationssysteme sowie die Dokumentation und Optimierung betrieblicher Arbeitsabläufe unterliegt gegenwärtig einem Wandel von der Funktions- zur Prozeßorientierung. Dieser Wandel wird an der Vielzahl von Werkzeugen für die prozeßorientierte Unternehmensmodellierung, der verstärkten Entwicklung prozeßorientierter, branchenspezifischer Referenzmodelle sowie dem zunehmenden Einsatz von Workflow-Managementssystemen deutlich.



Die dafür eingesetzten Methoden und Werkzeuge weisen jedoch eine Reihe von konzeptionellen Defiziten auf, die einen erhöhten Forschungsbedarf auf diesem Gebiet rechtfertigen. So zeigen z. B. Evaluierungen kommerzieller Werkzeuge zur Geschäftsprozeßmodellierung, daß die weit verbreiteten informellen Modelle zwar den Anforderungen zur Dokumentation von Geschäftsprozessen genügen, zur Analyse und Steuerung der erstellten Schemata allerdings nur sehr eingeschränkt einsetzbar sind. Darüber hinaus wird die Umsetzung prozeßorientierter Modelle gegenwärtig noch durch die mangelnde Interoperabilität der eingesetzten Werkzeuge behindert. Wegen dieser Defizite und der damit verbundenen Probleme wird das Potential einer Geschäftsprozeßmodellierung und -optimierung von vielen Anwendern nur eingeschränkt genutzt.

Im Bereich »Geschäftsprozeßmodellierung und Referenzmodelle« laufen deshalb gegenwärtig mehrere Kooperationsprojekte und Forschungsvorhaben, die sich diesen Problemen widmen. Alle Aktivitäten sind durch eine starke Interdisziplinarität zwischen der Informatik, der Wirtschaftsinformatik und der Betriebswirtschaft gekennzeichnet.

Werkzeuge für die Unternehmensmodellierung, insbesondere die Geschäftsprozeßmodellierung und -optimierung, werden bereits heute von OFFIS in Kooperationsprojekten eingesetzt. Dem wissenschaftlichen Anspruch von OFFIS entsprechend stehen dabei methodische Problemstellungen und ihre Bearbeitung mit modernen Software-Werkzeugen im Vordergrund.

- Beispiele für diese Aktivitäten sind
- die Nutzung von Werkzeugen zur Geschäftsprozeßmodellierung im Rahmen der Ist-Analyse und Soll-Konzeption von Software-Systemen,
 - die Entwicklung von Methoden für eine prozeßorientierte Evaluierung von Software-Systemen einschließlich ihrer Gebrauchstauglichkeit,
 - die Geschäftsprozeßmodellierung und -optimierung im Rahmen von R/3-Einführungen sowie
 - die Entwicklung branchenspezifischer Referenzmodelle, aufbauend auf dem R/3-Referenzmodell, einer Beschreibung der Funktionalität des SAP R/3-Systems unter Nutzung von Prozeß-, Organisations-, Daten- und Funktionsmodellen.



Referenzmodelle

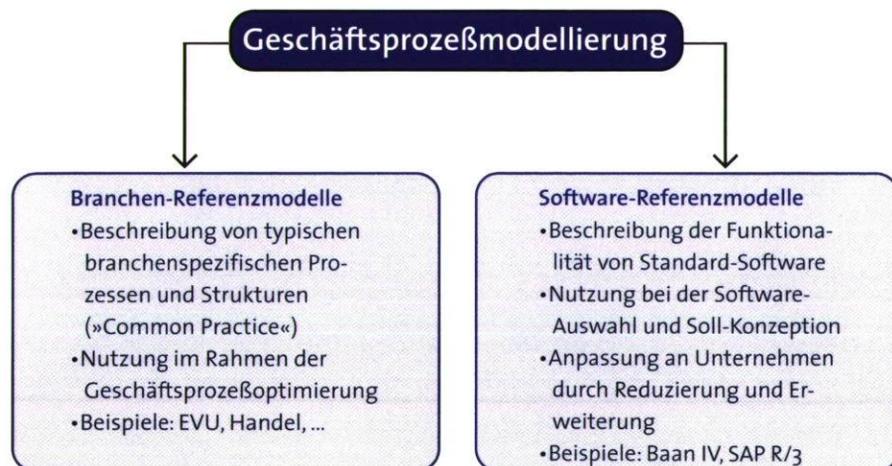
Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dr. R. Götze
Tel. (04 41) 97 22-1 80
E-Mail goetze@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit seit 08/1994

Referenzmodelle gewinnen bei der Optimierung der Geschäftsprozesse eines Unternehmens und bei der Einführung einer Standard-Software zunehmend an Bedeutung. Komplexe Strukturen und Abläufe werden formalisiert in einer graphischen Darstellung wiedergegeben. Je nach Zielsetzung der Referenzmodellbildung können unterschiedliche Werkzeuge (z. B. ARIS, Visio, Bonapart, DEM) und Methoden (z. B. Organigramme, Petri-Netze oder ereignisgesteuerte Prozeßketten) zur Modellierung von Strukturen und Abläufen Verwendung finden.

- Branchen-Referenzmodelle fassen die allgemeingültigen Prozesse und Strukturen von Unternehmen einer Branche zusammen. Durch weitergehende Spezialisierung können aus Branchen-Referenzmodellen Modelle einzelner Unternehmen abgeleitet werden.
- Software-Referenzmodelle beschreiben Strukturen, Funktionen und Abläufe, wie sie durch die Verwendung einer speziellen (zumeist betriebswirtschaftlichen) Standard-Software unterstützt werden.

Der Aufwand zur Erstellung eines Unternehmensmodells auf der Basis eines Referenzmodells fällt im Vergleich zur vollständigen Neumodellierung der Strukturen und Abläufe eines Unternehmens deutlich geringer aus. Die Gefahr, wichtige Teilbereiche bei der Modellierung unberücksichtigt zu lassen, wird durch die Verwendung von Referenzmodellen reduziert. Darüber hinaus haben die vorgegebenen »bewährten« Prozesse und Strukturen eine Vorbildfunktion bei der Erstellung eines Soll-Modells.

Der Bedarf zur Erstellung eines Unternehmensmodells entsteht häufig bei der Einführung einer neuen Software. Nicht selten ist die Einführung einer betriebswirtschaftlichen Standard-Software mit Änderungen in den Abläufen des Unternehmens verbunden. Dies kann als Chance gesehen werden, mit der Einführung einer Standard-Software auch gleichzeitig eine Reorganisation der Geschäftsprozesse durchzuführen. Wird jedoch ein Soll-Modell des Unternehmens ohne konkreten Bezug zu einem Software-Produkt modelliert, ist die Gefahr groß, daß es keine Software am Markt gibt, die die modellierten Prozesse



Typen von Referenzmodellen

adäquat unterstützt. Durch die Verwendung des Software-Referenzmodells einer ausgewählten Software als Basis der Erstellung des Soll-Modells kann sichergestellt werden, daß die modellierten Prozesse auch effizient durch das ausgewählte Software-Produkt unterstützt werden.

OFFIS verwendet in verschiedenen Projekten das R/3-Referenzmodell als Basis zur Erstellung von Branchen-Referenzmodellen mit der Zielsetzung, ausgewählte Projektpartner auf die Einführung von SAP R/3 vorzubereiten und so auch selbst Know-how für die Entwicklung und Fortschreibung von Referenzmodellen zu sammeln. Abläufe des komplexen R/3-Systems werden so transparent und können einfacher auf Nutzungsmöglichkeiten beim Projektpartner hin untersucht werden.

Vorgehen bei der Modellierung eines R/3-basierten Referenzmodells

Methodische Basis der Entwicklung eines R/3-basierten Referenzmodells sind die ereignisgesteuerten Prozeßketten der ARIS-Methode für die Unternehmensmodellierung, die auch dem R/3-Referenzmodell zugrundeliegen. Sie werden schrittweise angepaßt und erweitert:

- Auswahl der benötigten betriebswirtschaftlichen Funktionsbereiche des R/3-Systems (z. B. Finanzbuchhaltung, Anlagenbuchhaltung, Kostenrechnung, Materialwirtschaft, Patientenmanagement und -abrechnung oder Haushaltsmanagement),
- Auswahl der benötigten betriebswirtschaftlichen Informationsstrukturen, Funktionen und Abläufe aus den jeweiligen Funktionsbereichen des R/3-Systems,

- Erweiterung des Modells um Informations- und Organisationsstrukturen, Funktionen und Abläufe des betrieblichen Informationssystems (z. B. informelle Vorgänge zur Entscheidungsfindung, Überprüfungen gesetzlicher Rahmenbestimmungen), die nicht vom Anwendungssystem unterstützt werden oder nicht Teil des R/3-Referenzmodells sind,
- Erstellung und Einbindung von branchentypischen Aufbauorganisationen.

Referenzmodell Krankenhaus

OFFIS untersucht gemeinsam mit einem auf Software für den Gesundheitsbereich spezialisierten Unternehmen Entwicklungsmöglichkeiten für Referenzmodelle von Krankenhausinformationssystemen. Solche Modelle sollen bei der Einführung der Standardanwendungssoftware R/3 im Krankenhaus helfen, indem sie die branchentypischen Aspekte des Systems für die Soll-Konzeption herausstellen.

Dazu wurde im Jahr 1997 insbesondere der Bereich des Umweltmanagements im Krankenhaus betrachtet. Zusammen mit dem Kooperationspartner hat OFFIS systematisch die Anforderungen eines Krankenhauses speziell aus den Teilgebieten Abfallwirtschaft und Abwasser aufgenommen.

Da das für diese Aufgabenstellungen in Frage kommende R/3-Modul EH & S (Environment, Health and Safety Management) der SAP AG noch nicht ausgereift ist, das Modul zudem auf die Industrie und weniger auf Krankenhäuser ausgerichtet ist, und vor allem noch keine umweltrelevanten Aspekte im R/3-Referenzmodell abgebildet waren, mußte hier auf Erfahrungen und





konzeptionelle Vorarbeiten des Kooperationspartners zurückgegriffen werden.

Dazu wurden typische Datenstrukturen und Geschäftsprozesse, wie sie u. a. durch Gesetze und Verordnungen (Stichworte sind hier: *Abfallbilanz, Anlagen- und Kanalkataster*) zunehmend verlangt werden, analysiert und modelliert.

In einem nächsten Schritt wird nun auf Basis der definierten Anforderungen vom Kooperationspartner und einem Pilotkunden eine Umsetzung der Anforderungen im R/3-System (mit evtl. notwendigen Individualanpassungen) angestrebt. Änderungen und Ergänzungen, die sich aus diesem Praxisbezug ergeben, müssen danach in das Referenzmodell übernommen werden.

Referenzmodell Hochschule

Im Rahmen eines vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) geförderten Modellversuchs wurde an drei niedersächsischen Hochschulen (Technische Universität Clausthal, Universität Oldenburg, Fachhochschule Osnabrück) ein Globalhaushalt eingeführt. Um die damit verbundenen Chancen auch operativ besser nutzen zu können, erfolgte eine Umstellung der bisher kameralistischen Haushaltsführung auf ein kaufmännisches Rechnungswesen. Dafür wird die Standard-Software SAP R/3 eingesetzt. Damit sich der hohe Aufwand nicht für jede R/3-Einführung an weiteren Hochschulen wiederholt, hat OFFIS im Auftrag des MWK ein »Competence Center für Hochschulen mit R/3« (CCH-R/3) eingerichtet.

Inhaltliche Schwerpunkte des Projektes CCH-R/3 sind:

- die Entwicklung eines prozeßorientierten Referenzmodells für Hochschulen mit R/3 sowie
- die Entwicklung eines hochschulspezifischen Leitfadens (»Vorgehensmodell«) für eine praxisgerechte R/3-Einführung.

Das Referenzmodell Hochschule beschreibt auf einer betriebswirtschaftlichen Ebene den Leistungsumfang und die Geschäftsprozesse, die an den Hochschulen mit Finanzautonomie durch das System SAP R/3 sinnvoll unterstützt werden können. »Sinnvoll« meint hier, daß z. B. die Funktionalität des Vertriebs im Referenzmodell nicht mehr vorgesehen ist, da Hochschulen im allgemeinen über keine Vertriebsaktivitäten verfügen. Andererseits gibt es jedoch auch Vorgänge an Hochschulen, die in der Privatwirtschaft in anderer Form oder überhaupt nicht vorkommen und aus diesem Grund nicht durch das System R/3, Release 3.0, abgedeckt werden. Diese Prozesse wurden in das Referenzmodell Hochschule aufgenommen, um eine möglichst vollständige Abdeckung der Geschäftsprozesse einer Hochschule mit Finanzautonomie zu erreichen. Dabei kommt der Berücksichtigung von prozeßsteuernden Gesetzen, Erlassen und Verordnungen, z. B. der Landeshaushaltsordnung, eine besondere Bedeutung zu.

Ein zentrales Problem der Referenzmodellbildung im Hochschulbereich stellt die Heterogenität der Geschäftsprozesse verschiedener Hochschulverwaltungen dar. Unterschiede bestehen z. B. in der Personalabrechnung (intern oder extern), in der Materialwirtschaft (zentral oder dezentral) und in der Finanzbudgetüberwachung.

Das Referenzmodell Hochschule bildet Prozeßketten, Funktionszuordnungsdiagramme, Funktionsbäume, Informationsflußdiagramme, Kommunikationsdiagramme, Systemorganigramme und Datenmodelle für die folgenden Funktionsbereiche ab:

- Finanzbuchhaltung,
- Anlagenbuchhaltung,
- Gemeinkosten-Controlling,
- Personalwirtschaft,
- Finanzbudgetmanagement,
- Materialwirtschaft und
- Lagerwirtschaft.

Im Jahr 1997 wurden schwerpunktmäßig die Bereiche Investitionsförderung, Beschaffungswesen und Finanzbudgetmanagement modelliert. Grundlage der Modellierung des Beschaffungswesens bilden die Beschaffungsordnungen der Hochschulen.

Im Rahmen der anstehenden Auswahl einer integrierten kaufmännischen Standard-Software für die Verwaltungen von insgesamt sieben niedersächsischen Fachhochschulen konnte das Referenzmodell Hochschule als Grundlage für die Erstellung von Anforderungskatalogen genutzt werden. ←



Werkzeugauswahl zur Geschäftsprozessmodellierung

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dipl.-Inform. J. Ritter
Tel. (04 41) 97 22-1 81
E-Mail ritter@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 07/1996 bis 12/1997

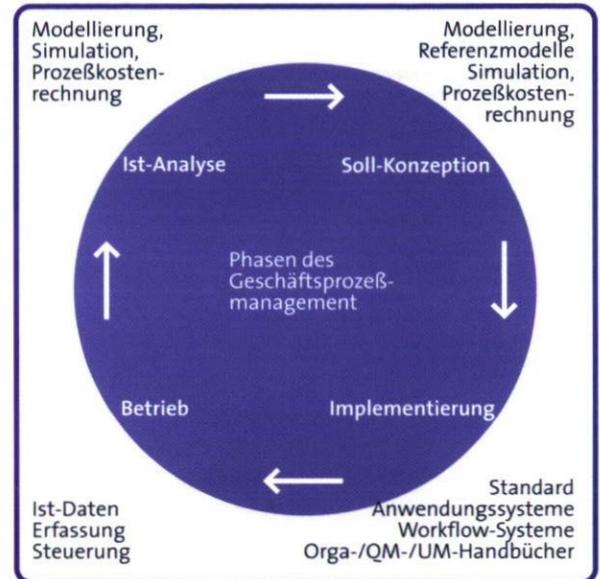
Im Rahmen eines Kooperationsprojekts zwischen einem regionalen Dienstleister und OFFIS wurden Werkzeuge zur Geschäftsprozessmodellierung evaluiert. Ziel dieses Kooperationsprojekts war die Auswahl eines Werkzeugs, das bei der Dokumentation der Aufbau- und Ablauforganisation in Form von Handbüchern, Verfahrens- und Arbeitsanweisungen Unterstützung bietet. Darauf aufbauend sollten aber auch einfache Auswertungen, wie z. B. Sollstärke- und Durchlaufzeitberechnungen von Prozessen möglich sein.

Ziele der Geschäftsprozessmodellierung

Die Eignung eines Werkzeugs für die Geschäftsprozessmodellierung hängt stark von der Zielsetzung ab. Ziele der Geschäftsprozessmodellierung können sein:

- Erstellung einer internen Dokumentation von Aufbau- und Ablauforganisation des Unternehmens z. B. in Form von Organisationshandbüchern, Qualitätshandbüchern,
- Erstellung einer externen Dokumentation z. B. für Werbezwecke, Audittings, Revisionen,
- Geschäftsprozessoptimierung z. B. auf Basis einer Simulation oder einer Prozeßkostenrechnung,
- Analyse (Fachentwurf) von Anforderungen an Anwendungs- und Workflow-Managementsysteme und
- Entwurf/Definition von Workflows.

Keines der heute verfügbaren Werkzeuge deckt die Anforderungen eines umfassenden Geschäftsprozessmanagements (siehe Abb.) vollständig ab. Zur Zeit fehlt es entweder an der Vollständigkeit der Zielerreichung, der nötigen Flexibilität (Parametrisierbarkeit) oder an der Integration der angebotenen Teillösungen.



Zyklus des Geschäftsprozessmanagements

Um dem Kooperationspartner einen Eindruck vom Leistungsumfang solcher Werkzeuge zu vermitteln, wurde das marktführende Werkzeug in einem Pilotprojekt erprobt. Hierzu wurden mit der Organisationsabteilung des Partners die Geschäftsprozesse einer Abteilung aufgenommen und mit dem Werkzeug dokumentiert. Da sich das Werkzeug für den Kooperationspartner als ungeeignet erwies (Gründe waren zu hohe Komplexität der Darstellung und fehlende Auswertungsmöglichkeiten), wurden sechs weitere Werkzeuge betrachtet.

Ziel war es, ein Werkzeug zu finden, das bei der Organisation bzw. bei der Umsetzung organisatorischer Maßnahmen wesentliche Unterstützung bietet. Insbesondere sollte es möglich sein, mit dem Werkzeug

- Aufbau- und Ablauforganisation des Unternehmens zu dokumentieren,
- erfasste Daten zur Erstellung von Organisationshandbüchern zu nutzen und

- möglichst einfach Zeit-, Kapazitäts- und Kostenberechnungen für den Personalbereich zu erstellen.

Kriterien zur Beurteilung der Werkzeuge

Zusammen mit dem Kooperationspartner wurden Kriterien zur Beurteilung der Werkzeuge erarbeitet. Dazu gehörten u. a.

- *Verwaltung der Modelle:* Wie werden Modelle eingegeben? Kann die syntaktische Korrektheit geprüft werden? Gibt es eine Versions- oder Variantenverwaltung? Gibt es Möglichkeiten zur Vergabe von Zugriffsrechten?
- *Reportingmöglichkeiten:* Welche Möglichkeiten der Auswertung der Modelle gibt es? Gibt es benutzerindividuelle oder nur vorgefertigte Reportingmöglichkeiten?
- *Integration in das Geschäftsprozessmanagement:* Wie sind einzelne Komponenten (z. B. Modellierung und Simulation) in das Werkzeug integriert? Bauen die Modellierungssprachen der Komponenten auf einem einheitlichen Systemverständnis auf?
- *Technische Anforderungen:* Arbeitet das Werkzeug datei- oder datenbankbasiert? Welche standardisierten Schnittstellen (z. B. ODBC, OLE) bietet das Werkzeug?
- *Weitere Anforderungen:* Wie gut ist die Dokumentation des Werkzeugs? Was kostet das Werkzeug? Welche Referenzkunden gibt es? Wie paßt das Werkzeug in das Umfeld (Kunden/Konkurrenz) des Anwenders?

Ergebnis

Es wurden im Rahmen der Untersuchung insgesamt sieben Werkzeuge zur Geschäftsprozessmodellierung betrachtet. Dazu wurden zuerst einige Werkzeughersteller zur Beantwortung eines Fragebogens aufgefordert. Neben

marktführenden wurden auch weitgehend unbekannte branchenspezifische Werkzeuge, die ihren Einsatz bei Mutter- bzw. Schwesterunternehmen des Kooperationspartners finden, betrachtet. Auf Basis der ersten Auswertung wurden vier Werkzeuge ausgewählt und näher untersucht.

Letztlich stellte sich heraus, daß kein Werkzeug alle Anforderungen vollständig erfüllte. Gerade dem Anspruch der ganzheitlichen Unterstützung eines Geschäftsprozessmanagements wurde kein Werkzeug gerecht.

Für den Kooperationspartner wurde das Werkzeug ausgewählt, das den zuvor definierten Kriterien am weitesten gerecht wurde und sich zudem in die Konzernorganisation am besten einfügte. ←



Einführungsbe- gleitende Beratung in SAP R/3-Projekten

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dipl.-Inform. B. Bunjes
Tel. (04 41) 97 22-1 23
E-Mail bunjes@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit seit 01/1996

Die Einführung der komplexen betrieblichen Standard-Software SAP R/3 nutzen viele Unternehmen, um ihre Geschäftsprozesse und Organisationsstrukturen zu optimieren. Zum einen reagieren sie damit auf die steigenden Anforderungen ihrer Kunden und zum anderen paßt man sich an die »Best Practice«-Prozesse der Standard-Software an.

In zahlreichen Projekten hat OFFIS für regionale Unternehmen, begleitend zum Einführungsprozeß von SAP R/3, Untersuchungen zur Geschäftsprozeßoptimierung durchgeführt. Die Kombination des methodischen Know-hows von OFFIS mit den Applikationskenntnissen eines Software-Beraters erfolgt dabei zum Nutzen des Kooperationspartners und hilft OFFIS, seine FuE-Arbeiten in diesem Bereich auf Praxisrelevanz hin zu evaluieren. Erleichternd kommt hinzu, daß OFFIS mit den Unternehmen häufig schon auf anderen Gebieten zusammengearbeitet hat und daher die Strukturen und Arbeitsabläufe des Unternehmens und der Branche kennt.

Durch das werkzeuggestützte Vorgehen wird ein hohes qualitatives Niveau gewährleistet. Die zur Verfügung stehenden graphischen Notationen bieten die notwendigen Formalismen für die Geschäftsprozeßoptimierung und stellen gleichzeitig die Lesbarkeit für die Ansprechpartner im Unternehmen sicher.

Im Zuge einer Ist-Analyse modelliert OFFIS die vorhandenen bzw. relevanten Geschäftsprozesse und deren Einbindung in die Organisationsstruktur des Unternehmens. Hierbei fließen die Erfahrungen über den effizienten Einsatz der Werkzeuge und ihrer zugrundeliegenden Methoden ein. Mit Hilfe einer anschließenden Schwachstellenanalyse ist OFFIS in der Lage

- Organisationsbrüche,
- Medienbrüche,
- redundante Datenhaltung und
- ineffiziente Informationsflüsse innerhalb und zwischen Organisationseinheiten aufzudecken.

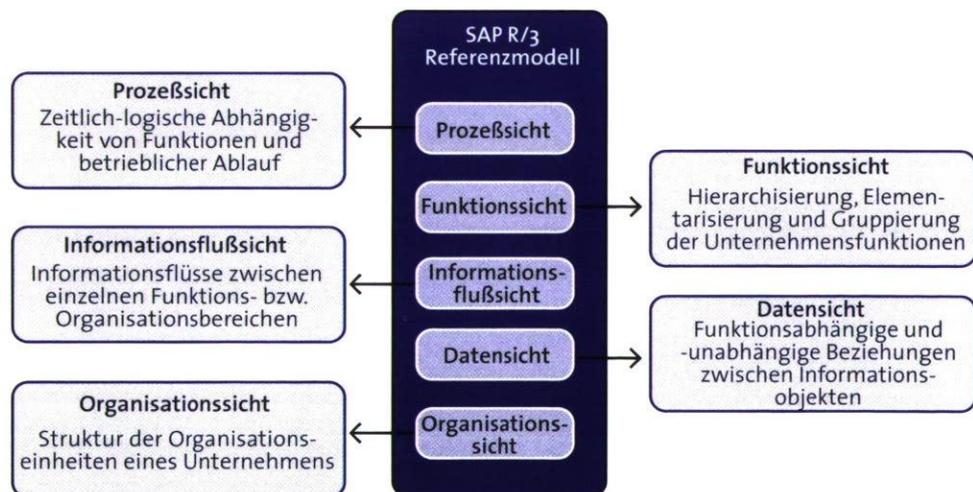


Abb. 1: Komponenten des R/3-Referenzmodells

Das auf den gewonnenen Erkenntnissen basierende Soll-Konzept beschreibt die Abbildung der optimierten oder neu gestalteten Geschäftsprozesse im System R/3. In diese Phase fließen ergänzend die darüber hinausgehenden Anforderungen an die Software ein. Außerdem sind

handelt, wird eine nicht standard-konforme Anforderung in das Modell integriert. Als Ergebnis entsteht eine unternehmensspezifische Dokumentation der R/3-Implementierung (siehe Abb. 2).

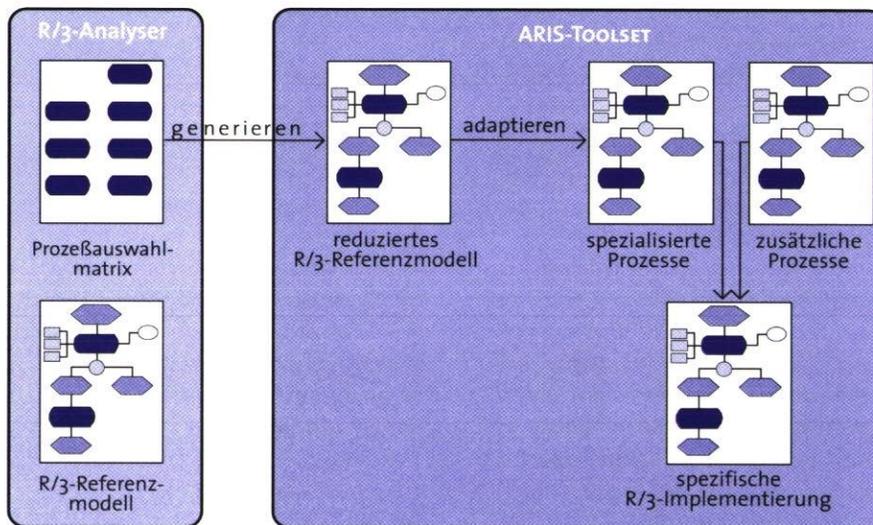


Abb. 2: Dokumentation der unternehmensspezifischen R/3-Implementierung

Schnittstellen zu bereits bestehenden Anwendungen zu definieren.

In beiden Phasen nutzt OFFIS das R/3-Referenzmodell – eine graphische Notation, die die gesamte Funktionalität des Systems R/3 beschreibt (siehe Abb. 1, S. 68). Die dem R/3-Referenzmodell zugrundeliegende ARIS-Methode wird auch von OFFIS eingesetzt, wodurch die optimierten Prozesse mit den Referenzprozessen abgeglichen werden können. Dabei wird insbesondere auf Standardkonformität geachtet. Dahinter verbirgt sich die Fragestellung, ob die Anforderungen im R/3-Standard darstellbar sind. Falls nicht, werden zunächst alternative Realisierungsmöglichkeiten geprüft. Nur wenn das nicht möglich ist, und es sich um eine unverzichtbare Funktionalität

Da die Einführung von Standard-Software häufig als Anlaß für organisatorische Umstrukturierungen genommen wird, ist es wichtig, die Änderungen für Mitarbeiter transparent zu machen. Insbesondere können aus der neuen Organisation veränderte Qualifikations- und Kompetenzanforderungen an die Mitarbeiter hervorgehen. Sind EDV-unterstützte Aufgaben betroffen, hat das Auswirkungen auf das dem System R/3 zugrundeliegende Berechtigungskonzept. OFFIS modelliert demzufolge nicht nur die Nutzung der Funktionalitäten des Systems R/3, sondern auch die daraus resultierende Organisationsstruktur des Unternehmens. Damit wird der Beobachtung Rechnung getragen, daß sich in Einführungsprojekten ein Großteil der Projektarbeit auf die Fest-





legung organisatorischer Abläufe bezieht.

Die Geschäftsprozeßmodellierung bietet außerdem das Fundament für weiterführende Projekte. Aufgrund der formalen Beschreibung von Geschäftsprozessen sowie Organisations- und Kommunikationsstrukturen, läßt sich ein kontinuierliches Geschäftsprozeßmanagement bestehend aus Simulation, Prozeßkostenrechnung und Workflow-Management etablieren.

OFFIS hat bereits mit zwei regionalen Unternehmen aus der Lebensmittel-industrie Projekte in diesem Kontext durchgeführt. Ein Software-Berater ist dabei typischerweise für die SAP R/3-Einführung verantwortlich. OFFIS begleitet den Einführungsprozeß mit einer Geschäftsprozeßmodellierung und -optimierung in den Phasen der Ist-Analyse und der Soll-Konzeption. Die Ergebnisse nutzt der Software-Berater für die Soll-Konzeption der R/3-Implementierung.

Neben der Modellierung und Optimierung von Geschäftsprozessen und Organisationsstrukturen wurden von OFFIS im Rahmen von Kooperationsprojekten mit R/3-Anwendern verschiedene Szenarien prototypisch im R/3-System eingerichtet und evaluiert. In diesen Projekten sollten Handhabbarkeit und Umsetzbarkeit unternehmensspezifischer Anforderungen im R/3-System vorgestellt und untersucht werden.

In Kooperation mit einem regionalen, produzierenden Unternehmen wurde die Abbildbarkeit von im Altsystem verwendeten Entscheidungstabellen im R/3-System untersucht. Diese Tabellen bildeten die Grundlage der Auftragsbearbeitung und umfaßten das gesamte

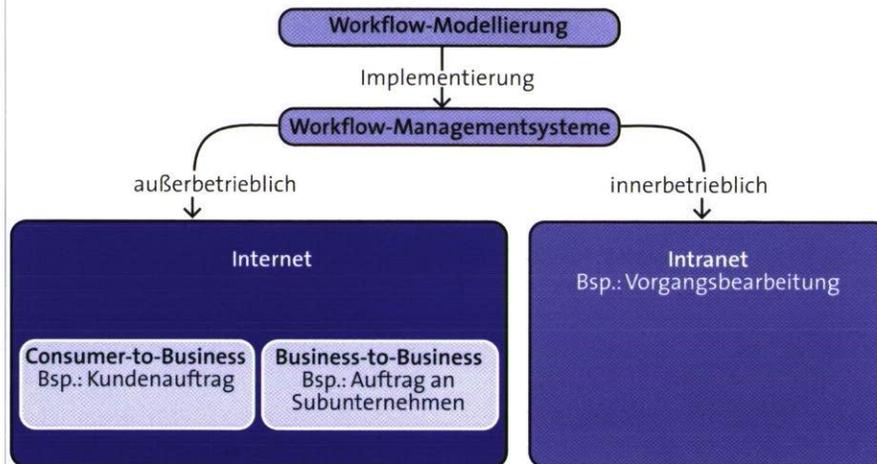
Wissen über den Aufbau der Produkte bzw. deren Varianten. Da die Entscheidungstabellen nicht direkt im R/3-System abbildbar sind und die gesamte Auftragsbearbeitung von R/3 sich von der des Altsystems unterscheidet, mußte untersucht werden, wie das Wissen bzw. die Anforderungen im R/3-System abgebildet werden können.

OFFIS hat diese Anforderungen prototypisch umgesetzt. Durch das Prototyping konnten die Mitarbeiter des Kooperationspartners schneller einen Einblick in die Funktionalität und Bedienung der Software erhalten. Dadurch wurde dazu beigetragen, daß die Schnittstelle zwischen den Altsystemen und der neuen Software transparenter wurde und rechtzeitig die Möglichkeiten der neuen Standard-Software berücksichtigt wurden.

In Kooperation mit einigen am Modellversuch »Globalhaushalt an niedersächsischen Hochschulen« beteiligten Universitäten und Fachhochschulen wurde an der Konzeption und Umsetzung des Berichtswesens im Controlling und dem Aufbau des Gemeinkosten-Controllings gearbeitet. Die besondere Problematik lag bei diesen Projekten darin, daß die Kooperationspartner zuvor die Kameralistik einsetzten und erst auf ein kaufmännisches Rechnungswesen umstellen mußten. Somit konnte nicht auf bestehenden Kostenrechnungsstrukturen aufgebaut werden. Außerdem mußten die Ziele eines Controllings neu definiert werden. Auch in diesem Projekt wurden die Möglichkeiten des R/3-Systems zur Umsetzung der Anforderungen eines hochschulspezifischen Controllings prototypisch umgesetzt und eine Bewertung vorgenommen. ←

Workflow-Management und Internet

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dipl.-Inform. O. Herden
Tel. (04 41) 97 22-1 88
E-Mail herden@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit seit 08/1996



Workflow-Management und Internet

Workflow-Managementssysteme

Workflow-Managementssysteme, die der automatisierten Ausführung von Geschäftsprozessen dienen, stellen seit mehreren Jahren ein auch in OFFIS aktuelles Forschungsthema dar. Mittlerweile sind eine ganze Reihe von kommerziellen Produkten verfügbar, die der Umgestaltung, Verbesserung und Automatisierung betrieblicher Abläufe dienen. Die Forderung nach rascherer Reaktion auf Veränderungen des Marktes verlangt nicht nur die Verfügbarkeit von Informationen über die Vorgänge außerhalb von Unternehmen, sondern auch aktuelle Informationen über die laufenden betrieblichen Prozesse. Für diese beiden Aspekte eignen sich Workflow-Managementssysteme in besonderer Weise und versprechen folgende Vorteile:

- Verbesserung der Durchlaufzeiten und damit Produktivitätssteigerung,
- Dokumentation der Arbeitsabläufe und damit bessere Nachvollziehbarkeit,
- Entlastung der Sachbearbeiter von unproduktiven Aufgaben wie z. B. Ablage und Wiederauffinden von Akten,
- Einhaltung von Terminen durch automatische Wiedervorlage von Vorgängen sowie

- erhöhte Auskunftsfähigkeit über den aktuellen Stand eines Vorgangs und damit eine bessere Kundenorientierung.

Durch die Nutzung des Internets entstehen für Unternehmen zusätzlich neue Möglichkeiten der Gestaltung von Workflows (siehe Abb. oben):

- Einbeziehung von Kunden und anderen Firmen sowie
- für kleinere Unternehmen mit vorwiegend lokaler Ausrichtung neue Chancen des Absatzes.

Evaluierung von Workflow-Managementssystemen

Innerhalb der Kooperation mit einem Energieversorgungsunternehmen hat OFFIS sich in einer praxisrelevanten Studie mit dem Thema Workflow-Management auseinandergesetzt. Ausgangslage war hierbei ein SAP R/3-System bestehend aus mehreren Standardmodulen und einer mit der ABAP Workbench realisierten Individualentwicklung. Hauptaufgaben waren die Evaluierung der Komponente *SAP Business Workflow*, dem Workflow-Managementssystem der SAP, und die Beantwortung der Frage, ob Geschäftsprozesse





innerhalb der Individualentwicklung adäquat unterstützt werden können.

Dabei wurde zunächst die wirtschaftliche Bedeutung des Workflow-Einsatzes in diesem Umfeld beschrieben und die Bedeutung einer vorherigen Geschäftsprozeßmodellierung festgehalten. Schließlich wurde ein Musterprozeß ausgewählt, der die typischen Eignungskriterien für eine maschinelle Umsetzung wie starke Strukturiertheit, Vorkommen in großer Anzahl, starke Arbeitsteiligkeit und zeitliche Entzerrung erfüllt.

Dieser Prozeßtyp wurde mit dem *ARIS Toolset*, einem gängigen Werkzeug zur Geschäftsprozeßmodellierung, dokumentiert. Für die Abbildung des Geschäftsprozesses in das Workflow-Managementsystem wurde eine Menge von Abbildungsregeln entwickelt. Anschließend wurde der Prozeß mit der *ABAP Workbench* und dem SAP Business Workflow prototypisch implementiert.

Hierbei konnten Erfahrungen über das System aus Sicht der Entwickler, Endanwender und Administratoren gewonnen werden. Weiterhin ergab der Einsatz unterschiedlicher Releases der SAP Business Workflow-Komponente Erkenntnisse über die Produktstabilität. Ergebnis war schließlich ein Konzept zur schrittweisen Einführung der SAP Business Workflow-Komponente.

Mit Einführung des Release 3.1G ist das SAP R/3-System internetfähig geworden, d. h. als Front-End-Komponente kann ein Web-Browser eingesetzt werden. Im Rahmen der Kooperation wurde der entwickelte Prototyp »Web-fähig« gemacht und überprüft, inwieweit eine Einbindung externer Anwender über das Internet mit dem derzeitigen Stand des Systems möglich ist.

Mit der Freigabe des neuen Release 4.0 im Frühjahr 1998 will SAP die Web-Fähigkeit weiter ausbauen und die Funktionalität der Workflow-Komponente erweitern. Deshalb soll untersucht werden, inwieweit diese Veränderungen für eine Weiterentwicklung des Prototypen und die Anbindung externer Anwender nutzbar sind. ←

Software-Engineering von Datenbank- anwendungen

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dipl.-Inform. A. Jasper
Tel. (04 41) 97 22-1 84
E-Mail jasper@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit seit 10/1992

Datenbankanwendungen

Die OFFIS-Aktivitäten auf dem Gebiet »Software-Engineering von Datenbank-anwendungen« befaßten sich in 1997 vorrangig mit der Auswahl von Software-Entwicklungsumgebungen für Neuentwicklungen und Reengineering-Aufgaben im Bereich betrieblicher Informationssysteme. Sie wurden in Kooperationen mit einem Energieversorgungsunternehmen, einer Landwirtschaftskammer, einer sozialen Einrichtung, einer Baumschule und einem mittelständischen Handelsunternehmen durchgeführt.

Es wurden moderne Entwicklungswerkzeuge sowie CASE-Umgebungen ausgewählt und anhand von Prototypen evaluiert. Darüber hinaus entstanden Programmierrichtlinien und spezifische Style-Guides für graphische Benutzungsoberflächen auf der Basis existierender Standards. Neben Individual-Software-Entwicklungen galt es auch, alternative Standard-Software-Lösungen zu untersuchen. Kleine und mittlere Systeme wurden i. d. R. nicht isoliert betrachtet, sondern als integrierte Bestandteile einer Unternehmens-Software gesehen. Als offene Systeme stellen sie über standardisierte Schnittstellen eigene Daten anderen Systemen zur Verfügung bzw. greifen auf andere Systeme zu. Dabei wird insbesondere versucht, eine hohe Qualität bei der Datenmodellierung zu erreichen, die sich durch Flexibilität und Erweiterbarkeit auszeichnet. Ferner sollen unternehmensweit Redundanzen in der Datenhaltung vermieden werden. Es sind teilweise Workflow-Systeme zu integrieren, die sowohl Individual- als auch Standard-Software unterstützen. Zunehmend sind Verteilungsaspekte zu berücksichtigen, wobei hauptsächlich Windows NT-Netze, aber auch heterogene Hardware-Plattformen

(UNIX-Rechner und PCs) mit Oracle SQL*Net oder Novell-Netzen betrachtet wurden.

Die Datenbanken Microsoft Access 2.0 und Microsoft Access 97 wurden als Entwicklungsumgebungen für kleine und mittlere Systeme evaluiert. Schwerpunkte bildeten dabei Skalierbarkeit, Integration von Fremdsystemen sowie Konfiguration und Tuning beim Austausch von Microsoft Access als »Back End«-DBMS durch den *Microsoft SQL-Server*. Es wurden Verteilungsaspekte beim Einsatz von MS Access in lokalen Netzen (LAN) und Weitverkehrsnetzen (WAN) unter Nutzung der ODBC-Schnittstelle untersucht.

Mittlerweile sind folgende Prototypen entstanden, die schwerpunktmäßig jeweils unterschiedliche Aspekte aus dem Bereich des Software-Engineering von Datenbankanwendungen berücksichtigen:

WINIS (Windenergie-Informationssystem) ist ein Informationssystem zur Verwaltung von Energieerzeugern und wurde entwickelt, um insbesondere Windenergieanlagen, aber auch andere Energieeinspeiser wie z. B. Blockheizkraftwerke und Photovoltaikanlagen zu verwalten und abzurechnen, technische Daten auszuwerten und Informationen über die zu erwartende Entwicklung des Windenergieaufkommens der kommenden Jahre abzurufen.

KIS (Key Information System) ist ein Informationssystem zur Verwaltung von Schließanlagen. Es beinhaltet u. a. die Lagerhaltung von Schlüsseln und Zylindern mit der Generierung von Bestellungen unter Berücksichtigung definierter Mindestbestände. Darüber hinaus unterstützen eingescannte Gebäude-





pläne, implementierte Schließpläne sowie Informationen über registrierte und an Mitarbeiter ausgegebene Schlüssel die Sachbearbeitung. Gebäudepläne sind als OLE-Objekte realisiert, so daß sie nach dem Anklicken in einem Graphikprogramm modifizierbar sind.

LIDIS (Liegenschaften- und Dienstbarkeiten-Informationssystem) ist ein Informationssystem zur Verwaltung von Liegenschaften und Dienstbarkeiten. LIDIS sollte in das neue System GDIS (siehe unten) integriert werden.

GDIS (Grunddienstbarkeiten-Informationssystem) ist ein Informationssystem zur Verwaltung von Grunddienstbarkeiten. Dabei sollen die Betriebsdaten von Gashochdruckleitungen ebenso berücksichtigt werden wie die bei deren Bau benötigten Informationen. Da in GDIS Angaben der Kataster- und Grundbuchämter benötigt werden, wird eine Anbindung an das von der Bezirksregierung verwaltete, automatisierte Liegenschaftsbuch (ALB) angestrebt, um die erforderlichen Informationen zu erfassen und später zu pflegen.

WDS (Wärme-Direkt-Service) dient der Verwaltung von Personen und Verträgen im Bereich des Wärme-Direkt-Service, der Wärmelieferungen als Dienstleistung anbietet.

SUKIS (Suchtklinik-Informationssystem) verwaltet Patienten sowie deren Klinikaufenthalte. Es liefert zahlreiche Anschriften, Listen und Statistiken und bedient Schnittstellen u. a. zu einem Statistiksystem.

GVN (Grundsätze für die ordnungsgemäße überbetriebliche Verwertung organischer Nährstoffträger) ist ein integriertes Verwertungssystem, das

geeignet ist, alle Nährstoffkreisläufe und -ströme zu erfassen und das die Voraussetzung für eine umweltgerechte Verwertung aller organischen Nährstoffträger (Wirtschaftsdünger, Klärschlamm, Kompost u. a.) auf landwirtschaftlichen Flächen schafft. Das GVN-System wird nach modernen Grundsätzen erstellt, um Qualitätsmerkmale von Individual-Software wie z. B. Flexibilität, Erweiterbarkeit und Wartbarkeit zu gewährleisten. So können Anforderungen erfüllt werden, die später auch an ein »Klärschlammkataster« zu stellen sind.

Darüber hinaus wurden Werkzeuge zur Erweiterung der Access-Entwicklungsumgebung konzipiert, umgesetzt und weiterentwickelt. Der bereits im Vorjahr entstandene Datenmodell-Dokumentierer, der Berichtsgenerator für die Laufzeitumgebung und die sogenannten »Universallisten« wurden verbessert und in die neue Toolbox OTIS (OFFIS Tools for Information Systems) integriert. OTIS ist eine Sammlung von Werkzeugen, die die Entwicklung und den Betrieb von Informationssystemen unterstützen. OTIS unterteilt sich in OTIS_CASE zur Dokumentation und Analyse relationaler Datenbanken und OTIS_RUN zur Erstellung flexibler Auswertungen in Form von Listen, Berichten und Graphiken. OTIS_RUN ist eine Komponentenbibliothek für die Laufzeitumgebung von Microsoft Access. Sie unterstützt Ad-hoc-Anfragen von Endanwendern auch ohne SQL-Kenntnisse. Ein integrierter Formularassistent erzeugt auf der Basis vordefinierter Abfragen Benutzungsoberflächen, die zur Laufzeit interaktiv veränderbar sind. Alle derartigen Auswertungsmöglichkeiten sind persistent und können als Vorlage für Modifikationen genutzt werden. Eine Administrator-komponente ermöglicht die Verwaltung

und Freigabe von Abfragen für einzelne Benutzer.

Ein stets aktuelles Thema der Kooperationsprojekte sind anstehende oder bereits vollzogene Releasewechsel in der Software-Entwicklungsumgebung. Neue Versionen bieten in der Regel neue Features, die es zu evaluieren gilt. Anschließend ist zu untersuchen, in welcher Form diese Merkmale künftig in Style-Guides und Programmierrichtlinien berücksichtigt werden sollten. Im Jahr 1997 war die Version Access 97 der Datenbank Microsoft Access eines der betrachteten Systeme. Dabei gab es u. a. spezielle Kompatibilitätsfragen und Konvertierungsprobleme, die zu untersuchen waren. Der Releasewechsel bildete den Mittelpunkt der Untersuchungen einer Entwicklungsumgebung mit *Oracle SQL*Forms 3.0*. Die vorliegenden Forms waren zeichenorientiert und nach *Oracle SQL*Forms 4.5* zu konvertieren. Erstellt wurde ein Konzept zur Konvertierung, wobei Konvertierungswerkzeuge evaluiert wurden. Da die automatische Konvertierung nicht das gewünschte Ergebnis lieferte, waren zusätzliche manuelle Schritte zu berücksichtigen. Es wurde darüber hinaus versucht, die Kosten einer derartigen Konvertierung abzuschätzen.

In einem weiteren Kooperationsprojekt wurde die Remodellierung eines Datenbankschemas unter Aspekten eines modernen Datenbank-Designs vorgenommen. Da das vorhandene Datenmodell grundsätzlich erhalten bleiben sollte, wurde zunächst die vorhandene Datenbank (unter dem DBMS *INFORMIX-Dynamic Server 7.12*) mit Hilfe des Werkzeugs *Logicworks ERWin 3.0* als Entity-Relationship-Modell nachdokumentiert. Anschließend ging es darum, dieses Datenmodell zu verbessern, indem

Beziehungen und Indizes konsequent nachmodelliert wurden, um die Möglichkeiten eines modernen Datenbanksystems optimal zu nutzen. Folge der Remodellierung des Datenmodells waren notwendige Änderungen im Sourcecode (in der Implementierungssprache *INFORMIX-4GL*). Dabei mußte unter anderem auch Sourcecode identifiziert werden, der durch die nun im Datenmodell verankerten Beziehungen überflüssig wurde. Diese Aufgabe wurde mit einem speziellen 4GL-Parser (erstellt mit den Compilerbauwerkzeugen *LEX* und *YACC*) erledigt, der in der Lage ist, den gesamten Sourcecode auf Datenbankaktionen zu durchsuchen und die Ergebnisse dieser Analyse übersichtlich darzustellen.

Für ein Beratungssystem sollte eine spezielle Entwicklungsumgebung gefunden werden. Dabei galt es, ein datenbankgestütztes Informationssystem zu erstellen und ein CAD-System zu integrieren. Zunächst wurde ein Kriterienkatalog erstellt, um die komplexen Anforderungen wie z. B. Internet-Fähigkeit, 3D-Animationen und CAD-Manipulationen durch den Endanwender zu erfassen und zu gewichten. Ein Datenmodell wurde erstellt, unterschiedliche Prototypen sind geplant.

Die bislang beschriebenen Aktivitäten im Software-Engineering von Datenbankanwendungen finden im Umfeld betrieblicher Informationssysteme statt. Daher spielen selbstverständlich das Jahrtausendproblem und die Einführung des EURO eine wichtige Rolle. Diese Themen wurden so aufbereitet, daß sie bei der Auswahl und bei Veränderungen von Entwicklungsumgebungen gebührend berücksichtigt werden können. Die prototypische Erprobung in der Praxis steht noch aus. ←



Bewertung, Auswahl und Konzeption betrieblicher Informationssysteme

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dr. R. Götze
Tel. (04 41) 97 22-1 80
E-Mail goetze@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit seit 1995

In Unternehmen werden – unabhängig von der jeweiligen Größe und Branche – zur Unterstützung der verschiedenen betriebswirtschaftlichen Funktionen in den Bereichen

- Einkauf und Lagerverwaltung,
- Vertrieb,
- Produktion und
- Rechnungswesen

überwiegend integrierte Software-Pakete eingesetzt.

Bei der Auswahl von derart komplexen DV-Systemen wird ein hoher Abdeckungsgrad der spezifischen Anforderungen aus den Fachabteilungen durch die jeweiligen Software-Module angestrebt. Zur Selektion und Evaluierung von Software-Paketen werden dabei von OFFIS fundierte Methoden und Werkzeuge für eine strukturierte und zielorientierte Auswahl bzw. Bewertung angewendet. Nach einer ersten Bestandsaufnahme des Ist-Zustandes der vorhandenen DV-Systeme wird durch Aufnahme der unternehmensindividuellen Anforderungen und ggf. einer Optimierung der Unternehmensorganisation und Geschäftsprozesse eine Soll-Konzeption für die zukünftige Ausrichtung der Datenverarbeitung für ein Unternehmen erstellt. Darauf aufbauend werden anschließend systematisch und aufgrund der Hersteller-/Systemneutralität von OFFIS objektiv DV-Systeme ausgewählt und bewertet.

Für die Auswahl bzw. Bewertung sind somit neben umfangreichem und grundlegendem Informatikwissen auch fundierte betriebswirtschaftliche Kenntnisse erforderlich, um eine möglichst optimale Bewertung der Informationstechnologie und der funktionalen Kriterien und Anforderungen der verschiedenen Fachabteilungen zu gewährleisten. Zur Bearbeitung der Aufgaben und Erreichung der Ziele werden dabei von OFFIS moderne DV-Werkzeuge, z. B. für die Geschäftsprozessmodellierung, eingesetzt, die eine umfassende und zügige Analyse und Aufbereitung der notwendigen Informationen ermöglichen.

Im Jahr 1997 wurden in folgenden Aufgabenbereichen DV-Konzeptionen mit regionalen Kooperationspartnern bearbeitet:



Die in der Abbildung aufgeführten Module dieser betrieblichen Informationssysteme unterstützen mit ihren beispielhaft genannten Funktionen die Abläufe in den jeweiligen Fachabteilungen und tragen aufgrund einer hohen Integration zu einer umfassenden DV-gestützten Abbildung komplexer Informations- und Datenflüsse sowie der Geschäftsprozesse über den gesamten Unternehmensbereich bei.

- DV-Konzeption für eine öffentliche Einrichtung,
- DV-Strategie für ein mittelständisches Produktionsunternehmen,
- Kosten-/Nutzenanalyse einer zentralisierten DV-Infrastruktur für ein Entsorgungsunternehmen und
- Auswahl einer betriebswirtschaftlichen Standard-Software für die Verwaltungen der niedersächsischen Fachhochschulen.

DV-Konzeption für eine öffentliche Einrichtung

Das in 1995 begonnene Projekt zur Erstellung einer DV-Gesamtkonzeption für eine regionale, öffentliche Einrichtung mit ca. 50 dezentralen Standorten wurde in 1997 fortgeführt und beendet. Hierbei wurden die folgenden, teilweise schon in Vorjahren begonnenen Tätigkeiten der

- Auswahl von Hard- und Software-Systemen für die Bereiche Rechnungswesen, Kosten- und Leistungsrechnung sowie alternatives Personalabrechnungssystem und
- Erstellung eines Vernetzungskonzeptes fortgesetzt.

Aufbauend auf den Anforderungen, die sich aus der gegebenen Aufgabenverteilung zwischen der zentralen Hauptverwaltung und den dezentralen Einrichtungen ergaben, wurden in Zusammenarbeit mit OFFIS DV-Systeme ausgewählt, die einen möglichst hohen Abdeckungsgrad unternehmensspezifischer Anforderungen gewährleisten und die vorhandene Unternehmensorganisation optimal unterstützen. Das genannte Anforderungsprofil bildete weiterhin die Grundlage für ein Vernetzungskonzept, bei dem unter technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen möglichst optimale Systemplattformen gewählt und neben einem geringen

administrativen Aufwand zur Systembetreuung auch die Nutzung zukunftsorientierter Technologien, wie z. B. die Internet-Nutzung oder der Aufbau eines Intranets, gewährleistet werden.

Für die Einrichtungen, für die keine Standard-Software gefunden werden konnte, wurde ein Anforderungskatalog für Individual-Software erstellt, welcher die Grundlage für das Datenmodell einer datenbankgestützten Individual-Software bildete, die darauf aufbauend prototypisch entwickelt wurde und kurzfristig in den entsprechenden Einrichtungen eingesetzt werden konnte.

Im Abschlußbericht wurden die wesentlichen Projekteinhalte der DV-Konzeption zusammengefaßt, so daß das gemeinsame Projekt mit OFFIS 1997 beendet werden konnte und die spezifizierte DV-Gesamtkonzeption vom Kooperationspartner und den beteiligten Systemlieferanten umgesetzt werden kann.

DV-Strategie für ein mittelständisches Produktionsunternehmen

Nach einer ersten Ist-Analyse in 1996 wurde im Jahr 1997 gemeinsam mit einem mittelständischen Produktionsunternehmen eine mittelfristige DV-Strategie erstellt, die insbesondere die Fragestellungen

- Weiterentwicklung der vorhandenen Individual-Software,
- Umstieg auf eine Standard-Software und
- Outsourcing von DV-Dienstleistungen beinhaltet.

Zur Beantwortung der Fragestellungen wurden in einer vierstufigen Vorgehensweise mit den Arbeitsschritten

- Ist-Aufnahme,
- Schwachstellenanalyse,





- Soll-Konzeption und
- DV-Strategie

die vorhandene DV-Situation aufgenommen und analysiert sowie Verbesserungsvorschläge für eine weitere Optimierung der DV-Unterstützung erarbeitet. Neben diesen unternehmensspezifischen Tätigkeiten wurden grundsätzliche Vor- und Nachteile der alternativen Strategien »Standard-« oder »Individual-Software« aufgelistet und firmenindividuell bewertet. Nach dieser Beurteilung wurde eine mittelfristige DV-Strategie erarbeitet, in der Empfehlungen für die grundsätzliche Ausrichtung der Datenverarbeitung für das Unternehmen abgegeben wurden. Neben den derzeit vorhandenen Anforderungen an die DV wurden bei der Bewertung auch zukünftig anfallende Nutzungsmöglichkeiten, wie z. B. Internet-Nutzung oder Aufbau eines firmeninternen Intranets, berücksichtigt. Nach Auswertung und Beurteilung der verschiedenen DV-Strategien wurde von OFFIS die Weiterentwicklung der vorhandenen Individual-Software empfohlen. Darauf aufbauend wurden weiterhin die Aufgabenstellungen

- automatisierte Schnittstellenverarbeitung zwischen dem zentralen Server und den dezentralen Prozeßleitrechnern sowie
- Vernetzung und integrierte Nutzung von PCs, Servern und zentralem Hostrechner

bearbeitet. Auch hierbei wurden wiederum wissenschaftlich fundierte Methoden und moderne DV-Werkzeuge zur Bearbeitung der Aufgaben und Aufbereitung der Ergebnisse eingesetzt, die OFFIS die Praxisrelevanz eigener Forschung und Entwicklung zeigen.

Kosten-/Nutzenanalyse einer zentralisierten DV für ein Entsorgungsunternehmen

Die verteilte Datenhaltung auf nicht vernetzten Servern, auf denen jeweils autonome Datenbankmanagementsysteme installiert sind, kann sowohl auf technischer als auch auf organisatorischer Ebene zu Problemen führen. Aus technischer Sicht ergeben sich neben Wartungskosten für redundant vorgehaltene Hard- und Software-Systeme Kosten für die Pflege unterschiedlicher Programmversionen. Aus organisatorischer Sicht entstehen Probleme aus der dezentral durchzuführenden Datensicherung und den fehlenden Möglichkeiten zur Konsistenzsicherung. Eine effektive Vernetzung und zentralisierte Datenverarbeitung kann diese Probleme nicht nur beseitigen, sondern eröffnet auch neue Anwendungsmöglichkeiten. So bietet die Vernetzung die Basis für die Installation eines Intranets und den Betrieb eines Data Warehouse-Systems. Die zentralisierte Datenhaltung erleichtert im letzten Fall zudem die Analyse der gespeicherten Daten.

Im Rahmen einer Kooperation mit einem regionalen Entsorgungsunternehmen wurde zunächst der Ist-Zustand der Datenverarbeitung in diesem Unternehmen analysiert und basierend auf diesen Analyseergebnissen ein Konzept zur Vernetzung und Zentralisierung erarbeitet. Hierbei wurde insbesondere Wert auf die Integration zukünftsträchtiger Technologien wie z. B. Intranet und Data Warehouse gelegt. Anschließend wurde eine Kosten-/Nutzenanalyse erstellt, in der den für die neuen Technologien notwendigen Investitionen der zu erwartende Nutzen des ausgearbeiteten Konzeptes gegenübergestellt und eine

Empfehlung für die zukünftige DV-Strategie abgegeben wurde.

Auswahl einer betriebswirtschaftlichen Standard-Software für die Verwaltungen der niedersächsischen Fachhochschulen

Die niedersächsischen Fachhochschulen sollen zum 1. 1. 1999 in Landesbetriebe umgewandelt werden. Dies geschieht mit dem Ziel, eine selbstverantwortliche Steuerung, eine größere Effizienz beim Einsatz knapper Ressourcen und eine höhere Transparenz bei der Verwendung der Mittel zu erreichen. Die bisherige kameralistische Buchführung wird dabei durch ein kaufmännisches Rechnungswesen ersetzt.

OFFIS unterstützt im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur die Fachhochschulen bei der Auswahl einer geeigneten Standard-Software. Aufgrund des hohen Auftragswerts für sieben Fachhochschulen in Niedersachsen wurde auf der Basis der geltenden Verdingungsverordnung für Leistungen ein europaweites Ausschreibungsverfahren gestartet.

Das Verfahren wurde in drei Phasen unterteilt:

- In der ersten Phase bewarben sich Firmen um Teilnahme an dem Ausschreibungsverfahren. Dabei wurde neben der Prüfung der geforderten Mindestbedingungen auch der Anbieter mit seinem Produktspektrum, den personellen Kapazitäten und insbesondere der Support-Organisation einer Vorbewertung unterzogen.
- Die in Frage kommenden Anbieter erhielten in der zweiten Phase einen differenzierten Anforderungskatalog als Grundlage zur Erstellung des Angebots. Die schriftlichen Angebote wur-

den nach der Prüfung formaler Kriterien einer Punktbewertung unterzogen.

- Die drei Anbieter mit der günstigsten Gesamtbewertung erhielten dann in der letzten Phase die Möglichkeit, die angebotenen Produkte (unter Moderation von OFFIS) im Rahmen eines dreitägigen Workshops anhand einer vorgegebenen Aufgabenstellung vorzustellen.

Die Erfahrungen, die OFFIS bei der Erstellung eines Referenzmodells für Hochschulen mit kaufmännischer Buchführung gewonnen hatte, kamen bei der Formulierung der Mindestanforderungen in Phase 1, des Anforderungskatalogs in Phase 2 und der Aufgabenstellungen in Phase 3 zum Tragen. Für die Bewertung der Einführungs- und Schulungskonzepte konnte auf Erfahrungen zurückgegriffen werden, die im Rahmen des Projekts CCH-R/3 (Competence Center für Hochschulen mit R/3) bei der begleitenden Unterstützung von drei niedersächsischen Modellhochschulen mit SAP R/3 gewonnen wurden. ←



WEITERE PROJEKTE

Neben Projekten in den drei FuE-Bereichen werden in OFFIS auch weitere innovative Themenstellungen bearbeitet, die in der Arbeitsgruppe »Weitere Projekte« zusammengefaßt werden. Aus den Themenschwerpunkten dieser Arbeitsgruppe können mittel- und langfristig – bei positiver quantitativer und qualitativer Entwicklung – neue FuE-Bereiche entstehen. Im Jahr 1997 waren folgende Themenschwerpunkte erkennbar:

- Computer Based Training (CBT),
- Internet-Informationdienste sowie
- Telekommunikation und Rechnernetze.



Der Themenbereich »Computer Based Training (CBT)« beschäftigt sich mit der Untersuchung und Entwicklung neuartiger Konzepte für eine qualitativ hochwertige computerunterstützte Aus- und Weiterbildung. Wissensbasiertes CBT stützt sich bei der Diagnose von Entwürfen des Lernenden und bei der Unterbreitung von Hilfen und Erklärungen auf das Fachwissen von Experten, das den Systemen zugrundeliegt. Solche CBT-Lösungen sind speziell dort notwendig, wo die Vermittlung von Faktenwissen allein nicht ausreicht und Planen und aktives Handeln gefordert sind. Schwerpunkte im Jahr 1997 lagen in der Entwicklung von wissensbasierten CBT-Systemen für betriebswirtschaftliche Themenstellungen.

Der Themenbereich Internet-Informationdienste befaßt sich mit grundlegenden technologischen, aber auch anwendungsorientierten Fragestellungen der wissenschaftlich-technischen, innerbetrieblichen und betriebsübergreifenden Nutzung des Internet. Die Medienvielfalt dieses Mediums führt zu einer Überschneidung mit Multimedia-Projekten, die ebenfalls diesem Themenbereich zugeordnet sind. Schwerpunkte 1997 bildeten die Entwicklung und Erprobung von digitalen Bibliotheken, Informationsvermittlungsdiensten, Internet-basierten geographischen Informationssystemen sowie von virtuellen, multimedialen Praktika und Laboren.

Zum Themenbereich »Telekommunikation und Rechnernetze« werden aktuelle Entwicklungen, Anwendungen und Möglichkeiten moderner Kommunikationssysteme untersucht und bewertet. Aufgrund der dynamischen Entwicklung der Telekommunikation und zunehmender Anforderungen an die Datenkommunikation müssen neue Kommunikationstechnologien beurteilt und auf ihre Einsatzfähigkeit hin analysiert werden. Im Jahr 1997 hat sich OFFIS diesen Herausforderungen durch die Konzeption von Kommunikationssystemen für die öffentliche Verwaltung und für den innerbetrieblichen Einsatz sowie durch den Aufbau regionaler Kommunikationsinfrastrukturen zur Nutzung des Internets gestellt.

Internet und Intranet

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dr. R. Götze
Tel. (04 41) 97 22-1 80
E-Mail goetze@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit seit 05/1996

Die im Hochschulbereich entstandenen Internet-Technologien nehmen in den FuE-Projekten von OFFIS schon seit mehreren Jahren eine zunehmende Bedeutung ein. Ihre verstärkte Nutzung durch die private und öffentliche Wirtschaft wird von OFFIS als Chance gesehen, den Auftrag zur Unterstützung der regionalen Wirtschaft und Verwaltung auch auf diese Technologien auszuweiten. Schwerpunkte entsprechender OFFIS-Projekte lagen im Jahr 1997 im Aufbau und in der Verbreitung einer regionalen Internet-Infrastruktur sowie in der Konzeption von Intranet-Lösungen in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern.

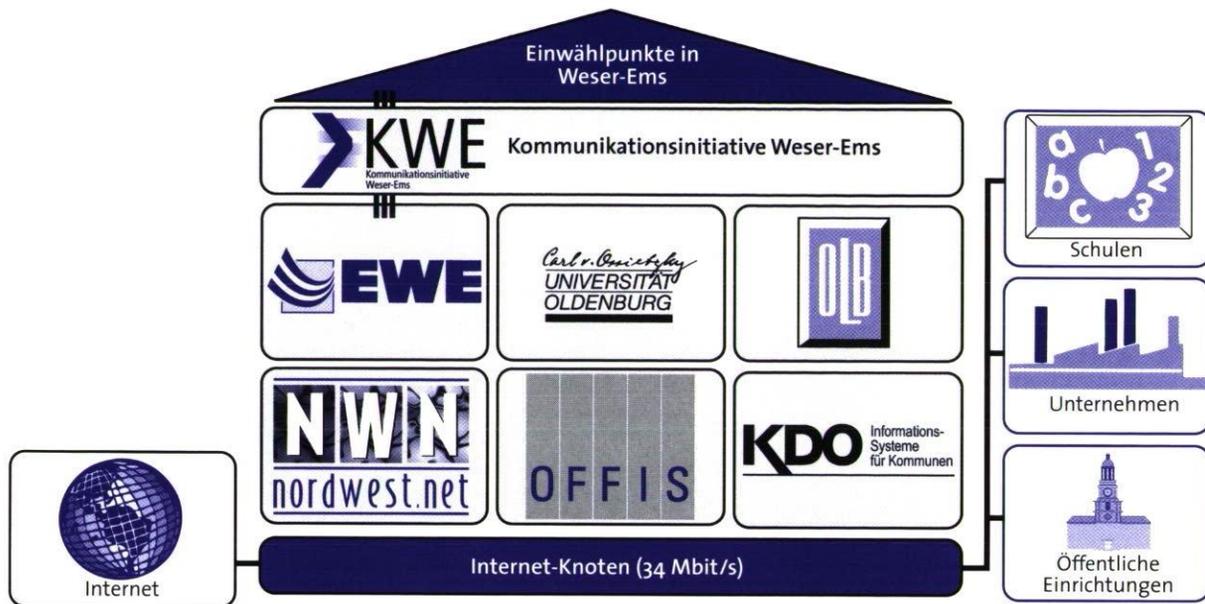
Kommunikationsinitiative Weser-Ems
Zentrale Technologie für den Aufbau leistungsfähiger Kommunikationsinfrastrukturen ist heute das Internet, das einen standardisierten und kostengünstigen weltweiten Datenaustausch ermöglicht. Deshalb hat OFFIS zusammen mit der EWE Aktiengesellschaft, der Kommunalen Datenverarbeitung Oldenburg, der Oldenburgischen Landesbank AG und der Universität Oldenburg im Jahr 1996 die »Kommunikationsinitiative Weser-Ems« (KWE) gegründet (siehe Abbildung). Zum Ende des Jahres 1997 wurden die vertraglichen Rahmenbedingungen für die Erweiterung der KWE um die NORDWEST.NET GmbH & Co. KG, Betreiberin des Nord-West-Net, geschaffen, so daß ab 1998 auch Privatpersonen den leistungsfähigen Internet-Zugang der KWE nutzen können.

Zielsetzung der KWE ist der Aufbau eines leistungsfähigen Internet-Zugangs und die Förderung leistungsfähiger Datennetze für die Region Weser-Ems zur innerbetrieblichen und betriebsübergreifenden Kommunikation. Hierdurch

soll Unternehmen, Verwaltungen und Institutionen der Region Weser-Ems die Möglichkeit eröffnet werden, sich mit den Fähigkeiten moderner Kommunikationstechniken vertraut zu machen und diese konsequent zu nutzen.

Zu Beginn des Jahres 1997 wurde mit der Installation eines leistungsfähigen Internet-Knotens (Bandbreite von 34 Mbit/s) im OFFIS-Gebäude die technische Grundlage für die KWE geschaffen. Der regionale Zugang zu diesem Internet-Knoten ist über die modernen und flächendeckend ausgebauten Telekommunikationsnetze der EWE Aktiengesellschaft gegeben. An diesen Knoten wurden zunächst die Gründungsmitglieder der KWE über Lichtwellenleiter angeschlossen. Anschließend wurden regionale Unternehmen und öffentliche Einrichtungen über Wähl- oder Festverbindungen der EWE TEL GmbH, einem Tochterunternehmen der EWE Aktiengesellschaft, an den Internet-Knoten der KWE angebunden, um ihnen damit den Zugang zu regionalen, nationalen und internationalen Kommunikationsdiensten zu eröffnen. Für die Erschließung der Region Weser-Ems setzt die EWE TEL GmbH bei Bedarf auch Lichtwellenleiter ein, um auch hier hohe Übertragungsraten anbieten zu können.

Als weitere große Nutzergruppe werden bis zu 80 Schulen aus Oldenburg – und zunehmend auch ganz Weser-Ems – an den KWE-Knoten angeschlossen, wobei die EWE federführend für die KWE finanzielle und personelle Unterstützung leistet. Ende 1997 waren bereits 35 regionale Schulen an den Internet-Knoten der KWE angebunden. Die KWE begründet ihr Engagement mit der Notwendigkeit, der jungen Generation schnellstmöglich



Mitglieder der Kommunikationsinitiative Weser-Ems

Zugang zu dieser zukunftsweisenden Kommunikationstechnologie zu bieten.

Das Angebot der KWE umfaßt jedoch nicht nur die Nutzung von Übertragungsbandbreiten, sondern auch die Möglichkeit zum Versenden von elektronischen Nachrichten (E-Mail), die Bereitstellung von WWW-Seiten auf dem KWE-Server oder eigenen Servern (in den Räumen der KWE) sowie die Nutzung weiterer Internet-Dienste, wie z. B. das Arbeiten auf entfernten Rechnern (Telnet), die Dateiübertragung im Internet (FTP) und die Nutzung von Diskussionsforen (News). Der KWE-Server verfügt über ausreichenden Speicherplatz und eine praktisch ausfallsichere Technik.

Perspektiven der KWE

Spätestens nach Abschluß der Pilotphase zum Ende des Jahres 1998 ist eine Etablierung der Kommunikationsinitiative Weser-Ems als fester Bestandteil der regionalen Infrastruktur zu erwarten. Ziel ist es, den Kreis der an die KWE-Infrastruktur angebotenen Unternehmen und Einrichtungen zu erweitern, um dauerhaft die Versorgung der Region

Weser-Ems mit leistungsfähigen Informations- und Kommunikationssystemen sicherzustellen und die Attraktivität der Region nachhaltig zu fördern.

Außerdem wurden Ende des Jahres 1997 Planungen eingeleitet, die KWE-Infrastruktur jetzt auch für die Etablierung von anspruchsvollen Mehrwertdiensten in der Region Weser-Ems zu nutzen. Stellvertretend für die KWE engagiert OFFIS sich in Kooperation mit Bremer Wirtschaftsförderungseinrichtungen in der Gründung eines Kompetenzzentrums für elektronischen Geschäftsverkehr (»E-Commerce«), um die Infrastruktur der KWE in die Umsetzung inner- und außerbetrieblicher Geschäftsprozesse einzubringen.

Konzeption von Intranet-Lösungen

Als Intranet bezeichnet man den Einsatz von Internet-Technologien, insbesondere von Web-Techniken, basierend auf der Protokollfamilie TCP/IP, innerhalb eines Unternehmens. Die einfache Handhabbarkeit der Technik und die große Flexibilität – verbunden mit den geringen Kosten für Hard- und Software – machen das Intranet zu einer attraktiven

Plattform für eine moderne innerbetriebliche Datenverarbeitung.

In der Anfangsphase der Intranet-Nutzung liegt der Schwerpunkt häufig im Bereich der Publikation und des Austausches von Informationen: Umläufe, Handbücher oder Arbeitsanweisungen können über ein Intranet effizient veröffentlicht und verteilt werden. Später wird das Intranet häufig auch zur Unterstützung von gruppen- und projektorientierter Arbeit genutzt. Schließlich können auch bestehende Client-/Server oder hostbasierte Anwendungen durch geeignete Front-Ends im Intranet verfügbar gemacht werden, so daß die Installation und Pflege von Software am Client entfallen kann. Die Integration dieser verschiedenen Nutzungsschwerpunkte und Anwendungen unter einer einheitlichen Benutzungsoberfläche läßt das Intranet zu einer Integrationsplattform auch für heterogene Hard- und Software-Welten werden, die den Austausch von Informationen innerhalb des Unternehmens erleichtert, die Mitarbeiter bei der Rechnernutzung entlastet und die Schwierigkeiten bei der Administration von Client-/Server-Anwendungen reduziert. Konsequenterweise eingesetzt kann ein Intranet die innerbetriebliche Infrastruktur einer schlanken Unternehmensorganisation werden.

OFFIS versteht Intranet nicht als Anwendung, sondern als eine strategische Plattform zur Realisierung integrierter DV-Lösungen. In Kooperation mit einem regionalen Unternehmen hat OFFIS ein Konzept zu Aufbau, Inhalt und Organisation eines Intranets erstellt. In enger Zusammenarbeit mit der Informationsverarbeitung und den Fachabteilungen wurde zunächst eine Analyse des Ist-Zustandes im Unternehmen

erstellt. Ein Schwerpunkt lag auf der Erfassung von Erstellung, Nutzung, Verteilung, Ablage und Pflege von Informationen. Daneben wurden die Anwender gezielt auf Verbesserungsmöglichkeiten bei der Rechnernutzung hin befragt. Schließlich wurden auch Anregungen zur Entwicklung neuer, oft Groupware-ähnlicher Anwendungen mit den Nutzern diskutiert.

Basierend auf den Ergebnissen dieser Ist-Analyse wurde ein umfassendes Konzept erstellt, das alle Aspekte der Einführung und Nutzung eines Intranets beleuchtet. Die umzusetzenden Anwendungen bildeten nur einen Teil des Konzeptes. Großer Wert wurde darauf gelegt, auch organisatorische Fragen zu klären, etwa Pflege der Inhalte, Nutzerakzeptanz, Verbindlichkeit und Datenschutz. Schließlich wurden auch Fragen der Einsetzbarkeit neuester Technologien bearbeitet.

Abgeschlossen wurde das Konzept durch einen konkreten Vorschlag zur Umsetzung, die OFFIS qualitätssichernd begleiten wird. ←

Informationsdienste für die Informatik

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dipl.-Inform. D. Boles
Tel. (04 41) 97 22-2 12
E-Mail boles@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 09/1995 bis 12/1997

Digitale Bibliotheken sind eine der Internet-Anwendungen, die zunehmend an Bedeutung gewinnen, denn ihre Vorteile liegen auf der Hand:

Schnelle Suche nach relevanten Informationen in großen Dokumentbeständen und direkter Zugriff auf benötigte Informationen am Arbeitsplatz. Das vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) seit September 1995 geförderte Kooperationsprojekt »MeDoc – Offene volltextbasierte Informationsdienste für die Informatik« hat zum Ziel, volltextbasierte Informations- und Publikationsdienste für die Informatik zu konzipieren, prototypisch zu entwickeln und zu erproben. Zusammen mit mehreren Projektpartnern aus Wissenschaft und Wirtschaft ist OFFIS an der Entwicklung einer im Internet verteilten, digitalen Bibliothek für die Informatik sowie geeigneter Zugriffs- und Informationsvermittlungssysteme beteiligt, die zusammen den sogenannten MeDoc-Dienst bilden (siehe Abb. 1).

Neben Volltextdatenbanken werden auch zahlreiche Nachweisdatenbanken mit Bezug zur Informatik über Schnittstellen in den MeDoc-Dienst eingebunden. Über eine einheitliche Benutzerschnittstelle erleichtert der MeDoc-Dienst die Recherche in verteilten und heterogenen Informationsquellen, die Volltexte oder Nachweise beinhalten. Der Benutzer wird nicht mit Fragen der Verteilung von Informationen sowie den spezifischen Zugriffsmethoden belastet. Außerdem wird die im Internet zeitaufwendige und häufig wenig strukturierte Auswahl relevanter Informationsquellen im MeDoc-Dienst von sogenannten Brokern übernommen.

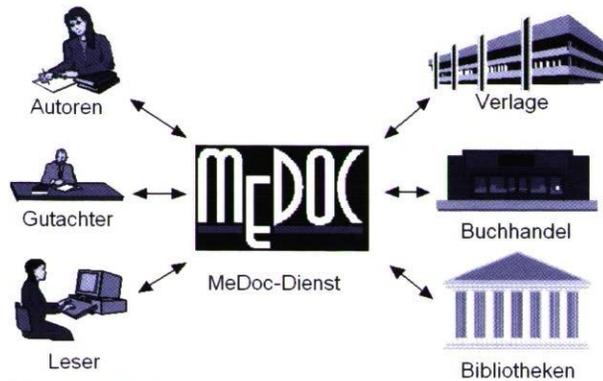


Abb. 1: MeDoc-Nutzergruppen

Die wichtigste Gruppe der über den MeDoc-Dienst nutzbaren Informationsquellen sind die im MeDoc-Projekt entwickelten MeDoc-Server, die Informatikliteratur in Form von Volltexten verwalten und den Nutzern die Recherche in diesen Dokumentbeständen sowie die elektronische Bestellung und Lieferung von Dokumenten über den MeDoc-Dienst ermöglichen. Da es sich dabei um hochwertige Informatikliteratur aus dem Publikationsprogramm nationaler und internationaler Verlage handelt, ist die Lieferung von Volltextdokumenten über den MeDoc-Dienst kostenpflichtig.

Ziele und Zielgruppen

Der MeDoc-Dienst soll Studenten und Wissenschaftler in allen an Informatikthemen interessierten Fachbereichen von Universitäten, Fachhochschulen und universitätsnahen Forschungseinrichtungen in die Lage versetzen, vom jeweiligen Arbeitsplatz aus die weltweit verfügbare Informatikliteratur zu recherchieren und möglichst elektronisch zu beschaffen. Zur Fachliteratur zählen in diesem Zusammenhang die Beiträge in Fachzeitschriften, die Buchproduktionen der Verlage und Fachgesellschaften sowie Institutsberichte, Dissertationen, Diplom- und Studienarbeiten von Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

Allgemeine Ziele des MeDoc-Projektes sind

- das Bereitstellen einer kritischen Masse an Informatikliteratur als elektronische Volltextdokumente im Internet,
- das Entwickeln und Erproben nutzerge-rechter Werkzeuge und wirtschaftlich tragfähiger Angebots-, Erschließungs-

und Nutzungsformen für alle Phasen des elektronischen Publizierens und

- die Konzeption neuartiger Informationsvermittlungsdienste auf der Basis heterogener und verteilter Informationsquellen.

Projektpartner

OFFIS kooperiert im MeDoc-Projekt mit den Universitäten Berlin, Bonn, Dortmund, Hagen und München sowie dem Wissenschaftsverlag Springer und dem Fachinformationszentrum (FIZ) Karlsruhe. Die frühzeitige Einbindung von nationalen und internationalen Verlagen mit Informatikbezug soll die Praxisorientierung und wirtschaftliche Tragfähigkeit des MeDoc-Dienstes sichern. Ein Schwerpunkt der Kooperation mit den Verlagen ist deshalb die Entwicklung von Abrechnungsmodellen für die von den MeDoc-Servern verwaltete, kostenpflichtige Informatikliteratur. Darüber hinaus leisten die Verlage durch Bereitstellung von Teilen ihres Publikationsprogramms einen wesentlichen Beitrag zum Aufbau eines attraktiven Volltextangebotes für den MeDoc-Dienst. Als Pilotanwender des MeDoc-Dienstes sind 21 Fachbereiche von Universitäten und Fachhochschulen sowie drei kommerzielle Partner in das Projekt eingebunden.

Das Projekt wird geleitet von einem Konsortium, bestehend aus der Gesellschaft für Informatik (GI) in Bonn, dem Fachinformationszentrum Karlsruhe und dem Springer-Verlag in Heidelberg. Die Gesamtprojektleitung liegt bei der GI. Projektleiter ist Prof. Endres von der TU München.

MeDoc ist eingebettet in eine Kooperation mit drei anderen deutschen Fachgesellschaften, die ebenfalls große

Erwartungen an die Möglichkeiten elektronischer Information und Kommunikation knüpfen und vergleichbare Aktivitäten entwickelt haben oder entwickeln wollen. Es sind dies die Deutsche Mathematikervereinigung (DMV), die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) sowie die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh).

Projektverlauf

Aufbauend auf den Erfahrungen des ersten Prototypen, der Ende 1996 den Pilotanwendern zur Evaluierung übergeben wurde, ist der zweite Prototyp spezifiziert und implementiert worden. Parallel zur Entwicklung des MeDoc-Dienstes wurden ausgewählte Informatikfachbücher der mit dem MeDoc-Projekt kooperierenden Verlage durch Konvertierung für die Nutzung über den MeDoc-Dienst vorbereitet.

Seit Anfang 1997 wurden insgesamt sechs MeDoc-Server installiert und für einen flächendeckenden Probetrieb freigegeben. Dafür wurden die von den Verlagen bereitgestellten und im MeDoc-Projekt konvertierten Bücher in die MeDoc-Server eingespielt. Betreiber der MeDoc-Server sind

- das Fachinformationszentrum Karlsruhe,
- OFFIS,
- der Springer Verlag Heidelberg,
- die TIB Hannover,
- die TU München und
- die Universität Leipzig.

Zusätzlich erfolgte in OFFIS die zentrale Beratung der Nutzer des MeDoc-Dienstes sowie die Koordination des Betriebs der MeDoc-Server.

Architektur des MeDoc-Dienstes

Der MeDoc-Dienst ist als verteiltes, über das Internet kommunizierendes

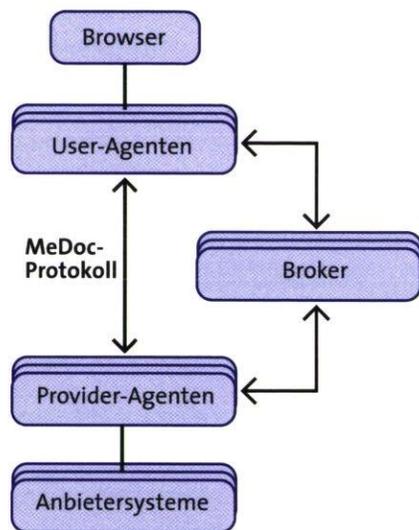


Abb. 2: Architektur des MeDoc-Dienstes

System realisiert und besitzt die in Abbildung 2 dargestellte Architektur, bestehend aus User-Agenten, Provider-Agenten und Brokern.

Provider-Agenten kapseln die spezifischen Eigenschaften der verschiedenen Anbietersysteme und gewährleisten damit einen einheitlichen Zugriff auf heterogene Informationsquellen. Sie sind für die Transformation von Anfragen aus dem MeDoc-Protokoll in die proprietären Anfragesprachen der Anbietersysteme zuständig. Außerdem übernehmen sie wichtige Aufgaben wie die Nutzerverwaltung (bezogen auf ein Anbietersystem) und das Accounting für die elektronische Bestellung und Lieferung kostenpflichtiger Dokumente über den MeDoc-Dienst.

User-Agenten realisieren die Nutzerschnittstelle des MeDoc-Dienstes. Für jede Institution wird typischerweise ein eigener User-Agent installiert, der den Zugriff auf den MeDoc-Dienst kontrolliert. User-Agenten übersetzen die über einen Standardbrowser (z. B. Netscape)

abgesendeten Anfragen an den MeDoc-Dienst in das MeDoc-Protokoll und leiten sie an einen der Broker weiter. Anschließend wird die Anfrage gleichzeitig an die Provider-Agenten der vom Broker zurückgemeldeten Anbietersysteme gestellt. Die Auswahl relevanter Informationsquellen durch den Broker erfolgt auf Basis von Metainformation über die fachliche Ausrichtung der verschiedenen Anbietersysteme. Aus den Ergebnissen dieser Anfragen setzen die User-Agenten dann eine gemeinsame Ergebnismenge zusammen, die zunächst nur Verweise auf Informationen enthält. Kostenpflichtige Informationen wie z. B. die Volltextdokumente der MeDoc-Server werden dabei mit ihrem Preis ausgewiesen. Sie können direkt über den MeDoc-Dienst bestellt und geliefert werden, so daß die Versorgung mit hochwertiger Fachinformation am Arbeitsplatz sichergestellt ist.

Für die Kommunikation zwischen den Komponenten des MeDoc-Dienstes wurde das MeDoc-Protokoll entwickelt. Aufgrund der Übertragung sicherheitskritischer Informationen wie Nutzerkennungen und Paßwörter sowie der elektronischen Lieferung kostenpflichtiger Volltextdokumente wurde die Kommunikation durch Integration des Secure Socket Layer (SSL) abgesichert.

Zusätzliche Information

Wie bei Projekten im Bereich neuer Medien üblich, ist die Projektdokumentation größtenteils über das Internet öffentlich zugänglich, in diesem Fall im World-Wide Web unter der WWW-Adresse <http://medoc.informatik.tu-muenchen.de/medoc>. ←

Ein systematisches Verzeichnis des deutschen WWW

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dipl.-Inform. G. Möller
Tel. (04 41) 97 22-1 22
E-Mail moeller@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 10/1996 bis 03/1998

Die Informationsflut im World-Wide Web (WWW) ist nur noch mit automatischen *Suchmaschinen* zu beherrschen. Sie sammeln und indexieren Dokumente im Netz und stellen sie so einer gezielten Suche nach Stichwörtern zur Verfügung. Die meisten Suchmaschinen sammeln jedoch nicht systematisch, was zwei Nachteile mit sich bringt: Zum einen sind sie wegen des schnellen Wachstums des WWWs nicht in der Lage, aktuell zu sein, zum anderen variiert die Qualität der erschlossenen Datenquellen ganz erheblich.

Um potentielle Suchbegriffe anzugeben, muß der Nutzer bereits eine relativ genaue Vorstellung der gesuchten Dokumente haben. Daher sind *WWW-Verzeichnisse*, die Dokumente hierarchisch geordneten Themengebieten zuordnen, sehr beliebt, da sie das »Stöbern« nach Information durch Navigation (*Browsing*) in den Themen ermöglichen. Herkömmliche WWW-Verzeichnisse sind jedoch sehr klein, nur grob und oft laienhaft strukturiert. Da die Zuordnung der Dokumente zu den Themengebieten manuell erfolgt, ist der Erfassungsgrad äußerst schlecht und eher willkürlich.

In dem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt GERHARD, »German Harvest Automated Retrieval and Directory«, werden die oben genannten Nachteile und Probleme herkömmlicher Suchmaschinen und Verzeichnisse aufgegriffen und gelöst. Initiiert wurde das Projekt vom Bibliotheks- und Informationssystem (BIS) der Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg. Neben OFFIS ist das Institut für Semantische Informationsverar-

beitung (ISIV) der Universität Osnabrück ein weiterer Projektpartner.

Systematischer Sammelprozeß

Als Qualitätsdienst konzipiert, ist GERHARD auf wissenschaftlich relevante Information spezialisiert. Dazu wird eine Datenbank gehalten, in der alle Institutionen (*Domains*) verwaltet werden, die als »wissenschaftlich relevant« betrachtet werden und daher von den »Sammelprozessen« (*Gatherer*) »besucht« werden sollen. Die gesamte Konfiguration und Verwaltung sowie alle Statusinformationen der Sammelprozesse werden in dieser Datenbank gehalten.

Die Sammelprozesse laden die Dokumente aus dem WWW auf einen lokalen Rechner. Dort werden sie in das sogenannte Summary Object Interchange Format (*SOIF*) gewandelt, das der weiteren Bearbeitung zur Verfügung steht. Es besteht aus einem strukturierendem Anteil und einem Volltextanteil. Als Software kommt eine modifizierte und erweiterte Version von *Harvest* zum Einsatz.

Systematisches Verzeichnis

Als Schema für das Verzeichnis verwendet GERHARD die *universelle Dezimalklassifikation* (UDK), ein professionelles, international normiertes und in Bibliotheken verwendetes Klassifikationschema, in einer bereinigten und modernisierten Fassung. Es ist mehrsprachig (deutsch, englisch, französisch) und umfaßt zur Zeit ca. 70.000 Klassen.

Jeder UDK ist mit einer eindeutigen Signatur aus alphanumerischen Zeichen versehen, wie z. B. 61(091) (»Medizingeschichte«). Aus ihrem Aufbau lassen sich durch Parsen 13 verschiedene Relationen zwischen den Klassen erkennen.

Der sich so ergebende (zyklische) Graph wird zur Navigation verwendet, wobei jedoch nicht alle Relationen für den Benutzer sichtbar sind, um die Benutzung nicht unnötig komplex zu machen.

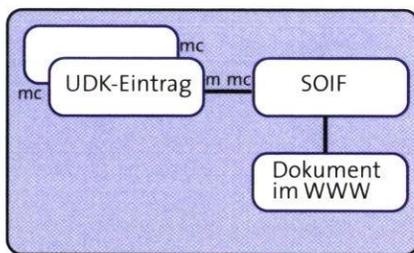


Abb. 1: Grobes Datenmodell von GERHARD

Automatische Klassifikation

Um eine vollständige Erfassung aller Dokumente im Verzeichnis zu ermöglichen, muß die Zuordnung (Klassifikation) eines Dokuments zu einem oder mehreren Themengebieten (Klassen) vollautomatisch und sehr schnell erfolgen. Dies wird durch einfache linguistische und statistische Methoden erreicht. Hierbei findet eine Beurteilung

der Qualität der Zuordnung (Ranking) statt, so daß sichergestellt ist, daß die für die Klasse relevantesten Dokumente vor den weniger relevanten positioniert werden.

Datenhaltung

Sämtliche Daten werden in dem relationalen Datenbanksystem Oracle gehalten. Dies betrifft die oben genannten Daten zur Steuerung und Auswertung der Sammelprozesse, die SOIF-Daten, die UDK, Klassifikationen, statistische Daten sowie alle Texte der graphischen Benutzungsoberfläche. Für die Volltexte der SOIF-Daten kommt die Context-Option von Oracle zum Einsatz. Weiterhin werden der größte Teil des HTML-Codes sowie die meisten Programme in Oracle verwaltet. Auf diese Weise wird eine möglichst gute Wartbarkeit des Systems sichergestellt. Zusätzlich erfolgt eine Versionskontrolle mit CVS.

Kernstück der Daten bildet der Graph aus verknüpften UDK-Einträgen, denen jeweils mehrere SOIF-Daten zugeordnet sein können, wie in Abb. 1 dargestellt.

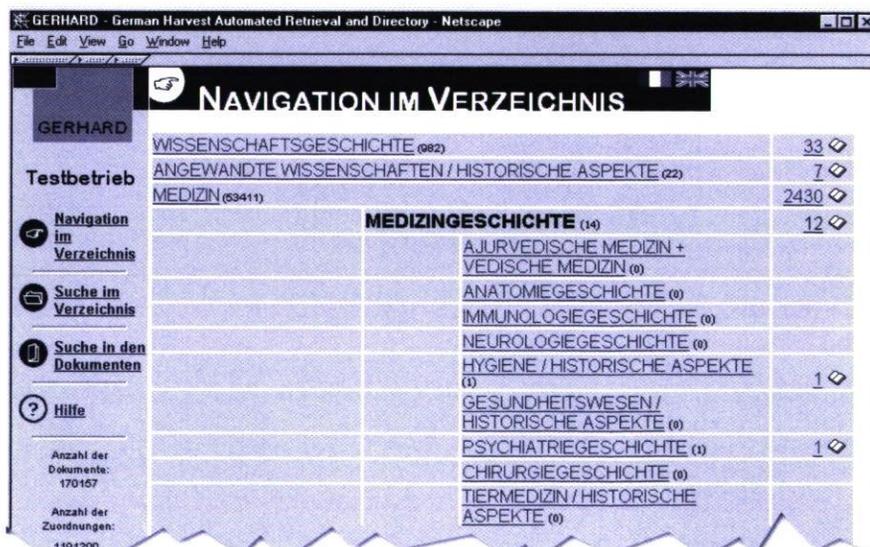


Abb. 2: Navigation im WWW-Verzeichnis

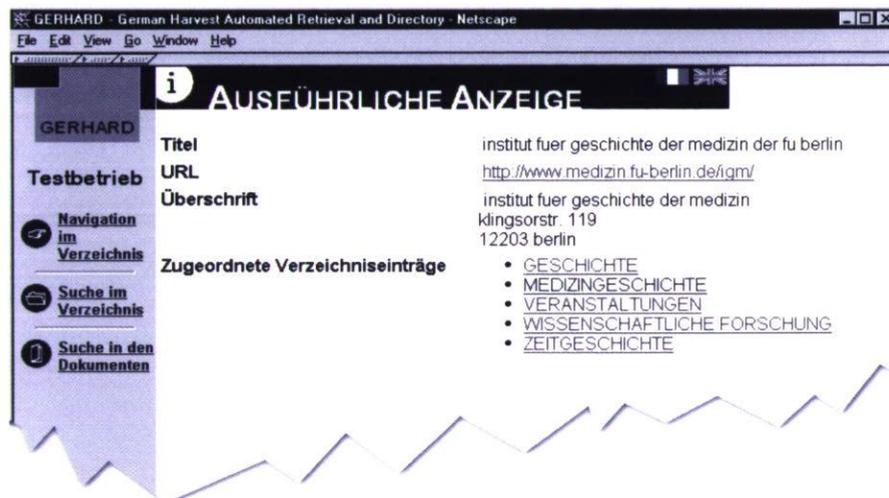


Abb. 3: Ausführliche Dokumentinformation

Das Laden der Daten in die Datenbank erfolgt durch unabhängige Prozesse, die überwachen, ob neue, geänderte oder gelöschte SOIF-Daten vorliegen. Ist dies der Fall, werden die entsprechenden Aktivitäten einschließlich der Optimierung der Indexe im Hintergrund und ohne Benutzereingriff durchgeführt.

Benutzungsoberfläche

Wichtigstes Element der Benutzungsoberfläche ist die Navigation, so wie sie in Abb. 2 dargestellt ist.

Da die verwendete UDK 70.000 Klassen umfaßt, ist eine Suchmöglichkeit in den Verzeichniseinträgen notwendig. Hierbei wird nicht nur in den Schlagworten selber, sondern auch in Synonymen zu ihnen gesucht. Somit findet man mit Hilfe des Suchwortes »Polypen« u. a. die Klassen mit den wissenschaftlichen Bezeichnungen »Cnidaria«, »Hydridae« und »Siphonophora«.

Natürlich ist auch die Suche in den Volltexten der Dokumente möglich, wie man es von herkömmlichen Suchmaschinen gewöhnt ist.

Zu jedem gefundenen Dokument kann man ausführliche Dokumentinformationen erhalten, wie in Abb. 3 dargestellt ist. Insbesondere umfaßt diese alle dem Dokument zugeordneten Verzeichniseinträge. Von hier kann man durch einen Mausklick sofort zu jedem dieser Einträge in der Navigation springen.

Dies bedeutet eine vollständige Integration von Suche und Navigation, wie sie keine andere Suchmaschine im WWW zur Zeit bietet.

Die gesamte Benutzungsoberfläche ist dreisprachig (deutsch, englisch, französisch), wobei zu jedem Zeitpunkt die Sprache gewechselt werden kann. Dabei bleibt der Kontext erhalten. Befindet sich der Nutzer z. B. bei der Navigation in der »Medizingeschichte« wie in Abb. 2 und klickt die französische Flagge an, erhält er dieselbe Seite auf französisch angezeigt.

Als Web-Server kommt der Oracle Web-Server zum Einsatz. Alle Programme sind in PL/SQL realisiert, werden also direkt vom Oracle RDBMS ausgeführt. Damit wurde das System so performant wie möglich gestaltet.

Zusammenfassung

Das »Stöbern« nach Information ist ein menschliches Grundbedürfnis, das der Befriedigung der Neugier dient. Durch die automatische Klassifikation in ein professionelles und umfangreiches Schema hat der Nutzer erstmals die Möglichkeit, das deutsche WWW in der gleichen Weise zu »durchstöbern«, wie er es bei Bücherregalen in einer Bibliothek gewöhnt ist.

Das Zusammenspiel der einzelnen Module ist noch einmal in Abb. 4 zusammenfassend dargestellt.

Nach dem Sammeln der WWW-Dokumente werden die erzeugten SOIF-Daten an die Datenbank und den Klassifizierungsprozeß geschickt, der seinerseits die Klassifikationen an das Datenbanksystem sendet. Dort werden die Daten aufbereitet und dem Benutzer zur Verfügung gestellt.

Um eine möglichst gute Skalierbarkeit zu erreichen, können sämtliche Prozesse und Teilprozesse auf verschiedenen Rechnern laufen.

Die WWW-Adresse (URL) von GERHARD lautet: <http://www.gerhard.de>. ←

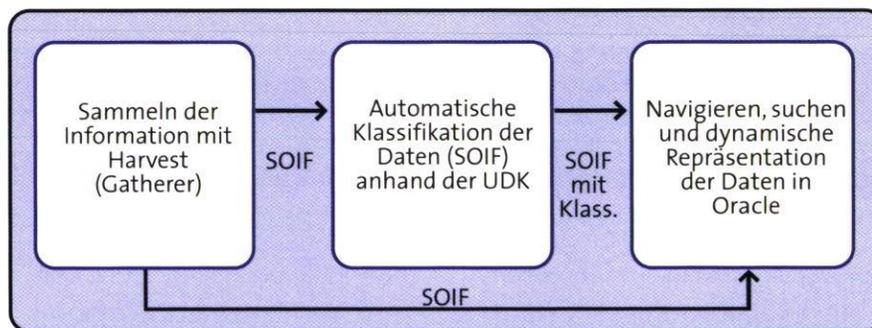


Abb. 4: Grobarchitektur von GERHARD

Geographische Informationssysteme im Internet

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dipl.-Inform. J. Friebe
Tel. (04 41) 97 22-2 17
E-Mail friebe@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 01/1997 bis 12/1998

Raumbezogene Daten treten in zahlreichen Bereichen der öffentlichen Verwaltung, der Wissenschaft und der Wirtschaft auf, z. B. in der Kartographie, im Gesundheitswesen, im CAD-Bereich und seit einiger Zeit auch im Umweltschutz.

Da die Nachfrage nach raumbezogenen Basisinformationen über Landschaftsobjekte wie die Lage und Größe von z. B. Grünflächen, Industrie- und Wohngebieten, Gewässern, Straßen, Bahnlinien oder Mülldeponien heute zunimmt, werden diese Daten verstärkt in digitaler Form bereitgestellt, z. B. über die Verfahren ATKIS (derzeit etwa 60 Objektarten mit den Bereichen Festpunkte, Siedlung, Verkehr, Vegetation, Gewässer, Relief und Gebiete, vgl. Abb. 1) oder ALK (Liegenschaftskarten).

Aufgrund des großen Datenvolumens ist eine zentrale Speicherung, Verwaltung und Fortführung erforderlich, während effizienter lesender Zugriff und die Verschneidung mit anwendungsspezifischen Fachdaten dezentral ermöglicht werden muß. Genau in diese Richtung zielt das Projekt InterGIS, das OFFIS mit Kooperationspartnern durchführt.

Systemaufbau

Im vom DFN-Verein geförderten Projekt InterGIS wird (basierend auf einem Geo-Server) ein System entwickelt, um eine komfortable Entwicklungsplattform für die Realisierung von Informationssystemen mit raumbezogener Komponente zur Verfügung zu stellen und ATKIS- oder ALK-basierte geographische Basisdaten auf einfache Weise über das Internet anzubieten.

Die geographischen Daten werden von einem Geo-Server verwaltet, der seine

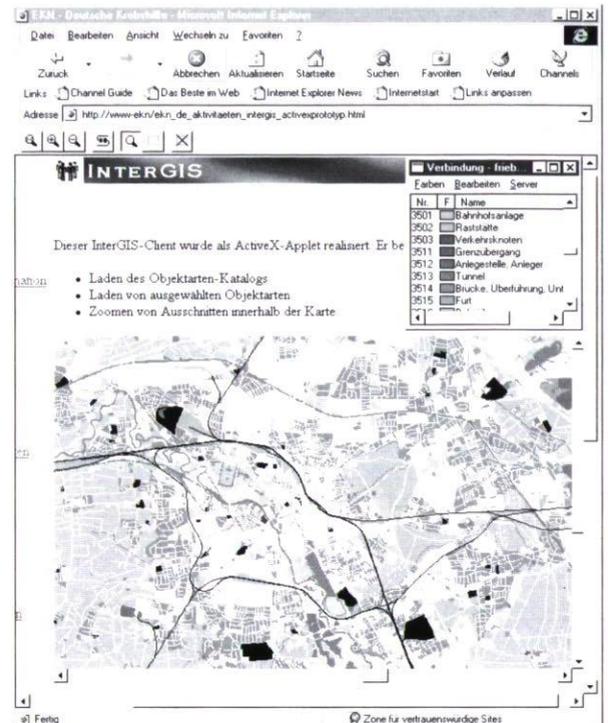


Abb. 1: ActiveX-Visualisierungskomponente

Dienste sowohl direkt über ein maßgeschneidertes Protokoll anbieten als auch in Verbindung mit einem WWW-Server geographische Basisdaten für übliche WWW-Browser verfügbar macht. Neben diesen Browsern werden auch andere Applikationen unterstützt, sofern sie einen speziellen GIS-Werkzeugkasten nutzen. Dieser beinhaltet neben einer Bibliothek geographischer Operatoren einen Zwischenspeicher zur Performance-Optimierung. Das System ist für sehr große Datenmengen (einige GB) und überwiegend lesende Zugriffe optimiert.

Datenhaltung

Der Geo-Server stützt sich auf evtl. mehrere, auch heterogene Datenhaltungskomponenten ab. Ziel dieser Komponenten ist es, sehr große Mengen geographischer Basisdaten (punkt-, linien- und flächenförmig) effizient zu verwalten und dem Anwender auf An-

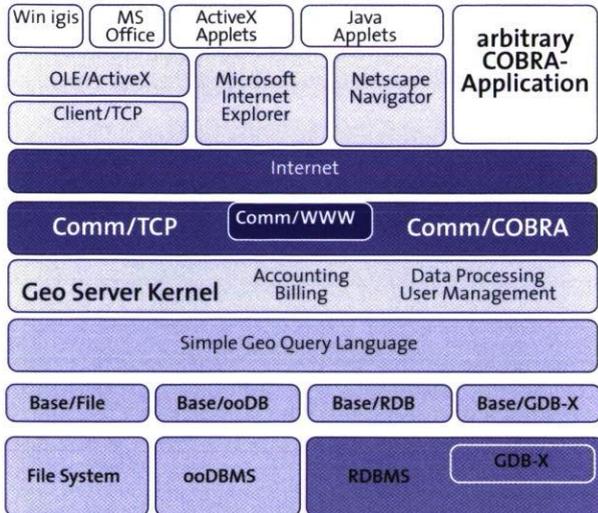


Abb. 2: Systemarchitektur

frage schnell zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung zu stellen.

Zur Datenhaltung können verschiedene Speichersysteme (flache Dateien, relationale und objektrelationale Datenbanken) verwendet werden. Unterstützt werden derzeit flache Dateien, wodurch unter Verzicht auf Online-Schreibzugriffe eine sehr hohe Performance erreicht wird, sowie diverse Datenbankmanagement-Systeme. Konkret sind dies Oracle (unter Einbeziehung der Spatial Data Option) sowie Illustra (2D Spatial Data Blade) und ObjectStore als objektorientiertes DBMS. Weiterhin wird zur Erschließung bestehender Daten eine Anbindung des kommerziellen geographischen Informationssystems SICAD/open der Firma SNI angeboten, wodurch der Anwender transparent auf in diesem System vorliegende operative Daten zugreifen kann (vgl. Abb. 2).

Geo-Server

Der Geo-Server beinhaltet neben Kopplungsmodulen zur Anbindung der verschiedenen Datenhaltungskomponenten eine Komponente zur Nutzergruppenverwaltung und zur Buchführung und Abrechnung von Daten-

anforderungen. Weiterhin verfügt der Server über ein Anfrageauswertungssystem, durch das komplexe Anfragen analysiert, in einfache Retrieval-Anweisungen aufgebrochen und an die angeschlossenen Subsysteme weitergeleitet werden können. Neben einfachen Anfragen nach Geo-Objekten bzgl. ihrer räumlichen Lage, ihrer Klassenzugehörigkeit sowie ihrer Objektidentität werden auch komplexere Operationen unterstützt. So können z. B. Objekte selektiert werden, deren Geometrie einen nicht leeren Schnitt mit einer Fläche besitzen, die als Puffer um ein anderes ausgewähltes Objekt gebildet wird.

Ebenso lassen sich Objekte anhand ihres Abstandes zu einem ausgezeichneten Objekt in Gruppen einteilen, die dann für weitere Berechnungen verwendet werden können (vgl. Abb. 3).

Kommunikation

InterGIS bietet unterschiedliche Kommunikationsschnittstellen. Neben einem direkt auf Stream-Sockets aufsetzenden Protokoll, welches sowohl über TCP/IP als auch über Named Pipes oder Shared

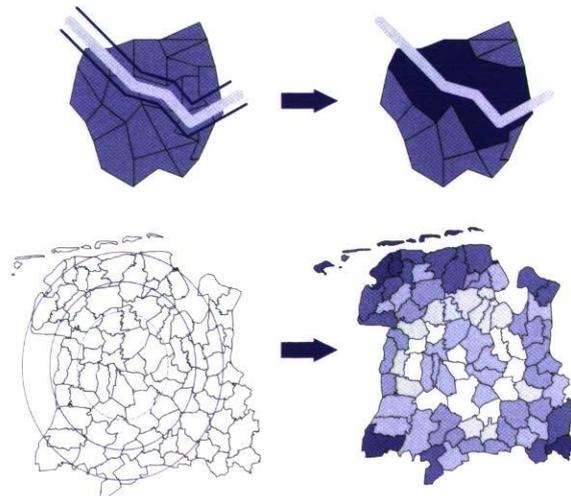


Abb. 3: Operatoren

Memory abgewickelt werden kann, kommt ein CORBA-Interface zum Einsatz, über das beliebige CORBA-konforme Anwendungen auf die Dienste des Geo-Servers zugreifen können. Zu diesem Zweck wird auf Seiten des Servers ein Object Request Broker (ORB) verwendet, welcher über das Internet Inter-ORB-Protokoll Verbindungen zu anderen ORBs eingehen kann.

Falls kein ORB zur Verfügung steht, so kann über Sockets, die von jedem modernen Betriebssystem zur Verfügung gestellt werden, die Kommunikation zwischen Client und Server abgewickelt werden. Die das verwendete Protokoll kapselnde Bibliothek steht dabei in C++ für die wichtigsten Betriebssysteme (Windows 95/NT, Solaris, OS/2, Irix, OSF/1, Ultrix) sowie plattformübergreifend in Java zur Verfügung.

Für den Client erfolgt die Verbindungsaufnahme ortstransparent. Die Durchsetzung dieser Transparenz wird durch ein Netzwerk von Brokern gewährleistet, welche die netzwerkweit zur Verfügung stehenden Server verwalten. Mehrere Server können so zu Domänen zusammengefaßt werden, während diese Domänen ihrerseits hierarchisch organisiert werden können. Um einen bestimmten Server zu erreichen, muß ein Client lediglich einen Alias-Namen des Servers kennen (ohne genau zu wissen, auf welchem Rechner sich der Server befindet).

Es ist jedoch auch möglich, durch den Broker einen Server suchen zu lassen, der die geforderten Daten verwaltet. Der Suchraum kann dabei auf bestimmte Domänen eingeschränkt werden.

Anwendungen

Erste Anwendungen des InterGIS-Systems werden bereits unterstützt, so z. B. die epidemiologische Auswertung des Niedersächsischen Krebsregisters. Weiterhin wurde prototypisch ein Auskunftssystem für ALK- und ALB-Daten entwickelt (vgl. Abb. 5, S.95) sowie eine WWW-basierte Anwendung zur Visualisierung von ALK-Daten (vgl. Abb. 6, S. 95). Einsatz findet hierbei eine ActiveX-Software-Komponente, die über eine Automatisierungsschnittstelle z. B. aus MS Access heraus gesteuert wird.

Client-Komponenten des GIS-Dienstes können auch andere Applikationsgebiete und externe Interessenten mit Geo-Basisdaten versorgen, wobei vor Einsatz jeweils die Datenproduzenten in den Landesvermessungsämtern und den Katasterverwaltungen bzgl. Nutzungsrechten und Entgelten konsultiert werden müssen. ←

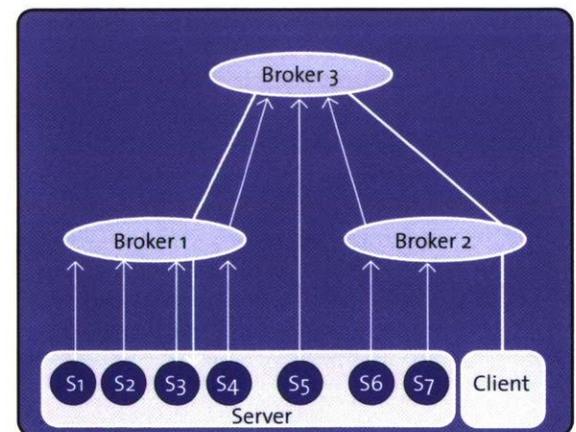


Abb. 4: Brokerhierarchie

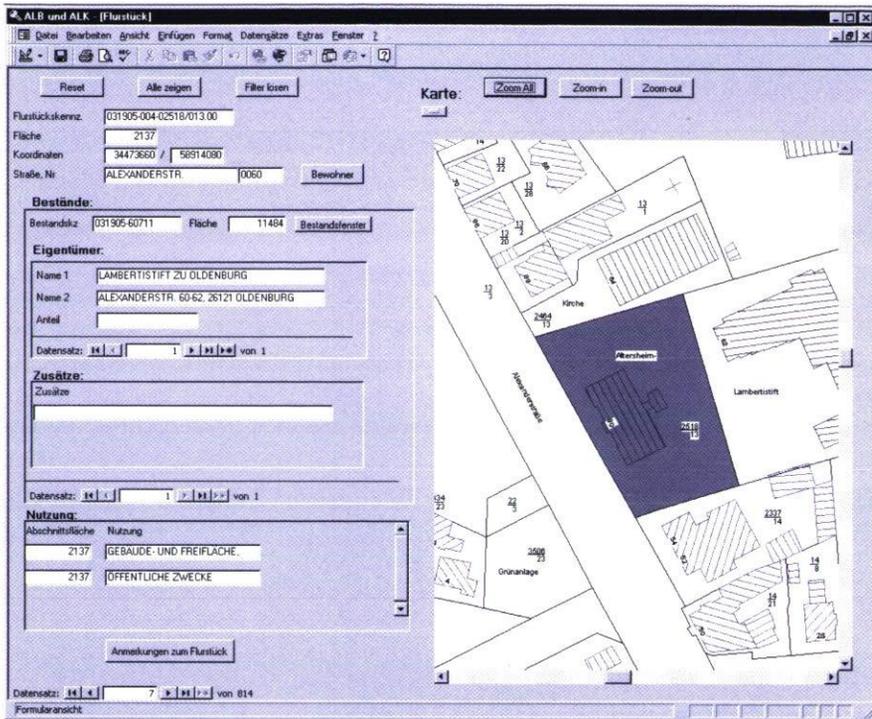


Abb. 5: ALK/ALB-Auskunftssystem

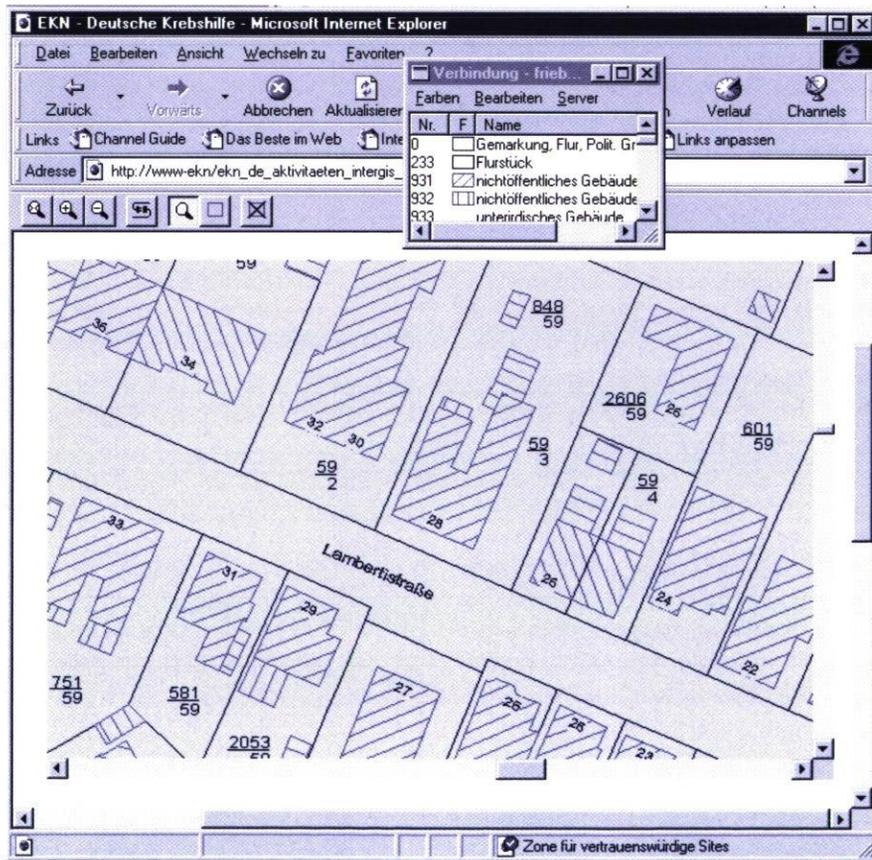


Abb. 6: Liegenschaftskarte im WWW

Naturwissenschaftliche Labore am PC und im Internet

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dipl.-Inform. D. Boles
Tel. (04 41) 7 98-22 212
E-Mail boles@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 09/1997 bis 08/2000

Die multimediale Präsentation von Naturwissenschaften wie Biologie und Physik am PC und im Internet hat in den letzten Jahren zunehmend Bedeutung erlangt. OFFIS beschäftigt sich seit Ende 1997 in zwei Projekten mit der elektronischen Publikation und Präsentation naturwissenschaftlicher Wissensinhalte. Beide Projekte werden im Rahmen des Programms »Weiterentwicklung des wissenschaftlichen und technischen Buches zur multimedialen Wissensrepräsentation« vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie gefördert und nutzen modernste Internet- und Multimedia-Technologien.

Beim ersten Projekt handelt es sich um die Konzeption und Umsetzung eines virtuellen Genlabors am PC zur Unterstützung von Praktikanten im Bereich der Molekularbiologie und Genetik. Im zweiten Projekt übernimmt OFFIS die technische Betreuung der Internet-basierten Publikation eines Standardlehrwerks für physikalische Praktika.

Virtuelles Genlabor im Internet

Die theoretischen Grundlagen der Bio- und Gentechnologie werden Studierenden im allgemeinen durch Vorlesungen und Lehrbücher vermittelt. Die praktische Umsetzung, d. h. das wissenschaftliche Experimentieren, erfolgt in gesonderten Praktika. Ein gezieltes Eingehen auf spezielle Fragen, Probleme und Bedürfnisse einzelner Studierender seitens der Lehrenden ist dabei jedoch aus Zeitgründen oft nicht möglich.

In einem virtuellen Genlabor dagegen können sich Gentechniker gezielt und umfassend auf reale Versuche vorbereiten und darüber hinaus mit Experimenten vertraut machen, die aus Zeit-

oder Kostengründen überhaupt nicht im Studium durchgeführt werden können.

Weiterhin kann ein virtuelles Genlabor zur Aufwandsreduktion sowohl in der Ausbildung als auch im industriellen Bereich beitragen, weil durch die gezielte Vorbereitung auf Versuche diese in der praktischen Ausführung häufiger direkt gelingen und nicht unnötig Materialien und Zeit durch eine eventuell notwendige Wiederholung der Versuche verschwendet werden. Letzteres kann auch unter Umweltschutzaspekten positiv gesehen werden, da weniger Chemikalien verbraucht werden bzw. entsorgt werden müssen. Diese Möglichkeiten werden nicht zuletzt durch den Einsatz aktueller multimedialer Technologien – als Ergänzung zu Vorlesungen und Praktika – eröffnet.

Im dem vom BMBF und mit eigenen OFFIS-Mitteln geförderten Projekt »Multimediales Gentechnisches Praktikum« soll auf inhaltlicher und didaktischer Ebene ein Experimentalpraktikum entwickelt werden, das die allgemeinen Grundlagen des praktischen Arbeitens im Bereich der Gentechno-

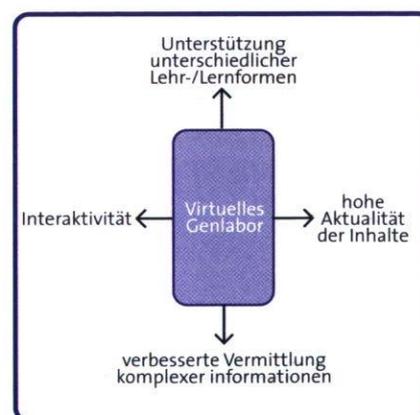


Abb. 1: Mehrwert eines virtuellen Genlabors gegenüber Lehrbüchern

logie vermittelt. Die Wissensvermittlung soll also nicht wie bisher ausschließlich durch Vorlesungen, Lehrbücher und reale Praktika erfolgen, sondern mit dem Einsatz multimedialer Technologien verknüpft werden. Durch multimediale Anwendungen bzw. Systeme lassen sich die Zusammenhänge zwischen Theorie und Praxis besser erklären, Versuche können gezielt vorbereitet werden, Versuchsergebnisse lassen sich protokollieren und können unmittelbar ausgewertet werden, kostspielige Versuche können im Rechner zumindest simuliert werden. Über das Internet lassen sich sogar Probleme und die bei ihrer Lösung erzielten Ergebnisse austauschen und diskutieren. Die Integration einer Internetschnittstelle ermöglicht dem Benutzer darüber hinaus komfortable Aktualisierungs- und Update-Möglichkeiten.

Gegenüber Büchern haben multimediale Anwendungen den weiteren Vorteil, daß sie einen wesentlich flexibleren Zugang zum Lernstoff bieten, der viel mehr auf die persönlichen Bedürfnisse der Lernenden zugeschnitten werden kann (s. Abb. 1).

Kern des Projektes bildet die virtuelle Umsetzung eines Genlabors. Hierbei wird ein reales Genlabor mit den benötigten Geräten und Chemikalien im Rechner modelliert und graphisch auf dem Bildschirm präsentiert. Nutzern wird die Möglichkeit gegeben, per Maussteuerung gentechnische Experimente analog zu den Abläufen im realen Labor durchzuführen. Nutzer können sich z. B. im Labor bewegen, Geräte bedienen und Chemikalien pipettieren. Versuchsergebnisse werden direkt präsentiert und Protokolle automatisch erstellt. Die Nutzer können sich im virtuellen Gen-

labor einerseits die Durchführung gängiger gentechnischer Experimente via Videos und Animationen demonstrieren lassen.

Andererseits können die Nutzer auch selbst Versuche interaktiv am Rechner durchführen. Eine Unterstützung während der Versuchsdurchführung seitens des Rechners ist dabei auf unterschiedlichen Ebenen denkbar. Sie kann sehr extensiv sein, mit einer vollständigen Präsentation der Versuchsanleitungen, einer automatischen Bereitstellung benötigter Geräte und Chemikalien sowie einer strengen Kontrolle sämtlicher Versuchsschritte.

Alternativ können dem Nutzer bestimmte Freiheiten gewährt werden, indem er beispielsweise selbstverantwortlich die Versuche durchführt und von dem System nur auf Fehler aufmerksam gemacht wird bzw. auf Anforderung hin Hilfestellung angeboten bekommt. Je nach Kenntnisstand des Benutzers kann das Programm somit entweder als »Tutor« oder als »Beobachter« des Nutzers eingesetzt werden.

Physik-Praktikum im Internet

Das BMBF-Projekt »Multimediales Physikalisches Praktikum« hat zum Ziel, auf Basis eines wissenschaftlichen Lehrwerks für physikalische Praktika ein rechnerbasiertes multimediales Informationssystem zu entwickeln. OFFIS übernimmt seit Ende 1997 – in Zusammenarbeit mit dem publizierenden Verlag – die technische Konzeption und Beratung des Projekts.

Eine elektronische Publikation kann und soll natürlich keine 1:1-Umsetzung einer Druckausgabe sein. Um ungewollte Auswirkungen inhaltlicher und didaktischer



Art auszuschließen bzw. zu minimieren, findet die Entwicklung daher auch in Kooperation mit dem Autor der Buchausgabe statt.

Das multimediale Informationssystem soll über den derzeitigen State of the art hypertextbasierter multimedialer Publikationen hinausgehen, indem es die traditionellen funktionalen Möglichkeiten elektronischer Bücher erweitert und durch medienneutrale Aufbereitung nicht an ein einzelnes Trägermedium gebunden ist.

Im Mittelpunkt steht dabei die Unterstützung der nicht unmittelbar an die praktische Arbeit gekoppelten Arbeitsschritte durch eine elektronische Publikation (Vorbereitung, Überprüfung und Auswertung von Versuchen, Zusammenstellen von Versuchsprotokollen etc.).

Um eine langfristige Erweiterbarkeit und Anpassung des Multimedialen Physikalischen Praktikums gewährleisten zu können, ist es als hybrides System konzipiert. Das bedeutet, daß neben einem Grundbestand der Zugriff auf Zusatzmaterialien eines WWW-Servers möglich ist. Beide Datenbestände ergänzen sich und basieren auf einem einheitlichen Datenmodell für Multimedia-Information.

Als Mehrwert gegenüber des Lehrbuches lassen sich für den Nutzer zusammenfassend folgende Punkte auflisten:

- Integration von Multimediadaten,
- Nutzung von Zusatzmaterialien (wie tabellarische Übersichten, Beispiele von Versuchsprotokollen etc.), die in der Printversion nicht untergebracht werden können,

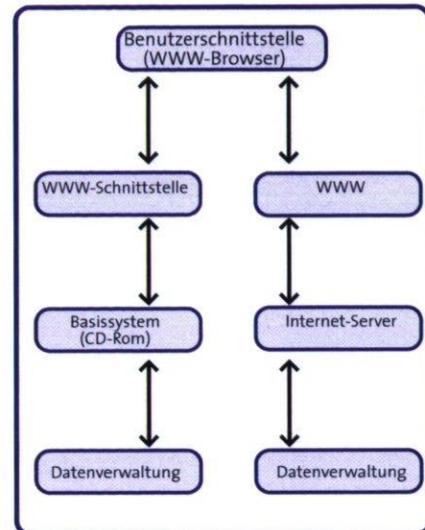


Abb. 2: Architektur des hybriden Systems

- Erweiterte Nutzungsmöglichkeiten durch dynamische Hypertextstrukturen und Retrievalfunktionalität (browsing and searching),
- Erleichterung von Arbeitsabläufen im Sinne der Unterstützung asynchron verlaufender Arbeitsschritte (wie Vor- und Nachbehandlung) und
- Offenheit durch Konzeption als hybrides System, das durch Anbindung an das Internet den Zugriff auf weitere Zusatzmaterialien erlaubt (s. Abb. 2). ←

Konzeption von Rechnernetzen

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dr. R. Götze
Tel. (04 41) 97 22-1 80
E-Mail goetze@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 01/1997 bis 12/1997

Leistungsfähige IuK-Technologien sind heute eine wichtige Basis für den Aufbau und den Erhalt konkurrenzfähiger Unternehmen und qualifizierter Arbeitsplätze. Neben der Privatwirtschaft stellt auch die öffentliche Verwaltung ein breites Anwendungsfeld von IuK-Technologien dar, um z. B. die Verfügbarkeit von Dienstleistungen und das Informationsangebot für Bürger und Unternehmen zu steigern oder Verwaltungsabläufe zu beschleunigen und die Qualität von Verwaltungstätigkeiten zu verbessern. Voraussetzung für die Nutzung von IuK-Technologien ist eine leistungsfähige und flächendeckende Vernetzungsinfrastruktur, deren Konzeption fundierte Kenntnisse über Telekommunikationstechnologien und Rechnernetze erfordert.

OFFIS besitzt umfangreiches Know-how und langjährige Erfahrungen in der Konzeption von Rechnernetzen und hat diese auch im Jahr 1997 in Kooperationsprojekte mit regionalen öffentlichen Einrichtungen und Unternehmen eingebracht.

Vernetzungskonzeption für einen Landkreis

In Kooperation mit einem Landkreis der Region Weser-Ems hat OFFIS eine moderne Vernetzungskonzeption für alle öffentlichen Verwaltungen dieses Landkreises erstellt. Basis dieser Konzeption war eine Analyse der vorhandenen Datennetze und deren Integrationsmöglichkeiten sowie der Anforderungen der einzelnen Kommunen. Anschließend wurden die technischen Maßnahmen zum Aufbau einer Leitungsinfrastruktur definiert, welche die Kommunikation zwischen den Einrichtungen auf der Grundlage von Fest- und Wählverbindungen ermöglicht.

Bei der Konzeption der für den Betrieb eines Rechnernetzes erforderlichen Adreßstruktur wurden insbesondere Sicherheitsanforderungen berücksichtigt, die sich aus einer Kopplung verschiedener lokaler Rechnernetze ergeben. Die gesamte Adressierung erfolgte auf Grundlage der gegenwärtig in Rechnernetzen gebräuchlichen IP-Adressen (Internet-Protokoll-Adressen). Durch die Verwendung von nicht öffentlichen IP-Adressen und eine Einteilung in verschiedene Adreßbereiche werden unerlaubte Kommunikationsbeziehungen aus dem Internet zu Einrichtungen des Landkreises oder zwischen Einrichtungen des Landkreises ausgeschlossen.

Die Konzeption des Rechnernetzes wurde so ausgelegt, daß bei entsprechenden Anforderungen an die Datensicherheit oder den Datenschutz verschiedene logische Teilnetze für geschlossene Benutzergruppen – sogenannte Coöperate Networks – realisiert werden können, die lediglich einer speziellen Arbeitsgruppe (z. B. den Meldeämtern der Kommunen) oder einer speziellen Anwendung (z. B. den Sprachdiensten) zur Verfügung stehen. Als logische Teilnetze des Rechnernetzes kommen insbesondere das Verwaltungsnetz zur Verbindung der einzelnen Kommunen sowie das Schulnetz in Betracht. Die Flexibilität der Vernetzungskonzeption erlaubt jedoch auch die nachträgliche Konfiguration von weiteren Coöperate Networks.

Aufbauend auf dem erarbeiteten Konzept zur Leitungsführung und Adressierung wurde die benötigte Vermittlungstechnik (inklusive der Netzwerk-Hardware) und deren Positionierung festgelegt. Rahmenbedingungen





dieses Teils der Vernetzungskonzeption waren ein möglichst kostengünstiger Betrieb des Rechnernetzes, die Vermeidung von Redundanzen durch gemeinsame Nutzung zentraler Systeme (z. B. Einheiten zur Adreßumsetzung und Firewalls), eine hohe Ausfallsicherheit des Rechnernetzes sowie die Möglichkeit einer permanenten Überwachung, Steuerung und Fernwartung der Systeme. Zusätzlich wurden Schnittstellen definiert, die eine Anbindung an Weitverkehrsnetze zum Datenaustausch mit überregionalen Verwaltungen (z. B. Bundesbehörden) erlauben.

Konzeption von Dienstleistungsangeboten

In Kooperation mit einem regionalen Dienstleistungsunternehmen der Telekommunikationsbranche hat OFFIS Konzepte für ein marktorientiertes Dienstleistungsangebot in den Bereichen Online-Dienste und Konzeption von Rechnernetzen erarbeitet. Aufbau-

end auf dem in OFFIS vorhandenen Know-how über diese Themen sowie den Kenntnissen der Anforderungen regionaler Unternehmen und Einrichtungen wurden Dienstleistungsangebote ausgearbeitet, die dem Stand der Technik entsprechen und dem Bedarf der Region gerecht werden. Anforderungen an die Definition dieser Dienstleistungsangebote waren eine übersichtliche Strukturierung, eine fachlich fundierte Darstellung und eine inhaltliche Vollständigkeit.

Schwerpunkte im Bereich Online-Dienste bildeten die technische Internet-Konnektivität, die gängigen Internet-Dienste und die bei einer Internet-Nutzung einsetzbaren Sicherheitsmechanismen. Im Bereich der Konzeption von Rechnernetzen wurden schwerpunktmäßig der strukturierte Aufbau lokaler Rechnernetze sowie deren Kopplung über Weitverkehrsnetze, z. B. für den Aufbau von Cooperate Networks, bearbeitet. ←

Strategische Handlungsflexibilität in absatzwirtschaftlichen Bereichen

Projektleiter Prof. Dr. C. Möbus
Ansprechpartner Dipl.-Inform. A. Lüdtké
Tel. (04 41) 7 98-31 18
E-Mail andreas.luedtke@offis.uni-odenburg.de
Laufzeit 08/1996 bis 07/1997

Die derzeitige wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung bringt mit sich, daß Entscheidungsträger immer häufiger mit Situationen konfrontiert werden, die durch ein kompliziertes Netz miteinander verknüpfter Variablen gekennzeichnet sind und in denen Fehlentscheidungen weitreichende Auswirkungen haben können. Man spricht hier von komplexen Problemen. Zur erfolgreichen Lösung von derartigen Problemen werden vom Entscheider besondere Kompetenzen verlangt, die sich von den Fähigkeiten zur Bearbeitung von Routineaufgaben deutlich unterscheiden.

In dem Projekt SHAFT (Strategische Handlungsflexibilität) wurde ein Schulungskonzept zur Vermittlung von Methoden zur Lösung komplexer Probleme weiter- und teilweise neu entwickelt. Auftraggeber des Projektes ist das Bundesinstitut für Berufsbildung

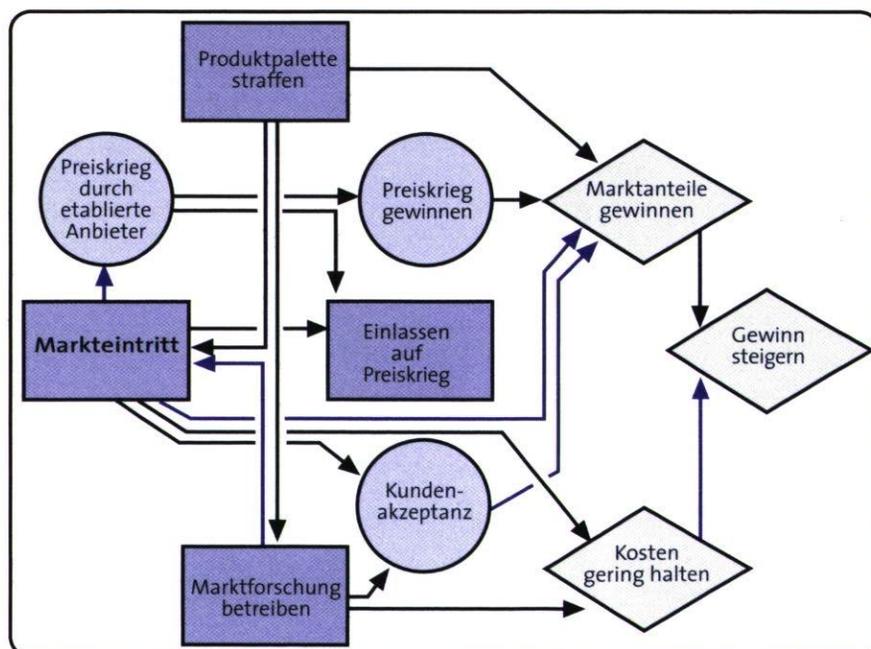
(BIBB) Berlin. Die Projektarbeiten beinhalten folgende Teilaspekte.

Probleme und Handlungen in der Absatzwirtschaft

Auf der Basis von Interviewmaterialien wurden Probleme und Handlungsmöglichkeiten zu den Bereichen Zielfindung, Planung, Ideenfindung, Entscheidung und Selbstreflexion von in der Absatzwirtschaft tätigen Personen untersucht. Dabei konnten nach Berufsgruppen und Personenmerkmalen differenzierte Hypothesen über bevorzugte Handlungsmuster, verfügbare Handlungsmöglichkeiten und typische Problemsituationen gewonnen werden.

Weiterentwicklung und Neuentwicklung eines Trainingskonzepts

Ziel war es hierbei, ein vorhandenes Konzept zum Training von Strategien und flexiblem Handeln in Entscheidungssituationen teils weiterzuentwickeln,



Beispiel für ein Einflußnetz aus dem Bereich Absatzwirtschaft

teils neu zu konzipieren, um eine höhere Objektivität und eine leichtere Durchführbarkeit im Betrieb zu erreichen. Das Training umfaßt u. a. Anleitungen und Methoden zum Erkennen und Bewältigen von Komplexität und zum Vermeiden häufiger Denk- und Planungsfehler in komplexen Situationen. Die Aspekte des Handelns in komplexen Situationen werden an praktischen Beispielen in Form von Fallstudien, Gruppenarbeit und Computersimulationen durchgespielt.

Beispiel für ein Einflußnetz aus dem Bereich Absatzwirtschaft

Neu hinzu kommt eine Einheit zum Training des Entscheidens unter Unsicherheit. Dafür wurden absatzwirtschaftliche Szenarien und Problemstellungen entwickelt und mit dem Formalismus der Einflußnetze implementiert und ausgewertet. In der Abbildung wird ein Ausschnitt aus einem Szenario für eine Markteintrittsentscheidung dargestellt. Einflußdiagramme sind eine Erweiterung der im Projekt MEDIKUS (s. S. 48) eingesetzten (probabilistischen) Bayes-Netze. Das Projekt SHAFT baut somit auf den Ergebnissen von MEDIKUS auf. In Einflußnetzen werden Ziele und Entscheidungen zusammen mit ihren Einflüssen und Konsequenzen repräsentiert. Die Unsicherheiten der Einflüsse und Konsequenzen werden durch Wahrscheinlichkeiten angegeben. Für jedes Ziel kann weiterhin ein Nutzen spezifiziert werden. Damit sind Aussagen möglich wie: »Es ist zwar unwahrscheinlich, daß wir bei einem Preiskrieg Marktanteile verlieren, aber falls es doch passiert, wäre dies für uns katastrophal«. Die Aufgabe des Lernenden ist es, für ein Szenario, das in Form eines Einflußnetzes vorliegt, Entscheidungen zur Erreichung eines Ziels oder

mehrerer Ziele einzugeben. Das Computersystem gibt Rückmeldungen und Erklärungen bzgl. der Rationalität der getroffenen Entscheidungen.

Zu jeder Trainingseinheit existiert schriftliches Material zum theoretischen Hintergrund und zum Vorgehen bei der Durchführung. Materialien für die praktischen Übungen sind ebenfalls vorhanden. Das gesamte Training kann also von interessierten Unternehmen mit Hilfe dieses Trainingsleitfadens ohne Rückgriff auf externe Trainer eingesetzt werden.

Erprobung und Evaluation des Trainings

Nach der Fertigstellung der Einheiten wurde das Training mit 30 Personen aus der Verwaltungs- und Wirtschaftsakademie (VWA) Oldenburg und Oldenburger Unternehmen erprobt. Die 30 Personen wurden in vier Gruppen eingeteilt. Mit jeder Gruppe wurde das komplette Training durchgeführt. Durch die Erprobung konnte die Akzeptanz und der praktische Nutzen festgestellt und optimiert werden.

Begleitend zu dem Training wurden von den Teilnehmern Erhebungsbögen mit Fragen zu ihrem beruflichen Erfahrungshintergrund, zur Wirkung des Trainings auf ihre aktuellen beruflichen Handlungen und zu ihrer Einschätzung der motivationalen und konzeptuellen Gestaltung der Einheiten beantwortet. Die bearbeiteten Erhebungsbögen wurden statistisch ausgewertet, um Aussagen darüber zu erhalten, für welche Teilnehmer das Training in bezug auf berufliche Vorbildung und berufliches Tätigkeitsfeld am besten geeignet ist.

Die Trainingsdurchführung wurde von zwei objektiven, selbständigen Traineerinnen beobachtet und kommentiert. Geäußerte Verbesserungsvorschläge wurden in das Konzept eingearbeitet.

Auf Basis der bei der Erprobung gewonnenen Erfahrungen, wurden Tips zur Durchführung der einzelnen Einheiten verfaßt und zum Trainingsleitfaden hinzugefügt.

Die Teilnehmer beurteilten das Training als hilfreich und anregend. Sie hätten mehr Mut und Kompetenz erhalten, mit komplexen Problemen umzugehen und sie nicht – wie früher – auf morgen zu verschieben. Das Training hat dazu geführt, daß die Teilnehmer mehr über

ihr eigenes Vorgehen nachdenken und versuchen, es aufbauend auf den vermittelten Methoden zu verbessern. Somit werden praktische Methoden mit dem zugehörigen theoretischen Hintergrund angeboten, die den Teilnehmern das notwendige Rüstzeug bieten, um im Berufsalltag ihr Handeln kritisch zu beurteilen und zu optimieren, ohne dabei »ins kalte Wasser springen« zu müssen.

Der Trainerleitfaden wird im Sommer 1998 veröffentlicht und kann dann von Unternehmen, die das Training bei sich durchführen möchten, erworben werden. Daneben gibt es die Möglichkeit, die Schulung von erfahrenen Trainern des OFFIS durchführen zu lassen. ←



Regionale Innovationsstrategie

Projektleiter Prof. Dr. H.-J. Appelrath
Ansprechpartner Dr. R. Götze
Tel. (04 41) 97 22-1 80
E-Mail goetze@offis.uni-oldenburg.de
Laufzeit 11/1996 bis 04/1998

Zentrale Zielsetzung der »Regionalen Innovationsstrategie« (RIS) ist die Präsentation von Weser-Ems als zukunftsorientierte europäische Region mit klaren Zielen für die Stärkung der wirtschaftlichen Innovationskraft. Unter Einbeziehung von Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung wird deshalb seit November 1996 und noch bis April 1998 im Rahmen eines Projektes an der Entwicklung einer regionalen Innovationsstrategie gearbeitet.

Ziel dieses Projektes ist die Erstellung eines Strategiepapiers, auf das sich die relevanten Akteure in Weser-Ems verständigt haben und das eine Entwicklungsstrategie mit einem konkreten Handlungsrahmen zum Inhalt hat. Dieses Strategiepapier soll Antworten auf zukunftsorientierte Fragen geben, von denen nachfolgend zwei Beispiele aufgeführt werden:

- Wie lauten die prioritären Projekte, die Weser-Ems voranbringen und als Unternehmensstandort attraktiv machen?
- Welche Infrastruktur ist auszubauen oder neu zu schaffen, damit auch künftig gute Voraussetzungen für mehr Beschäftigung vorliegen?

Dafür wurden zunächst die in Weser-Ems bestehenden Schwächen, aber auch die Stärken ermittelt und analysiert. Vor dem Hintergrund internationaler Entwicklungstrends wurden anschließend die auf regionale Potentiale ausgerichteten Handlungsstrategien erarbeitet. Zur fachlichen Unterteilung dieser Arbeiten wurden folgende Fachthemen definiert:

- moderne IuK-Technologien,
- umweltgerechte Verkehrslogistik,
- produktionsintegrierter Umweltschutz,
- nachwachsende Rohstoffe,

- Biotechnologie,
- Gesundheitswesen,
- zukunftssträchtige Ernährungswirtschaft und
- maritime/Offshore-Technik.

OFFIS war zusammen mit der EWE TEL GmbH maßgeblich an der Erstellung einer Stärken-/Schwächenanalyse zum Fachthema »Weser-Ems in der Informationsgesellschaft – Moderne Informations- und Kommunikationstechnologie« beteiligt. Aufbauend auf den Beiträgen der Mitglieder der entsprechenden Facharbeitsgruppe wurden die auf diesem Gebiet identifizierbaren Stärken und Schwächen der Weser-Ems Region auf der Basis folgender Unterteilung erarbeitet:

- strukturelle Rahmenbedingungen,
- IuK-Infrastrukturen in der Region,
- Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Verwaltung,
- Zusammenarbeit zwischen Forschung und Wirtschaft sowie
- Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wirtschaft.

Aus dieser Stärken-/Schwächenanalyse wurden konkrete Handlungsstrategien für die Verbesserung der Nutzung von IuK-Technologien abgeleitet.

Gesteuert wird das Projekt durch die RIS-Lenkungsgruppe, an der OFFIS durch seinen Vorstandsvorsitzenden, Prof. Dr. Hans-Jürgen Appelrath, ebenfalls beteiligt ist. Entscheidungen der RIS-Lenkungsgruppe werden auf Grundlage der von den Facharbeitsgruppen erarbeiteten und vom RIS-Projektbüro aufbereiteten Analysen und Handlungsvorschläge getroffen. ←

Know-how-Transfer und Veranstaltungen

Ansprechpartner OFFIS-Sekretariat
E-Mail sekretariat@offis.uni-oldenburg.de

Wie in den Vorjahren erfolgte der Transfer von aktuellem Informatik-Know-how in die Region von OFFIS im Jahr 1997 nicht nur über Kooperationsprojekte, sondern auch durch zahlreiche Veranstaltungen und zwei Arbeitskreise. Während die thematischen Arbeitskreise ein abgestimmtes Jahresprogramm aufweisen, werden mit den Veranstaltungen aktuelle Informatik-Themen – teilweise auch auf Wunsch spezieller Interessentengruppen – aufbereitet und nach Möglichkeit an praktischen Beispielen demonstriert.

Arbeitskreis

»Software-Partner Weser-Ems«

Der im Jahr 1994 gegründete Arbeitskreis »Software-Partner Weser-Ems« wendet sich schwerpunktmäßig an regionale Software-Häuser und -Berater. OFFIS bietet dieser Zielgruppe die Möglichkeit, zu aktuellen Themen aus der Praxis das Know-how von Experten zu konsultieren und mit diesen Möglichkeiten einer praktischen Umsetzung zu diskutieren. Bei Interesse werden dabei auch die von OFFIS-Mitarbeitern in Projekten gesammelten Erfahrungen einem breiteren Publikum unter Wahrung der Vertraulichkeit spezifischer Informationen der Kooperationspartner vorgestellt.

1997 wurden drei Veranstaltungen mit folgenden Themen durchgeführt:

- Entwicklung und Einführung von Standard-Software am Beispiel von Baan IV,
- Umstellung der betrieblichen Software auf den EURO und
- DV-gestützte Hotline.

Arbeitskreis

»DV-Systeme und -Organisation«

In Zusammenarbeit mit dem Arbeitgeberverband Oldenburg hat OFFIS 1995 diesen Arbeitskreis gegründet, um den Know-how-Transfer nicht nur auf Software-Häuser und -Berater zu beschränken. Zielgruppe dieses Arbeitskreises sind die DV-Verantwortlichen in regionalen Unternehmen und Verwaltungen, deren zentrale Aufgabe nicht unbedingt die eigentliche Software-Entwicklung ist. In Abstimmung mit den Teilnehmern wurden 1997 folgende Themen durch Vorträge und Diskussionen behandelt:

- Umstellung der betrieblichen Software auf den EURO,
- Lösungen für das Jahr-2000-Problem,
- Daten, Technologien und Anwendungssysteme geographischer Informationssysteme und
- Electronic Business und Network Computer.

Veranstaltungen

Aktuelle Informatik-Themen mit breitem Interesse oder der Informationsbedarf spezieller Interessentengruppen wurden von OFFIS wie in den Vorjahren durch zahlreiche Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen mit überwiegend OFFIS-eigenen Referenten abgedeckt. Das Spektrum dieser Veranstaltungen reicht von Informationsveranstaltungen über die Ziele und Projekte von OFFIS bis zu mehrtägigen fachspezifischen Workshops.

Schwerpunkt des OFFIS-Tages '97 war das für viele Unternehmen hochaktuelle Thema »Standard- oder Individual-Software«, aufbereitet durch Vorträge von externen Referenten und OFFIS-Mitarbeitern und durch aktuelle Erfahrungen aus OFFIS-Projekten veranschaulicht. ←

Veranstaltungen

Januar 1997

Sozialminister Wolf Weber besucht OFFIS in Begleitung von Landtagspräsident Horst Milde

Februar 1997

Der bereits von Regierungspräsident Bernd Theilen im Dezember 1996 symbolisch freigegebene 34 MBit/s-Internet-Knoten der Kommunikationsinitiative Weser-Ems (KWE) wird in Betrieb genommen

Tagung mit den Kanzlern der niedersächsischen Fachhochschulen zum Thema »Globalhaushalt« in OFFIS

Das TZI Bremen besucht OFFIS

März 1997

OFFIS präsentiert auf der CeBIT eine Auswahl aktueller Projekte; zu diesem Termin liegt auch der Jahresbericht 1996 vor

April 1997

Internationalen Besuch empfängt OFFIS im Rahmen des SACRES-Projektreviews

Mai 1997

Oldenburger Richter treffen sich mit holländischen Kollegen zu einer Veranstaltung in OFFIS, in der die Themen »Internet und dessen Nutzung für Juristen« und »Vertragsschluß via Internet« behandelt werden

Vertreter der Gesellschaft Union und der Universitätsgesellschaft unter Leitung von Herrn Peter Waskönig besuchen OFFIS

Juni 1997

Eine Studiengruppe der University of California folgt der Einladung zu einem Besuch in OFFIS

Juli 1997

Der 2. OFFIS-Tag befaßt sich mit dem Problemkreis Standard- und Individual-Software; Hauptredner ist Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Peter Mertens von der Universität Erlangen

Zu Gast bei OFFIS ist eine Delegation der Nordenhamer Wirtschaftsvertreter

Im Rahmen der »Kommunikationsinitiative Weser-Ems« findet ein Workshop zum Thema »Firewall-Technologie« statt

September 1997

OFFIS nimmt als ideeller Träger erneut an der »büro '97« in der Oldenburger Weser-Ems-Halle teil; das Motto lautet: »Internet/Intranet, Information und Kommunikation im Büro der Zukunft«

November 1997

Der Niedersächsische Wirtschaftsminister Dr. Peter Fischer besucht OFFIS

Die Lenkungsgruppe der »Regionalen Innovationsstrategie«, kurz RIS, tagt in OFFIS

Im Rahmen der Mitgliederversammlung der Universitätsgesellschaft findet in OFFIS auch die Verleihung des »Wachsmann-Preises« statt; OFFIS hilft durch eine konzentrierte Eintrittsaktion der Universitätsgesellschaft, die Zahl der Mitglieder auf über 500 zu steigern

Vertreter aller zehn Krebsregister Deutschlands treffen sich in OFFIS zu ihrer 5. Arbeitssitzung

Veröffentlichungen

- H.-J. Appelrath, H. C. Mayr (Hrg.): *Unternehmen Hochschule*. Tagungsband zum Workshop im Rahmen der GI '97 – Jahrestagung in Klagenfurt, 1997
- D. Boles: *Erstellung multimedialer Dokumente und Anwendungen: Verfahren und Werkzeuge*. Workshop Software-Engineering für Multimedia-Systeme im Rahmen der GI '97-Jahrestagung, 1997.
- D. Boles: *Das Hamster-Modell – Java spielend gelernt*. In: Tagungsband 3. Fachkongreß Smalltalk und Java in Industrie und Ausbildung 1997, S. 114–119, 1997.
- D. Boles: *OSIS – A WWW based information system on regional sport activities*. International Symposium Computer Science in Sport, 1997.
- D. Boles, M. Dreger, K. Großjohann: *Konzeption eines Informationsvermittlungssystems für heterogene, verteilte Informationsquellen im Internet*. In: EMISA FORUM, Heft 1, S. 25–29, 1997.
- D. Boles, V. Schnuck: *AKI – Ein Annotationssystem zur kooperativen Nutzung gefundener Informationen im WWW*. In: Tagungsband 3. Fachkongreß Smalltalk und Java in Industrie und Ausbildung 1997, S. 11–15, 1997.
- D. Boles, G. Wütherich: *Transformationelle Multimedia-Softwareentwicklung*. In: N. Fuhr, G. Dittrich, K. Tochtermann (Hrg.): *Hypertext – Information Retrieval – Multimedia '97: Theorien, Modelle und Implementierungen integrierter elektronischer Informationssysteme*; Proceedings/HIM '97, Universitätsverlag Konstanz, S. 95–108, 1997.
- D. Boles et al.: *Das MeDoc-System – ein elektronischer Publikations- und Nachweisdienst für die Informatik*. Workshop Multimediale digitale Bibliotheken im Rahmen der GI '97-Jahrestagung, 1997.
- W. Damm, A. Pnueli: *Verifying Out-of-Order Execution*. In: David K. Probst (Hrg.): *Advances in Hardware Design and Verification: Proc IFIP WG 10.5 International Conference on Correct Hardware Design and Verification Methods (CHARME)*, Chapman&Hall, S. 23–47, 1997.
- W. Damm, M. Eckrich, U. Brockmeyer, G. Wittich, H.J. Holberg: *Einsatz formaler Methoden zur Erhöhung der Sicherheit eingebetteter Systeme im KFZ*. VDI/VW Gemeinschaftstagung, VDI Berichte, S. 349–366, 1997.
- M. Eichelberg, E. Cordonnier, S. von Gehlen, A. J. Hewett, P. Jensch: *RETAIN – The Final Results of a European ATM Teleradiology Project*. In: *Computer Assisted Radiology, CAR 97*, Elsevier Science, S. 609–614, 1997.
- M. Eichelberg, Cordonnier, J. Piqueras, S. von Gehlen, P. Jensch: *RETAIN – Results from two Years of Experimental ATM Teleradiology*. In: *Proceedings EuroPACS '97*, S. 99–102, 1997.
- M. Eichelberg, H. Grevemeyer, A. Barth, A. Hewett, P. Jensch: *Konformität von DICOM-Bildern – Prüftechniken und Erfahrungen*. In: *Vierter interdisziplinärer Workshop KIS/RIS/PACS*, Schloß Rauschholzhausen, 1997.

- K. Feyerabend, B. Josko: *A visual formalism for real time requirement specifications*. In: Miquel Bertran and Teodor Rus (Hrsg.): Transformation-Based Reactive Systems Development, Proceedings, 4th International AMAST Workshop on Real-Time Systems and Concurrent and Distributed Software, ARTS'97, Lecture Notes in Computer Science 1231, Springer-Verlag, S. 156–168, 1997.
- A. Gronewold, M. Sonnenschein: *Asynchronous Layered Cellular Automata for the Structured Modelling of Ecological Systems*. 9th European Simulation Symposium (ESS '97), S. 286–290, 1997.
- A. J. Hewett, H. Grevermeyer, A. Barth, M. Eichelberg, P. Jensch: *Techniques and Experiences in Validating DICOM Images*. In: Proceedings EuroPACS '97, S. 195–198, 1997.
- A. J. Hewett, H. Grevermeyer, A. Barth, M. Eichelberg, P. Jensch: *Conformance Testing of DICOM Image Objects*. In: S. C. Horii, G. J. Blaine: Medical Imaging 1997: PACS Design and Evaluation: Engineering and Clinical Issues, Proceedings SPIE Vol. 3035, S. 480–487, 1997.
- I. Hoting, F. Wietek, A. Scharnofske: *Analyse räumlicher Erkrankungsmuster mit Hilfe des epidemiologischen Auswertungsprogrammes CARESS*. In: Tagungsband der AG Räumliche Statistik der Biometrischen Gesellschaft, Göttingen, 1997.
- G. Jochens, L. Kruse, W. Nebel: *Accuracy of Toggle Analysis Power Estimation*. PATMOS '97 Louvain-la-Neuve, 1997.
- V. Kamp, L. Sitzmann, F. Wietek: *A Spatial Data Cube Concept to Support Data Analysis in Environmental Epidemiology*. In: 9th International Conference on Scientific and Statistical Database Management, Olympia (Washington), IEEE Computer Society, S. 100–103, 1997.
- V. Kamp, F. Wietek: *Intelligent Support for Multidimensional Data Analysis in Environmental Epidemiology*. In: X. Liu, P. Cohen, M. Berthold (Hrsg.): Advances in Intelligent Data Analysis, Second International Symposium (IDA '97), LNCS 1280, Springer-Verlag, S. 299–310, 1997.
- V. Kamp, F. Wietek: *Database System Support for Multidimensional Data Analysis in Environmental Epidemiology*. In: Proceedings of the International Database Engineering & Applications Symposium (IDEAS '97), IEEE Computer Society, S. 180–188, 1997.
- U. Klarmann, H. Lorek: *Integrating Individual-Oriented Modelling and GA Using Discrete-Event Simulation*. WCSS '97 World Congress on Systems Simulation, Singapore, S. 65–68, 1997.
- L. Kruse, G. Jochens, D. Rabe, W. Nebel: *VHDL Power Simulator*. In: ES & S 97 Electronic Systems & Solutions Technologies, Circuits & Tools, Nürnberg, S. 693–702, 1997.
- L. Kruse, D. Rabe, W. Nebel: *VHDL Power Simulator: Power Analysis at Gate-Level*. CHDL '97, S. 317–333, 1997.
- H. Lorek, F. Köster, M. Sonnenschein, U. Vogel: *Konzeption und Realisierung*

- eines Simulationswerkzeugs für den Naturschutz. ASIM 11. Symposium Simulationstechnik, S. 339–344, 1997.
- A. Lüdtke: *Abstraktionsbasierte Erklärungen für Prognose und Diagnose mit Bayes-Netzen*. In: C. Herzog (Hrsg.), Beiträge zum 8. Arbeitstreffen der GI-Fachgruppe 1.1.5/7.0.1 Intelligente Lehr- und Lehrsysteme, Blaue Berichte der TU München, 1997.
- C. Möbus, O. Schröder: *Unterstützung der Bildung stochastischer Modelle: Von qualitativen verbalen Relationsbeschreibungen zu quantitativen Beziehungen*. In: W. Krause, U. Kotkamp, R. Goertz (Hrsg.): KogWis97, Proceedings der 3. Fachtagung der Gesellschaft für Kognitionswissenschaft, 1997.
- C. Möbus, O. Schröder: *Building Domain Models by Novices in Stochastics: Towards the Probabilistic Semantics of Verbalized Stochastic Relations*. In: B. Boulay, R. Mizoguchi (Hrsg.): Artificial Intelligence in Education, Amsterdam: IOS Press, 1997.
- W. Nebel: *Object Orientation and VHDL*. VHDL International Users' Forum, 1997.
- W. Nebel: *Logic Level Power Estimation and Optimization*. Tutorial, International Symposium on Low Power Electronics and Design, Monterey, August 1997.
- W. Nebel: *Object Oriented Extensions to VHDL*. VHDL 2000 Workshop, Paris, 1997.
- W. Nebel, J. Mermet (Hrsg.): *Low Power Design of Deep Submicron Electronics*. Kluwer Academic Press, 1997.
- W. Nebel, W. Putzke-Röming, M. Radetzki: *Das OMI-Projekt REQUEST*. In: 3. GI/ITG/GMM Workshop Hardwarebeschreibungssprachen und Modellierungsparadigmen, 1997.
- W. Putzke-Röming, M. Radetzki, W. Nebel: *Objective VHDL: Hardware Reuse by Means of Object-Oriented*. 1st Workshop on Reuse Techniques for VLSI Design, 1997.
- M. Radetzki, W. Putzke-Röming, W. Nebel: *Objective VHDL: The Object-Oriented Approach to Hardware Reuse*. In: J.-Y. Roger, B. Stanford-Smith, P.T. Kidd (Hrsg.): Advances in Information Technologies: The Business Challenge. IOS Press, Amsterdam, 1998. Presented at EMMSEC '97, Florence, Italy, 1997.
- M. Radetzki, W. Putzke-Röming, W. Nebel: *Objective VHDL: The Object-Oriented Approach to Hardware Reuse*. In: 1. Workshop Wiederverwendung im Schaltungsentwurf, 1997.
- M. Radetzki, W. Putzke-Röming, W. Nebel: *OO-VHDL: What Is It, and Why Do We Need It?* In: Asia-Pacific Conference on Hardware Description Languages (APCHDL '97), 1997.
- M. Radetzki, W. Putzke-Röming, W. Nebel, S. Maginot, J.-M. Bergé, A.-M. Tagant: *VHDL language extensions to support abstraction and re-use*. In: Workshop on Libraries, Component Modelling, and Quality Assurance, 1997.

- R. Rust, H. Lorek: Entkoppelte visuell-interaktive Simulation: *Erweiterung einer objekt-orientierten Simulationsbibliothek*. GI-Fachtagung Simulation und Animation '97, S. 211–222, 1997.
- S. Schöf: *Verteilte Simulation höherer Petrinetze*. Dissertation, Universität Oldenburg, Fachbereich Informatik, 1997.
- S. Schöf, M. Sonnenschein: *Zur Effizienz verteilter Simulation von THORN-Netzen*. 4. Workshop Algorithmen und Werkzeuge für Petrinetze der GI Fachgruppe o.o.1, Informatik Bericht 85 der Humboldt Universität zu Berlin, S. 49–54, 1997.
- W. Thoben: *Sicherheitsanforderungen im Rahmen der Bedrohungs- und Risikoanalyse von IT-Systemen*. In: K.R. Dittich, A. Geppert (Hrsg.): *Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft (BTW '97)*, Springer-Verlag, S. 279–298, 1997.
- H.-J. Thole, C. Möbus, O. Schröder: *Domain Knowledge Structure, Knowledge Representation and Hypotheses Testing*. In: B. Boulay, R. Mizoguchi (Hrsg.): *Artificial Intelligence in Education*, Amsterdam: IOS Press, 1997.
- F. Wietek: *Die EPI-Workbench – ein graphischer Editor zur Modellierung deskriptiver epidemiologischer Studien*. In: KI 3: 27–31, Schwerpunkt KI und Medizin, 1997.
- F. Wietek: *Spatial Statistics for Cancer Epidemiology – the Data Analysis System CARESS*. In: *Proceedings of the First Environmental Health Surveillance Workshop*, Bielefeld, Juventa Verlag, Reihe Gesundheitsforschung, 1997.
- F. Wietek, V. Kamp: *Spatial Data Analysis Support for Cancer Epidemiology in CARESS*. In: *Tagungsband GEOMED '97*, Rostock, Teubner-Verlag, 1997.
- R. Wieting: *Modellbildung und Simulation mit hybriden höheren Netzen*. Dissertation, Universität Oldenburg, Fachbereich Informatik, 1997. Erschienen im Shaker-Verlag, ISBN 3-8265-3291-0, Januar 1998.
- J. Willms, H. Göhler, C. Möbus: *Testing Hypothesis in an Engineering Domain: Combining Static and Dynamic Analysis of Pneumatic Circuits*. In: B. Boulay, R. Mizoguchi (Hrsg.): *Artificial Intelligence in Education*, Amsterdam: IOS Press, 1997.
- J. Willms, H. Göhler, C. Möbus: *Die Integration von dynamischen und statischen Analysemethoden in einer intelligenten Lern- und Problemlösungsumgebung*. In: C. Herzog (Hrsg.), *Beiträge zum 8. Arbeitstreffen der GI-Fachgruppe 1.1.5/7.0.1 Intelligente Lehr- und Lehrsysteme*, Blaue Berichte der TU München, 1997.
- A. Winter, R. Zimmerling, O. Bott, S. Gräber, W. Hasselbring, R. Haux, A. Heinrich, R. Jaeger, I. Kock, D. P. F. Möller, O. Penger, J. Ritter, A. Terstappen, A. Winter: *Das Management von Krankenhausinformationssystemen: Eine Begriffsdefinition*. In: M. P. Baur, R. Fimmers, M. Blettner (Hrsg.): *41. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GDMS)*, MMV Medizin Verlag, S. 34–38, 1997.

Freunde und Förderer

(Stand 22.05.1998, nach Eintrittsdatum)

Wolf-Jürgen Thormann, OLB,
Vorstandsmitglied

Theodor Loger, Bünting,
Vorstandsmitglied

Wilfried Barnstedt, LzO,
Vorstandsvorsitzender

Heinrich Doyen, Bohlen + Doyen,
Geschäftsführer

Hansjörg Mann, Leffers,
Geschäftsführer

Axel Koenig

Dr. Christian Fricke, IHK Oldenburg,
Hauptgeschäftsführer

Dr. Günter König, IHK Oldenburg,
stellvertr. Hauptgeschäftsführer

Reinhard Köser, NWZ,
Geschäftsführer

Axel F. Waschmann, EWE,
Vorstandsmitglied

Peter Waskönig, El-di-car,
geschäftsführender Gesellschafter

Dr. Heiko Wohlers, Kassenärztl. Vereinig.
Oldenburg, Vorsitzender

Rolf Janssen, Rolf Janssen GmbH
Geschäftsführer

Dr. Carl Ulfert Stegmann, Norden-Frisia,
Vorstand

Manfred W. Götting, Hüppe-Form,
Geschäftsführer

Wolfgang Kornblum,
Nordland Papier AG,
Vorstandsmitglied

Claas Daun, Daun & Cie AG,
Vorstandsvorsitzender

Dr. Hermann Dumstorf, MZO,
Geschäftsführer

Karl-Heinz Diekmann, Pöppelmann,
Geschäftsführer

Friedrich Bevern, Karmann GmbH,
Prokurist

Hubert Dinger, IHK Osnabrück-Emsland,
Hauptgeschäftsführer

Jan-Dieter Bruns, Joh. Bruns Dtsch.
Exportbaumschulen, Geschäfts-
führer

Peter Mager, Nordenia Verpackungs-
werke AG, Vorstandsvorsitzender

Heiko Piossek, Berentzen AG,
Vorstandsmitglied

Dr. Hans Peter Kolzen, Überlandwerk
Nord-Hannover, Vorstandsmitglied

Ralph Wenke, Heissenbüttel & Peitz-
meyer GmbH, Geschäftsführer

Gerd Reiners, Vorstandsmitglied EWE i. R.

Werner zu Jeddelloh, BÜFA Büsing &
Fasch, Geschäftsführer

Hermann Schüller, Schüller Qualitätsglas,
Geschäftsführer

Ludger Winter

Freiherr Carl August von Gablenz,
Gegenseitigkeit Versicherung

Dr. Hans-Dieter Coldewey, CCI GmbH,
Geschäftsführer

Jürgen Otzen, Landwirtschaftskammer
Weser-Ems, Direktor

Klaus Ostendorf, B. Wendeln jr. GmbH,
Geschäftsführer

Dr.-Ing. Uwe Boeke, Nordd. Seekabel-
werke GmbH, geschäftsführendes
Mitglied

Horst Friedrichs, bfe Oldenburg,
Direktor



W I R D E N K E N Z U K U N F T

Escherweg 2
26121 Oldenburg
Telefon (04 41) 97 22-0
Sekretariat (04 41) 97 22-1 01
Fax (04 41) 97 22-1 02
E-Mail: institut@offis.uni-oldenburg.de
WWW: <http://www.offis.uni-oldenburg.de>