

# data work<sup>2000</sup> 20 OFFIS DEZEMBER

## Editorial

Eingebettete Systeme:  
Informatisierung der Technik



Es sind heute weltweit mehr eingebettete Mikroprozessoren im Einsatz als die Weltbevölkerung Köpfe zählt. Es gibt kaum noch ein technisches System, das nicht ganz wesentlich in seiner Funktionalität von diesen Mikroprozessoren geprägt ist. Der (an sich eher nebensächliche) Mikroprozessor legt die Grundlage dafür, dass diese technischen Systeme nun durch eingebettete Software ganz wesentlich geprägt werden können. Nach der Mathematisierung der ursprünglich eher empirisch betriebenen Technik erfolgt nun eine ebenso grundlegende Umwälzung, die Informatisierung. War Informatik in der Vergangenheit auf den vergleichsweise kleinen Bereich von Computern im engeren Sinn und deren Anwendungen beschränkt, ist nun Informatik überall, in Mobiltelefonen ebenso wie in Automobilen, Haushaltsgeräten, Fabrikationsanlagen, Gebäudeinstallationen, um nur wenige Beispiele zu nennen. Dies bedeutet aber für die Informatik neben Multimedia und der Internettechnologie die dritte ganz große Herausforderung: die der eingebetteten (Realzeit-) Systeme.

Ich beglückwünsche OFFIS dafür, diese Herausforderung durch das Verfolgen wichtiger Forschungsfragen wie auch den unmittelbaren Transfer in die Praxis durch das »OFFIS Design-Center für Eingebettete Systeme« (ODC) gezielt anzugehen. In der Forschung konzentriert sich OFFIS in mehreren Projekten auf die zentrale Fragestellung der Qualitätssicherung und der Minimierung des Stromverbrauchs. Die Verzahnung mit anderen Forschungsbereichen von OFFIS wird sicherstellen, dass modernste Informatikmethoden auch aus diesen Bereichen eingesetzt werden.

Die bisher erbrachten Leistungen machen deutlich, dass OFFIS eine auch international herausragende Rolle auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme inne hat.

**Prof. Dr. Franz-Josef Rammig**  
Universität-GH Paderborn und  
Heinz Nixdorf Institut

OLDENBURGER FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSINSTITUT  
FÜR INFORMATIK-WERKZEUGE UND -SYSTEME



## DER BEREICH »EINGEBETTETE SYSTEME« (ES)

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«. Sie bestehen in der Regel aus für die jeweilige Aufgabe optimierter Hardware (Mikrochips) und darauf lauffähiger Software (System on Chip – SoC). Die Spannweite solcher Systeme reicht von der Zündsteuerung eines Airbags oder dem Motormanagement in Kraftfahrzeugen bis hin zu komplexen Überwachungs- und Regelungssystemen in Flugzeugen oder multimediafähigen Verbindungen von Mobilfunk und Internet.



Die europaweit wichtigsten Branchen dieser Kategorie sind: Luft- und Raumfahrt, Telekommunikationstechnik, Automobiltechnik, Verkehrstechnik und Anlagen- und Maschinenbau. In diesem Marktsegment werden zusätzliche Funktionalität, Bedienungserleichterung, höhere Sicherheit, verbesserter Komfort oder eine günstigere Umweltverträglichkeit meist erst durch eingebettete Systeme ermöglicht und dienen der Wertsteigerung und Produktdifferenzierung. Das Marktvolumen für Mikroelektronik wird – einer VDE-Trendanalyse zufolge – jährlich um 15% weiterwachsen und im Jahre 2007 die 1.000-Milliarden-Dollar-Marke überschreiten. Laut Philips Semiconductors hat sich »die Halbleiterindustrie weltweit zur größten Industriebranche entwickelt.« Sie bildet die Grundlage für elektronische Geräte und Systeme, an deren Wertanteil sie 1997 mit 15% und im Jahre 2002 mit 22% beteiligt ist.

»Es ist nicht... das gestiegene Marktvolumen der Mikroelektronik, das allein ihre Bedeutung ausmacht, sondern die enorme Hebelwirkung, die von ihr ausgeht. Von ihr hängt das etwa 70fache Umsatzvolumen der sogenannten 5er-Gruppe Maschinenbau, Elektrotechnik, Fahrzeugbau, Feinmechanik/Optik sowie Büro- und Datentechnik ab.«, wie die VDI/VDE-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikro- und Feinwerktechnik (GMM) im GMM-Report 2000 feststellt. Hieraus folgt, dass die Mikroelektronik alleine nur einen geringen Wert hat, erst durch die Kombination mit Software und dem Einsatz in Geräten entwickelt sie ihr volles Potential in der Wertschöpfungskette. Die bestätigt auch der VDE-Vorsitzende Dr. Windmüller: »Die meisten Innovationen entstehen heute durch eine

intelligente Verbindung von Hardware und Software.« Das wirtschaftliche Potential kann auch an der jüngsten Versteigerung von UMTS-Lizenzen ausgemacht werden. Die Investitionen von über 100 Milliarden DM in Nutzungsrechte für Mobilfunkkanäle gilt es über entsprechende neue innovative Dienstleistungen, die wiederum in großen Stückzahlen vertriebene mobile Hochleistungsengeräte erfordern, zu amortisieren.

Die genannten High-Tech-Bereiche zeichnen sich durch hohe Innovationsraten und teilweise sehr kurze Produktlebenszyklen aus, so dass hier die Entwicklungskompetenz und -effizienz ausschlaggebend für den Markterfolg ist. Die Entwicklungskosten für diese Systeme dominieren aufgrund ihrer Komplexität in vielen Bereichen die

Entwicklungskosten der Gesamtprodukte. Gleichzeitig ermöglicht die Entwicklung anwendungsspezifischer Hardware und Software durch eine optimierte Systemarchitektur eine Kostenreduktion, die neue Märkte erschließt. Prominente Beispiele hierfür sind mobile Kommunikations- und Informationsverarbeitungssysteme.

Im FuE-Bereich »Eingebettete Systeme« werden in OFFIS Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in den Themengebieten »formale Methoden im Entwurf sicherheitskritischer Systeme«, »Low Power Design and Tools« sowie »objektorientierter Entwurf von eingebetteten Systemen« zusammengefasst. Im Nachfolgenden sollen einige Projekte und Schwerpunkte aus dem Bereich vorgestellt werden.

Zu Fragestellungen aus den Bereichen »Low Power Design and Tools«, »Objektorientierter Entwurf eingebetteter Systeme« und »Design-Center« sowie zu verwandten Gebieten kontaktieren Sie bitte:

Matthias Brucke,  
Bereichsmanager FuE-Bereich ES/CS  
Telefon: (04 41) 97 22-2 35,  
Sekretariat: (04 41) 97 22-2 81,  
Telefax: (04 41) 97 22-2 82,  
E-Mail: matthias.brucke@offis.de.



Matthias Brucke

Zu Fragestellungen aus den Gebieten »Sicherheitskritische Systeme«, »Formale Verifikation« und »Wissensbasierter Entwurf« sowie zu verwandten Gebieten kontaktieren Sie bitte:

Dr. Bernhard Josko,  
Bereichsmanager FuE-Bereich ES/VT,  
Telefon: (04 41) 7 98-45 15,  
Sekretariat: (04 41) 97 22-2 81,  
Telefax: (04 41) 7 98-21 45,  
E-Mail: bernhard.josko@offis.de.



Dr. Bernhard Josko

## Sicherheitskritische Steuerungssysteme



Ob im Auto, im Flugzeug oder im Zug: in zunehmenden Maße werden Steuer- und Regelungsaufgaben durch elektronische Steuereinheiten realisiert. In einem Auto der Oberklasse gibt es heute bis zu 60 solcher elektronischer Systeme. Die Komplexität dieser Steuerungsgeräte wird in Zukunft noch zunehmen. Um mögliche Fehlverhalten von Steuergeräten zu erkennen, werden im Entwurfprozess eine Vielzahl von Qualitätssichernden Maßnahmen eingesetzt. Ein Baustein solcher Qualitätssichernden Maßnahmen ist der Einsatz modellbasierter Verifikationstechniken. Auf diesem Gebiet nimmt der Forschungsbereich ES eine führende Stellung ein. Unterstützt durch das BMBF und die Europäische Kommission sowie durch die Kooperation mit einer Vielzahl führender Automobilhersteller wurden leistungsfähige Werkzeuge entwickelt, mit deren Hilfe die Korrektheit von Steuerungsgeräten formal verifiziert werden kann.

Diese Techniken werden laufend weiterentwickelt, um den Stand der Technik zu berücksichtigen. Im zunehmenden Maße gewinnt UML (Unified Modeling Language), eine universelle Systembeschreibungssprache, an industrieller Bedeutung. UML umfasst eine Reihe unterschiedlicher objektorientierter Beschreibungsmethoden, die für unterschiedliche Entwurfsebenen und unterschiedliche Sichten auf ein System ausgelegt sind. In aktuellen Forschungsprojekten wird untersucht, wie die Konzepte der Vererbung, dynamischen Objektkreierung und -zerstörung, dynamischen Beziehungen, unbeschränkten Objekt-Instanzen, etc. durch state-of-the-art-Verifikationsmethoden sowie durch neue Methoden im Entwurfsprozess unterstützt werden können, um diese dann in entsprechende Verifikationswerkzeuge umzusetzen, die dann in einem UML-basierten Entwurfsprozess eingesetzt werden können. Kontakt: Dr. Udo Brockmeyer (udo.brockmeyer@offis.de)

## → Automatische Testvektorgenerierung für eingebettete Systeme

Ziel dieses Vorhabens ist die Entwicklung von Werkzeugen, die aus der Spezifikation eines eingebetteten Systems und seiner Requirements automatisch Testvektoren generieren, die das Steuerungssystem bezüglich definierter Testziele, wie statische Überdeckung oder funktionale Korrektheit überprüfen. Testvektoren beschreiben die Menge der Inputstimuli, die in spezifizierter zeitlicher Folge an ein zu testendes Design oder Steuergerät angelegt werden und definieren den erwarteten Output für einen erfolgreichen Testablauf. Als die

beiden wesentlichen Testanwendungen werden die Validierung der Designspezifikation eines Steuergerätes und der Test des eingebetteten Steuergerätes gegenüber der Spezifikation und den Requirements unterschieden.

Ziel ist es, die zeitraubende und durchaus fehleranfällige manuelle Erstellung von Testfällen durch automatisch generierte Testvektoren zu ersetzen. Der gegenwärtige Entwicklungsstand ist dadurch gekennzeichnet, dass einzeln aus den Requirement-Sprachen Message/Life Sequence Charts (MSC/LSC)

und aus graphischen Design-Tools auf Basis von Statecharts Testvektoren erzeugt werden. Dabei werden für die Generierung der Vektoren aus Designspezifikationen zwei verschiedene komplementäre Techniken eingesetzt: erstere beruht auf exakten formalen Verifikationstechniken, die zweite basiert auf Heuristiken. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Entwicklung eines strukturierten Testprozesses mit reproduzierbaren Testabläufen. OFFIS ist es gelungen, für dieses Projekt führende Automobilfirmen als Partner zu gewinnen, die so-

wohl anwendungsorientierte Teile der Entwicklung mittragen als auch für die notwendige Praxisnähe sorgen.

Kontakt: Dr. Jürgen Bohn (juergen.bohn@offis.de)

## → Objektorientierter Entwurf eingebetteter Systeme

An komplexe eingebettete Systeme, wie man sie z. B. in den Bereichen Automobilbau, Avionik oder Telekommunikation findet, werden hohe Anforderungen gestellt. Eine vollständige Erfassung aller Systemanforderungen und eine Überprüfung während des Entwurfsprozesses stellen eine der wesentlichen Herausforderungen beim Entwurf dieser Systeme dar. Die Forschungsgruppe »Objektorientierte Technologien« (OO) setzt dabei auf ein objektorientiertes Vorgehen. Sie erforscht objektorientierte Entwurfsmethoden für eingebettete Systeme und entwickelt Werkzeuge für die Spezifikation, Simulation und Synthese solcher Systeme. Ein Ziel der Forschungen ist die Entwicklung einer durchgängigen objektorientierten Entwurfsmethodik, mit der die Erwartung einer hohen Entwurfs-effizienz und Entwurfsqualität verbunden ist. Ein Meilenstein auf dem Weg zu einer durchgängigen Entwurfsmethodik mit Werkzeugunterstützung ist das im Rahmen des europäischen Programms »Information

Society Technologies« (IST) durchgeführte Projekt ODETE. In diesem Projekt wird eine einheitliche Entwicklungsumgebung für eingebettete Hardware-Software-Systeme entstehen, die objektorientierte Entwurfstechniken mit den dazugehörigen Werkzeugen von der Systemebene bis zur Implementierungsebene zur Verfügung stellt. Der heute noch manuelle Entwurfsschritt von der Systemspezifikation auf eine synthesesfähige Hardware-Beschreibung soll automatisiert werden. Die konsequente Verwendung dedizierter objektorientierter Modellierungskonzepte, die Systemanforderungen und Randbedingungen auf allen Entwurfsebenen erfassen, wird eine Überprüfung der Systemanforderungen in jedem Entwurfsschritt ermöglichen und damit eine durchgängige Entwurfsverifikation erlauben.

Kontakt: Matthias Brucke  
(matthias.brucke@offis.de)

## Design-Center ←

Ein neues Entwurfszentrum für eingebettete Systeme wird am Institut OFFIS entstehen. Ziel des Vorhabens ist es, für hochqualifizierte Informatiker und Ingenieure im Raum Oldenburg beziehungsweise in der gesamten nordwestniedersächsischen Region eine neue berufliche Perspektive zu eröffnen. Dadurch soll vor allem dem Abwandern dieser »Know-how-Träger« in den süddeutschen und internationalen Raum entgegengewirkt werden. Neben dem wissenschaftlichen Ansatz wird das Entwicklungszentrum später auch einen wirtschaftlichen Geschäftsbetrieb aufnehmen. Niedersachsens Wissenschaftsminister Thomas Oppermann stellt für den Aufbau des »OFFIS Design-Center für eingebettete Systeme« (ODC) insgesamt eine Fördersumme von 2,3 Millionen DM bereit. Für die Grundausstattung des ODC sind mittlerweile bereits 1,1 Millionen DM bewilligt worden. Beginnen wird der auf drei Jahre angelegte Förderzeitraum zum 1. Januar kommenden Jahres. Der kommerzielle Teil des neuen Entwurfszentrums soll nach erfolgreicher Abwicklung eines Pilotprojektes, das in Zusammenarbeit mit der Leeraner Firma ELV geplant ist, in eine Spin-off-Firma ausgegliedert werden. Darüber sollen Entwicklungsdienstleistungen auch über die Region hinaus vermarktet werden. Die Erfolgsaussichten sind in diesem Bereich derzeit besonders günstig. Einerseits ist OFFIS europaweit als Kompetenzzentrum für energiesparende oder sicherheitskritische Systeme bekannt. Andererseits sind die Entwicklerkapazitäten angesichts des großen Bedarfs an diesem Know-how derzeit sehr knapp.

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nebel (nebel@offis.de)

## → Low Power Design and Tools

Die Energieaufnahme mikroelektronischer Schaltungen ist durch die ständig steigende Komplexität der integrierten Funktionalität in den letzten Jahren zu einem marktentscheidenden Merkmal einer Vielzahl von elektronischen Produkten insbesondere im Bereich der mobilen Kommunikation geworden. Ein wesentliches Entscheidungskriterium beim Kauf solcher Geräte, wie z. B. Mobiltelefone, PDAs, Notebooks, ist auch die Zeit, die man zwischen zwei Ladevorgängen mit dem Gerät wirklich unabhängig arbeiten kann. Die Forschungsgruppe »Low Power Design and Tools« (LP) arbeitet an Methoden zur Reduktion der Ener-

gieaufnahme höchstintegrierter mikroelektronischer Schaltkreise, welche den Hardware-Designer beim Entwurf solcher Schaltungen unterstützen. Die im Rahmen der Forschung entstandene Werkzeug-sammlung ORINOCO® wurde bereits auf mehreren Ausstellungen und Konferenzen in Europa und in den USA vorgestellt. ORINOCO® erlaubt eine Analyse der zu erwartenden Energieaufnahme eines Mikrochips bereits in einem sehr frühen Entwurfsstadium. Dabei muss die zu entwerfende Schaltung nur als algorithmische Funktionsbeschreibung vorhanden sein. Diese ist sehr abstrakt und daher schnell zu for-

mulieren und zu überprüfen. Der Designer wird somit in die Lage versetzt, relativ früh im Entwurfsprozess eine Analyse der Energieaufnahme durchzuführen. Die Analyse erfolgt auf Basis sogenannter Energieverbrauchsmodelle, die für die individuellen Hardware-Grundblöcke wie Speicher, Multiplizierer oder Verbindungsstrukturen erstellt werden müssen. Das Werkzeug erzeugt daraus Auswertungen, die auf verschiedenen Abstraktionsebenen die Verlustleistung der einzelnen Komponenten des späteren Chips aufzeigen.

Kontakt: Lars Kruse  
(lars.kruse@offis.de)

## → Wissensbasierte Unterstützung der Sicherheitsanalyse

In den 80er Jahren wurde damit begonnen, bestimmte Pilotenaufgaben teilweise mit Hilfe von Computern zu automatisieren. Ein kritischer Faktor bei der Entwicklung solcher Systeme ist das Design der Mensch-Maschine-Interaktion. Die Interaktion muss unter Berücksichtigung kognitiver Grenzen des Menschen entworfen werden.

Cockpitsysteme sind komplexe und dynamische Systeme, bei deren Bedienung es zu sogenannten Zusammenbrüchen in der Mensch-Maschine-Interaktion kommen kann, wobei der Pilot nicht mehr nachvollziehen kann, was das System tut. Ziel des Projektes SUCCESS ist es, ein Verfahren zur Prognose solcher Bedienungsfehler zu entwickeln.

Dieses Verfahren kann früh im Entwicklungsprozess eingesetzt werden, wenn Änderungen noch rela-

tiv einfach durchzuführen sind. Es setzt auf einer Design-Definition in Form eines formalen Automaten auf und generiert Aussagen über die Lernbarkeit des Automaten. Der Pilot erlernt das System insbesondere durch Anwendung, z. B. im Simulator, und entwickelt dabei ein mentales Modell des Systems. Der Designer soll durch das Verfahren den Lernprozess nachvollziehen können. Dabei wird ein allgemeines mentales Modell des Automaten generiert, das ausreicht, um kritische operationale Zustände zu identifizieren, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Fehlbedienungen führen. Die Prognose wird mittels einer Bi-Simulation von Pilot und Maschine durchgeführt, wobei verschiedene kritische Situationen durchgespielt werden, die zu menschlichem Versagen führen können. Diese Fehlerprognosen lie-

fern dem Designer Hinweise für die Verbesserung des Designs.

Kontakt: Andreas Lüdtkke (andreas.luedtke@offis.de)

## Prof. Nebel wird neuer Vizepräsident der Uni

Zum neuen Vizepräsidenten der Universität Oldenburg wurde gestern mit großer Mehrheit Professor Dr. Wolfgang Nebel gewählt. Er ist Nachfolger des im August verstorbenen Politologen Professor Meyenberg. Er wolle nicht vom Tagesgeschäft »gefressen« werden, sondern strategisch arbeiten und denken, erklärte Nebel,

den Uni-Präsident Grubitzsch als Kandidaten für das Amt vorgeschlagen hatte. Nebel war 1993 nach Oldenburg berufen worden. Er ist Vorstandsmitglied von OFFIS, war am Aufbau des Instituts beteiligt und Dekan des Informatik-Fachbereiches und wird nun als Vizepräsident das Ressort Forschung und den Vorsitz der Haushaltskommission übernehmen.

# KOOPERATIONSPARTNER ELV ELEKTRONIK AG

Über 720 Seiten stark, schwarz und gefüllt mit Elektronik – so präsentiert sich der Ende September erschienene neue ELV-Hauptkatalog 2001.

Gegründet vor über 22 Jahren als Elektronik-Verlag (das zweimonatlich erscheinende ELVjournal ist Deutschlands auflagenstärkste Elektronikfachzeitschrift) steht heute die Tätigkeit als eines der führenden Versandhäuser für elektronische Produkte in Deutschland und Europa im Mittelpunkt der Aktivitäten.

Der Hauptvertriebsweg ist das Direktgeschäft. Jährlich werden allein über 4 Mio. Printmedien (Haupt- und Saisonkataloge, Mailings etc.) an die überwiegend technisch interessierte Kundschaft verteilt. Die hohe Affinität der

Zielgruppe zu den neuen Medien, insbesondere der Vertriebsform im Internet, erklärt den überdurchschnittlich hohen Anteil des Umsatzes, der bereits ein Jahr nach Einführung des Online-Shops realisiert wird.

Die Angebotspalette umfasst weit mehr als 10.000 Artikel. Neben Bausätzen und Profi-Elektronik sind in den letzten Jahren Consumer-Produkte stärker in den Mittelpunkt gerückt, die sich durch zunehmende Technologisierung der Gesellschaft an ein immer breiter werdendes Publikum richten. Nahezu die Hälfte dieser Produkte sind ELV-Eigenentwicklungen, die vom Unternehmen selbst oder in Kooperation an Standorten in Deutschland und Fernost gefertigt werden.

Bemerkenswert ist dabei, dass keine Konzentration auf ein festes Produktsegment stattfindet und Kernkompetenz in verschiedenen Sparten, wie der Telekommunikation, Hard- und Software, Haus- und Sicherheitstechnik, Stromversorgung und Messtechnik aufgebaut wurde.

So vielfältig wie die Angebotspalette sind auch die Vertriebsaktivitäten von ELV:

Neben dem Vertrieb der Produkte an den Endverbraucher gibt es zahlreiche andere Vertriebsformen, die vom Fachhändler, Filialisten bis hin zum Großkunden gehen, welche die Produkte teilweise direkt ab Hong Kong als OEM- bzw. Private-Label-Produkte beziehen.



ELV ist ein weltweit operierendes Unternehmen, wobei der Hauptmarkt aus technischen und logistischen Gründen (unterschiedliche Zulassungsbestimmungen, Sprachen, Währungen etc.)

derzeit in Deutschland und den deutschsprachigen Ländern liegt. Über 200 Mitarbeiter arbeiten allein am Stammsitz Leer. Weitere im Vertriebsbüro in Hong Kong und der in diesem Jahr gegründeten Produktionsfirma in China.

Der vieldiskutierte Fachkräftemangel macht sich auch und insbesondere am Standort Ostfriesland bemerkbar und ist trotz anhaltender

überdurchschnittlicher Wachstumsraten des Unternehmens als ein wesentlicher Wachstumshemmer zu betrachten.

Eine Lösung dieser Problematik liegt in der Kooperation und Zusammenarbeit mit anderen Firmen und Institutionen. Durch das Engagement des Firmengründers und Vorstandsvorsitzenden Prof. H.-G. Redeker (siehe Foto) an den Fachhochschulen in Emden und Wilhelmshaven sowie der Universität Oldenburg hat sich diesbezüglich eine fruchtbare Zusammenarbeit entwickelt.

Auch mit dem Institut OFFIS bestehen langjährige Kontakte, die durch die Zusammenarbeit in einem neu vereinbarten Projekt intensiviert werden. Ziel dieses Projektes ist es, ein vermarktungsfähiges Produkt für eine breite Anwenderschicht (Massenmarkt) im Bereich der Kommunikations-/Übertragungstechnik auf Basis der sog. »System-on-Chip«-Technologie zu entwickeln. OFFIS hat große Erfahrungen bei Embedded Systems und bei der Chipentwicklung, die in Kombination mit dem Know-how der ELV Elektronik AG auf den Gebieten der Produktentwicklung, Fertigung und Vermarktung zu Synergieeffekten führen werden.

Der zeitliche Rahmen des Projektes ist auf drei Jahre angesetzt.



## Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats

Im Oktober kam der Wissenschaftliche Beirat von OFFIS zu seiner jährlichen Sitzung zusammen. Zu Beginn gratulierte Prof. Appelrath als Vorstandsvorsitzender von OFFIS dem Sprecher des Beirats, Herrn Prof. Dr. Wolfgang Wahlster, zu dem kurz zuvor verliehenen renommierten Karl-Heinz-Beckurts-Preis. Der Vorstandsvorsitzende konnte dann über die weiterhin erfolgreiche Arbeit in OFFIS berichten. So wird das Haushaltsvolumen von ca. 9,5 Mio. DM in 1999 auf voraussichtlich über 13 Mio. DM in 2000 wachsen, wobei das Verhältnis von Landeszuwendung zu den eingeworbenen Drittmitteln auf 1:2,2 erneut gesteigert werden konnte. Herr Prof. Wahlster lobte die Entwicklung von OFFIS und hob insbesondere die Qualität der wissenschaftlichen Arbeit hervor, mit der man sich sowohl national als auch international einen hervorragenden Ruf erarbeitet habe. Außerdem sei die hohe Anzahl der dem Beirat zur Begutachtung vorgelegten Projektanträge ein Zeichen für eine auch zukünftig positive Weiterentwicklung. Der Beirat erklärte, dass er nun zum Ende seiner dreijährigen Amtszeit die außerordentlich gute Bewertung von OFFIS auch dem Wissenschaftsministerium in einer Stellungnahme mitteilen werde.

Er befürwortete die aufgrund der in den letzten Jahren vorhandenen Entwicklungen im FuE-Bereich »Geschäftsprozessmodellierung und Referenzmodelle« vorgeschlagene Neuprofilierung und Umbenennung in »Betriebliches Informations- und Wissensmanagement« (BI).

Weiterhin wurden drei neue Mitglieder in OFFIS begrüßt: Neben den Professoren Dr. Norbert Gronau (Abteilung Wirtschaftsinformatik) und Dr. Wilhelm Hasselbring (Abteilung Software-Engineering) aus dem Fachbereich Informatik wird sich zukünftig auch Prof. Dr. Uwe Schneidewind vom Institut für Betriebswirtschaftslehre des Fachbereichs Wirtschafts- und Rechtswissenschaften in OFFIS engagieren.

Die Sitzung schloss mit einem Ausblick auf das kommende Jahr: Am 6.7.2001 wird OFFIS sein 10jähriges Jubiläum feiern; alle Mitglieder des Beirats wurden bereits jetzt hierzu herzlich eingeladen.

## Aus GP wird BI

1996 wurde im Rahmen der Neuausrichtung der OFFIS-Forschungsbereiche der FuE-Bereich »Geschäftsprozessmodellierung und Referenzmodelle« (GP) unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. H.-J. Appelrath gegründet. Thematische Schwerpunkte – und damit verantwortlich für die Namensgebung des Bereichs – waren Geschäftsprozessmodellierung und -optimierung sowie die Entwicklung von branchenspezifischen Referenzmodellen. Daneben gab es eine Reihe von Aktivitäten in der Datenbank-Systementwicklung und in der Evaluation und Entwicklung von betrieblichen Informationssystemen. Die Konzentration auf letztere Themenschwerpunkte erwies sich als sehr erfolgreich, was sich auch an den stetig steigenden

genten Drittmittelleinnahmen ablesen lässt. Insbesondere entwickelte sich eine sehr fruchtbare Zusammenarbeit mit einer Reihe von regionalen Unternehmen.

In den fast fünf Jahren des Bestehens ist die Informationstechnologie teilweise rasant fortgeschritten. So wird die Geschäftsprozessmodellierung inzwischen sehr gut durch IT-Werkzeuge unterstützt, und Prozessorientierung ist in Unternehmen weitgehend etabliert. Der Forschungsbedarf auf diesem Feld ist dementsprechend rückläufig, was sich auch in der Projektlandschaft des FuE-Bereichs GP niedergeschlagen hat. Andererseits ist die Nachfrage nach Internet-basierten betrieblichen Informations- und Führungsinformationssystemen stetig gestiegen, so dass zunehmend Projekte in diesem Bereich durchgeführt werden. Aufgrund dieser Entwicklungen sollen zukünftig die Themenbereiche Business Application Engineering, Data Warehouses und Wissensmanagement verstärkt behandelt werden.

Der Schwerpunkt Business Application Engineering befasst sich mit

der Architektur, Entwicklung und Evaluierung von betrieblichen Anwendungssystemen. Insbesondere werden dabei Themen wie Framework-Architekturen und komponentenbasierte Software-Entwicklung betrachtet. Im Schwerpunkt Data Warehouses werden in mehreren Projekten Werkzeuge für den Entwurf und die Implementierung von sogenannten Führungsinformationssystemen entwickelt.

Beim Wissensmanagement handelt es sich um ein Thema, das in den nächsten Jahren auch im betrieblichen Umfeld verstärkt Anwendung finden wird. Dieses Thema wird wissenschaftlich von Prof. Dr. N. Gronau vertreten, der sich nach seinem

Eintritt in OFFIS bereits bei dem Aufbau eines Wissensmanagement-Labors engagiert. In einem ersten Projekt sollen auf der Methode des fallbasierten Schließens basierende Komponenten in vorhandene Wissensmanagement-Systeme integriert werden.

Mit dieser inhaltlichen Neuausrichtung wird auch ein neuer Name für den FuE-Bereich notwendig. Zum 1.12.2000 beschloss der Vorstand die Umbenennung von GP in »Betriebliches Informations- und Wissensmanagement« (BI). Bereichsmanager und Ansprechpartner ist wie bisher Dr. Rolf Beyer (rolf.beyer@offis.de, Tel. 04 41/ 97 22-1 80).

## it.net-Fachtage am Expo-Außenstandort Nordwolle

it.net, das »Kompetenzzentrum für moderne IuK-Technologien« der Regionalen Innovationsstrategie (RIS) Weser-Ems, hat eine Reihe von drei Ganztagesveranstaltungen auf dem EXPO 2000-Außenstandort Nordwolle Delmenhorst durchgeführt. Die jeweiligen Kernthemen dieser »it.net-Fachtage« – Unternehmenskooperationen, Electronic Commerce sowie Technologietransfer-Strategien – wurden in Vorträgen und Diskussionen sehr intensiv und facettenreich vorgestellt. Dem Anliegen, sowohl über den »eigenen Tellerrand« zu blicken, als auch den RIS-angemessenen Regionalbezug zu wahren, wurde im Programm durch eine Kombination überregionaler und lokaler Referenten Rechnung getragen.

Das Fazit der Referenten war eindeutig, wenngleich nicht überraschend: Gerade auch kleine und mittelständische Unternehmen müssen sich mit den Nutzungsmöglichkeiten von IuK-Technologien auseinandersetzen, wenn sie in Zukunft am Markt bestehen wollen. Internetgestützte Unternehmenskooperationen und die Integration des Internets in die Geschäftsprozesse der Unternehmen sind Schlüsselfaktoren für eine konkurrenzfähige zukünftige Unternehmensstrategie. Die Unternehmen reagieren dabei – nicht nur in der

Region Weser-Ems – nach wie vor noch zögerlich und halbherzig und riskieren so, von wettbewerbsrelevanten Entwicklungen abgeschnitten zu werden.

Wenngleich die Teilnehmerzahlen an den it.net-Fachtagen nicht so hoch waren, wie gewünscht, sind Resonanz und Außenwirkung in der Region dennoch gut. Bemerkenswert ist auch die Art und Weise, wie Organisation und Durchführung der Veranstaltungen abgewickelt wurden: Viele it.net-Beteiligte haben sich mit ihren besonderen Kompetenzen eingebracht, so dass die anfallenden Aufgaben wie Konzeption der Programme, Ansprache von Referenten, Öffentlichkeitsarbeit oder Vor-Ort-Logistik verteilt durchgeführt wurden.

it.net arbeitet seit Beginn des Jahres als ein Netzwerk kooperierender Institutionen und Einrichtungen in Weser-Ems, das sich zum Ziel gesetzt hat, den Einsatz von eCommerce und Telekooperation insbesondere bei kleinen und mittelständischen Unternehmen zu forcieren. Die Geschäftsstelle und Federführung liegen bei OFFIS. Weitere Auskünfte sind im Internet unter <http://www.ris-it.net> oder telefonisch unter der in Weser-Ems kostenlosen Telefonnummer 0800/ 48 48 000 erhältlich.

**Veranstaltungshinweis:** Am 1. Februar 2001 veranstaltet die Universität Oldenburg, Prof. Gronau, Schneidewind, Taeger, in Zusammenarbeit mit it.net das »2. Oldenburger Forum für den elektronischen Geschäftsverkehr«.

## Neue Mitglieder in OFFIS



Prof. Dr. Uwe Schneidewind

OFFIS hat sich zwischenzeitlich nicht nur personell und finanziell vergrößert, sondern auch in seiner Mitgliedschaft: Seit November 2000 sind drei weitere Professoren Mitglieder des Instituts geworden, das nun 14 Mitglieder zählt. Dabei dokumentiert sich die Interdisziplinarität von OFFIS nun auch darin, dass mit Prof. Dr. Uwe Schneidewind erstmalig ein Mitglied eines anderen Fachbereiches (FB 4 – Rechts- und Wirtschaftswissenschaften) der Universität Oldenburg die professorale Mitgliedschaft verstärkt. Nach seinem Studium der Betriebswirtschaft mit den Schwerpunkten Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsinformatik an der Universität Köln begann Prof. Schneidewind seine berufliche Karriere bei Roland Berger & Part-

ner. Nach Promotion und Habilitation an der Universität St. Gallen lehrt Prof. Schneidewind seit dem WS 97/98 am Institut BWL I (Lehrstuhl Produktion und Umwelt) der Cvo-Universität in Oldenburg. In OFFIS wird er seine Forschungsarbeiten in den FuE-Bereich »Multimedia und Internet-Informationssysteme« (MI) einbetten. Dabei stehen Organisationsfragen im Sinne von Koordinationsmechanismen in der Industrie-, Dienstleistungs- und Informationsgesellschaft – sowohl in der Grundlagen- als auch Anwendungsforschung – im Mittelpunkt seiner Tätigkeit.

Prof. Dr. Wilhelm Hasselbring tritt die Nachfolge von Prof. Dr. Peter Gorny an, der in den (Un-) Ruhestand verabschiedet wurde. Nach Informatikdiplom an der TU Braunschweig und anschließender wissenschaftlicher Tätigkeit an den Universitäten Essen und Dort-



Prof. Dr. Wilhelm Hasselbring

## IFIP Working Group 2.2 tagt bei OFFIS

Das diesjährige Treffen der IFIP Working Group 2.2 »Formal Description of Programming Concepts« fand auf Einladung ihres Vorsitzenden, Prof. Dr. Ernst-Rüdiger Olderog, vom 25. bis 29.9.2000 in den Räumen des Instituts OFFIS statt. Daran nahmen Informatikerinnen und Informatiker aus sieben Ländern, darunter den USA und Japan, teil. IFIP steht für »International Federation of Information Processing« und unterstützt die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Informatik durch Arbeitsgruppen und Tagungen.

Im Mittelpunkt des Oldenburger Treffens stand die Frage nach sicheren Informatik-Systemen durch die automatische Verifikation von Systemeigenschaften, das sogenannte Model-Checking. Dazu fanden Vorträge und Diskussionen der Teilnehmer statt. Insbesondere ging es um das Thema »Beyond Finite Model Checking«. Eine Einführung dazu gab Prof. Bernhard Steffen, Dortmund. Es folgten Vorträge von Prof. Javier Esparza, München, über »Verification of Systems with Infinite Control Structures«, von Prof. Kim Larsen, Aalborg, über »Verification of Systems with Infinite Data Domains« und von Prof. Yassine Lakhnech, Grenoble, über »Verification of Parametric Systems by Abstraction«.

Ferner fanden zwei Vorträge von Prof. Amir Pnueli, Israel, das besondere Interesse der Teilnehmer. Es ging dabei einerseits um die Verbindung von automatischer Veri-



IFIP Working Group 2.2

fikation mit Deduktion und andererseits um sogenanntes compositionelles Model-Checking. Pnueli war als Preisträger des Turing-Awards der berühmteste Teilnehmer am Oldenburger Treffen. Es bestehen einige direkte Anknüpfungspunkte zwischen den Arbeiten von Pnueli und denen im Fachbereich Informatik und in OFFIS, insbesondere zum FuE-Bereich Eingebettete Systeme. Diese Zusammenarbeit fand ihren besonderen Ausdruck in der Verleihung der Ehrendoktorwürde an Prof. Pnueli im Fachbereich Informatik (s. hierzu auch Beitrag auf Seite 6).



Oliver Struss, »Hausbau Hand in Hand«, berichtet über Kooperation im Handwerk

mund lehrte Prof. Hasselbring ab 1998 am INFOLAB der Universität Tilburg, NL. Zum WS 2000/2001 wurde er auf die Professur Software Engineering im Fachbereich Informatik der CvO-Universität berufen. In OFFIS wird Prof. Hasselbring sich mit Projekten in den FuE-Bereichen »IuK-Systeme im Gesundheitswesen« (IG) und »Multimedia und Internet-Informationendienste« (MI) beteiligen.

Prof. Dr.-Ing. Norbert Gronau übernimmt als Nachfolger von Frau Prof. Teufel die Stiftungsprofessur Wirtschaftsinformatik, die er zuvor schon ein Semester lang verwaltete. Nach dem Maschinenbau- und Betriebswirtschafts-Studium an der TU Berlin promovierte er 1994 am

dortigen Fachbereich Informatik, an dem er dann auch bis März 2000 eine Forschungsgruppe »Produktionsorientierte Wirtschaftsinformatik« leitete und sich schließlich im Jahr 2000 habilitierte. Als Mitherausgeber einschlägiger Fachzeitschriften liegen seine Forschungsinteressen in den Bereichen Wissensmanagement, Groupware sowie ERP-Systemen. Entsprechend wird Prof. Gronau sich in OFFIS im FuE-Bereich »Betriebliche Informationssysteme und Wissensmanagement« (BI) engagieren.



Prof. Dr. Ing. Norbert Gronau

## Ehrendoktorwürde an Prof. Amir Pnueli verliehen

Am 24. November hat Prof. Amir Pnueli, derzeit tätig am Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel, und an der New York University, USA, die Ehrendoktorwürde des Fachbereichs Informatik der Universität Oldenburg erhalten. Die Verleihung fand im Rahmen eines akademischen Festaktes statt, an dem Gäste aus der Region und aus ganz Deutschland teilnahmen.



Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Amir Pnueli

Prof. Pnueli erhielt die Ehrendoktorwürde des Fachbereichs Informatik – welche erstmalig vergeben wurde – in Würdigung seiner herausragenden Verdienste um diese Wissenschaft. Seine wissenschaftlichen Arbeiten haben wesentlich dazu beigetragen, dass für den Entwurf eingebetteter Computersysteme heute eine tragfähige Theorie verfügbar ist. Solche Systeme finden sich in fast allen modernen technischen Systemen, beispielsweise in Kraftfahrzeugen als Bremsassistenten oder Fahrdynamiksteuerungen. Sie übernehmen dort komplexe Steuerungs-, Regelungs- und Datenverarbeitungsauf-

gaben und verleihen dem umgebenden Gerät damit wettbewerbsentscheidende Zusatzeigenschaften.

Prof. Pnueli hat für diese Systeme, die auch in OFFIS einen Forschungsschwerpunkt darstellen, eine umfassende Theorie reaktiver Systeme erstellt, die inzwischen zu einer Brückenwissenschaft zwischen Informatik und Regelungstechnik herangewachsen ist. Diese wissenschaftlichen Arbeiten haben die Oldenburger Informatik entscheidend beeinflusst und zu einer Vielzahl von Projektkooperationen mit Prof. Pnueli geführt.

## Oldenburg für einen Tag Zentrum der Europäischen Mikroelektronikforschung

Am 15.11.2000 kamen im Institut OFFIS 125 international renommierte Mikroelektronikforscher aus 16 Ländern zusammen, um über das Programm der DATE 2001 zu entscheiden.

DATE (Design, Automation and Test in Europe) ist die führende Fachmesse und Kongress für mikroelektronische Systeme und deren Entwicklungsmethoden. DATE findet jährlich abwechselnd in Paris und München statt; im nächsten Jahr vom 13. bis 16. März in München. Mit mehr als 5000 erwarteten Teilnehmern ist DATE weltweit die zweitgrößte Veranstaltung dieser Art.

Unter Leitung des Vorsitzenden, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nebel, OFFIS, wählte das Programmkomitee in Oldenburg aus fast 400 Einreichungen 107 wissenschaftliche Beiträge zur Präsentation in München aus. Zusätzlich wurden 32 Posterpräsentationen und 34 Beiträge angenommen, die aus der Entwurfspraxis berichten.

Die Sitzung des Komitees in Oldenburg bot der Oldenburger Informatik und insbesondere dem Forschungsschwerpunkt »Eingebettete Systeme« ein exzellentes Forum auch die hiesigen Arbeiten und Ergebnisse in den Blickpunkt des internationalen Expertengremiums zu rücken.

## OFFIS im Niedersächsischen Landtag

OFFIS ist ein vom Land Niedersachsen institutionell gefördertes Institut und möchte daher den Landtagsabgeordneten einen Einblick in die vom Institut geleisteten und international anerkannten Forschungsaktivitäten geben sowie

den Wissen- und Technologietransfer in die Wirtschaft demonstrieren. Hierzu wird OFFIS im Jahr 2001 – vorgesehen ist ein Termin Ende Februar – eine Präsentation im Niedersächsischen Landtag veranstalten.

## Erfolg für Oldenburger InformatikerInnen!

Als bestes Team aus Deutschland beim alljährlichen studentischen NWERC (Northwestern Europe Programming Contest) Programmierwettbewerb der internationalen Computergesellschaft ACM, der in diesem Jahr vom 17. bis 19. November an der Universität Darmstadt stattfand, erreichte das Team »Oldenburg 1« der Universität Oldenburg mit Christian Ohler, Alina

Rull und Jens Zumbrägel auf Anhieb einen ausgezeichneten dritten Platz.

Team »Oldenburg 2« mit Simon Giesecke, Arne Limburg und Niklas Mehner hielt sich mit Platz 11 bei insgesamt 41 teilnehmenden Teams aus sieben nordwest-europäischen Ländern ebenfalls hervorragend.

Informationen zum Wettbewerb: <http://icpc.tu-darmstadt.de>.

## Workshop »Formal Design Techniques for Real-time UML«

UML ist eine universelle objekt-orientierte Beschreibungssprache, die zunehmend an industrieller Relevanz gewinnt. Dies wird auch durch die zunehmenden Teilnehmerzahlen relevanter Konferenzen deutlich. Anfang Oktober fand in York die dritte internationale UML Konferenz (UML 2000) statt. Begleitend hierzu wurde von den Mitgliedern des von der Europäischen Union geförderten Forschungsprojektes AIT-WOODDES ein Workshop zum Thema »UML-basierter Entwurf von Realzeit-Systemen« organisiert.

Diese Veranstaltung wurde federführend von OFFIS durchgeführt. Hierzu konnten führende Persönlichkeiten wie Bran Selic und Bruce Powel Douglass gewonnen werden. Auf dem Workshop wurden Fragestellungen zu Entwurfsprozessen, Modellierungen von Echtzeitanforderungen und Verifikationsaspekten diskutiert. Diskussionsbeiträge der Teilnehmer sind auf der Homepage des WOODDES-Projektes verfügbar (<http://wooddes.intranet.gr/worksop.htm>).



Impressum datawork

Herausgeber Kuratorium OFFIS e. V., Escherweg 2, 26121 Oldenburg, Telefon (0441)9722-0, Fax (0441)9722-102,

E-Mail: [institut@offis.de](mailto:institut@offis.de), <http://www.offis.de>

Verantwortlich Karl-Heinz Menke Gestaltung stockwerk2 – büro für mediendesign, oldenburg

datawork erscheint jährlich mit drei Ausgaben und wird kostenlos abgegeben. Das Institut OFFIS wird vom Land Niedersachsen institutionell gefördert.