

**Beiträge aus
Forschung und Technik
2001**

**Forschungsbericht der
Fachhochschule Offenburg**

GRUSSWORT



*Prof. Dr.-Ing. Winfried Lieber
Rektor der FH Offenburg*

Der anerkannt hohe Stellenwert von anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen steht für eine beispiellose Erfolgsgeschichte dieser Hochschulart in den letzten 20 Jahren. Als unverzichtbare Bestandteile sichern sie heute die Verbindung von Theorie und Praxis, gleichwohl sind sie Garant für die Aktualität und Qualität der Lehre.

Mit der Entwicklung von internationalen Studiengängen hat sich die Fachhochschule Offenburg für ausländische Studierende mit überdurchschnittlich gutem ersten Studienabschluss geöffnet. Gleichzeitig ermöglichen sie qualifizierten AbsolventInnen der eigenen grundständigen Diplomstudiengänge mit den international anerkannten Hochschulgraden MSc. bzw. MBA abzuschließen. Gerade der langfristige Erfolg dieser Studienangebote setzt ein ausgewogenes Zusammenspiel zwischen innovativen Lehrinhalten und produktorientierter Forschung voraus. Es wird also entscheidend darauf ankommen, durch eine gute Forschungsinfrastruktur an der Hochschule im wettbewerblichen Kontext zur Attraktivität dieser Programme beizutragen.

Die Forschung der ProfessorInnen dient einer aktuellen, wissenschaftlichen und anspruchsvollen Lehre. Darüber hinaus verhindert die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit Partnern vor allem aus der regionalen Wirtschaft ein Abkoppeln der fachlichen Kompetenz der ProfessorInnen von den Fortschritten in Wissenschaft und beruflicher Praxis. In diesem Sinn leistet das IAF der Fachhochschule Offenburg einen beachtlichen Beitrag für die Innovationsfähigkeit unserer Hochschule. Außerdem ist die Erhöhung der Drittmittelfähigkeit angesichts der rückläufigen Haushaltsmittel ein zentraler Aspekt zugunsten gut ausgestatteter Labors.

Der vorliegende Forschungsbericht der Fachhochschule Offenburg unterstreicht mit qualifizierten Projekten den hohen Stellenwert, den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an unserer Hochschule einnehmen. Angewandte Forschung an der FHO ist zu einem integralen Bestandteil der Ausbildung geworden. Als zentrale wissenschaftliche Dienstleistungseinrichtung stellt das IAF den notwendigen Freiraum und den organisatorischen Rahmen für

Forschung und Entwicklung (FuE) an der Fachhochschule Offenburg dar. Vor diesem Hintergrund nehme ich mit Freude zur Kenntnis, dass die Bedeutung des IAF's als Wissens-Pool sowie als zentrale Anlaufstelle für interne und externe Fragen zu Forschung und Entwicklung weiter gesteigert werden konnte.

In diesem Sinn danke ich allen Kollegen, insbesondere der Leitung des IAFs, Herrn Prof. Dr. Jansen und Herrn Prof. Dr. Spangenberg, den Mitarbeitern sowie den Studierenden, die durch die Wahrnehmung von Aufgaben in der anwendungsorientierten Forschung ein wesentliches Profilelement unserer Hochschule gefördert haben.

INHALT

I	Angaben zum IAF der Fachhochschule Offenburg	7
II	Formen der Zusammenarbeit mit dem IAF	11
III	Geschäftsbericht	17
IV	Mitteilungen zu durchgeführten Forschungsarbeiten	23
IV.1	Differential Mode Delay (DMD) in Multimode Optical Fiber	27
IV.2	FHO DGPS – Echtzeit DGPS-Korrekturdaten über das Internet	29
IV.3	ASIC-Entwicklung an der FH Offenburg	33
IV.4	Chip im Reifen, CiR	34
IV.5	Thermologger	36
IV.6	CardioMonitor	37
IV.7	Cryocord	38
IV.8	RegioDemoCentre	41
IV.9	Druckverlustmessungen an Feuerwehrschräuchen	45
IV.10	Aktive Lärmkompensation	49
IV.11	Vom Eurofighter bis zum Chefsessel	51
IV.12	Strömungsformen und Strukturen in rotierenden Systemen	55
IV.13	Schwerkraft-FIA zur schnellen Nitratbestimmung in Wasser	59
IV.14	Dezentrale Biomassevergasung zur Strom- und Wärmenutzung	63
IV.15	SOLARTHERMIE-2000: Solargroßanlagen zur Wassererwärmung	67
IV.16	NaBiPa – das IQN-Projekt der FH Offenburg	69
IV.17	Shell Eco-Marathon	73
IV.18	Interdisziplinäres Lego-Robotikprojekt	75
IV.19	iSign – Client-Server Architektur für aktives Online-Learning	77
IV.20	Implementing Online Geologic Maps with Interactive Links to Multimedia Archival data	79
IV.21	Totale Mondfinsternis über Offenburg am 9. Januar 2001	81
IV.22	Neues Labor für Medienintegration geht in Betrieb	83
V	Zusammenstellung	85
	Stichwortverzeichnis	89



Institut für Angewandte Forschung

**Fachhochschule Offenburg
Institut für Angewandte Forschung
Badstraße 24
D-77652 Offenburg**

Tel.: +49 781 205-267
(Prof. Dr.-Ing. Jansen, Leiter IAF)
d.jansen@fh-offenburg.de

Tel.: +49 781 205-231
(Prof. Dr. rer. nat. Spangenberg,
Stellv. Leiter IAF)
spangenberg@fh-offenburg.de

Tel.: +49 781 205-272 (Sekretariat)
Fax: +49 781 205-174
lange@fh-offenburg.de

Tel.: +49 781 205-0 (Zentrale)

IMPRESSUM

Herausgeber:

Institut für Angewandte Forschung
(IAF)
Fachhochschule Offenburg

Redaktion und Gestaltung:

Prof. Dr.-Ing. Dirk Jansen
Ingrid Lange, IAF-Sekretariat

Verantwortlich für den Inhalt:

Die Autoren und Projektleiter der
jeweiligen Projekte

Gesamtherstellung:

WEKA info verlag gmbh
Lechstraße 2; 86415 Mering
Tel.: +49 8233 384-0
Fax: +49 8233 384-103
www.weka-info.de
www.zukunftschancen.de

77652063/4

Printed in Germany 2002

**FachHochschule
Offenburg**

**Hochschule für Technik, Wirtschaft
und Medien**



**Reform
Fachhochschule**

ausgezeichnet vom Stifterverband
für die Deutsche Wissenschaft

I ANGABEN ZUM IAF DER FACHHOCHSCHULE OFFENBURG



*Prof. Dr. Dirk Jansen
Leiter IAF*

Die im **IAF** der Fachhochschule Offenburg seit 1986 durchgeführten anwendungsbezogenen Forschungsarbeiten demonstrieren Ausbildungsniveau und Leistungsfähigkeit der Hochschule. Diese F&E-Arbeiten verfolgen die Zielsetzung, Technologie und innovative Impulse an die Industrie im Sinne einer wirtschaftlichen Verwertung weiterzuleiten. Dieser Praxisbezug sichert der Fachhochschule durch die Rückkopplung eine stetige Aktualisierung und Verbesserung des Status Quo der Lehre.

Die verschiedenen Abteilungen konzentrieren ihre Aktivitäten dabei auf Problemstellungen aus den Bereichen der Automatisierungstechnik und der Mess- und Sensortechnik sowie der Verfahrens- und Umwelttechnik. Die sich in jüngster Zeit ergebenden Kooperationen mit in- und ausländischen Forschungsinstituten erfüllen die im Zuge der europäischen Harmonisierung wachsende praktische Bedeutung einer länderübergreifenden Zusammenarbeit.

Gliederung

System- und Regelungstechnik

- Bildverarbeitung zur Objekterkennung
- Biomedizintechnik, Biomechanik
- Mikropositioniersysteme
- Mikroelektronik & ASIC-Design

Physikalische Sensorik

- Optische Übertragungssysteme
- Faserkreiselentwicklung
- LWL-Technologie
- Spektrometrie

Verfahrens- und Umwelttechnik

- Thermische Verfahrenstechnik
- Solartechnik
- Umweltanalysetechnik

Institutsmitglieder

Geschäftsführender Leiter:

Prof. Dr.-Ing. Dirk Jansen

Stellvertretender Leiter:

Prof. Dr. rer. nat. Bernd Spangenberg

Sekretariat:

Ingrid Lange

Professoren:

Prof. Elmar Bollin

Prof. Dr.-Ing. habil. Karl Bühler

Prof. Dr.-Ing. Andreas Christ

Prof. Dr. rer. nat. Detlev Doherr

Prof. Dr.-Ing. Tobias Felhauer

Prof. Dr.-Ing. Joachim Jochum

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Kern

Prof. Dipl.-Ing. Franz Kolb

Prof. Dr.-Ing. Heinz-Werner Kuhnt

Prof. Dr.-Ing. Winfried Lieber

Prof. Dr. rer. nat. Klemens Lorenz
Prof. Dr. rer. nat. Werner Schröder
Prof. Dr.-Ing. Lothar Schüssele
Prof. Dr. rer. nat. Michael Wülker
Prof. Dr.-Ing. Richard Zahoransky

Wissenschaftliche Mitarbeiter :

Dipl.-Ing. (FH) David Berner
Dipl.-Ing. (FH) Bertram Birk
Dipl.-Ing. (FH) Christoph Bohnert
Dipl.-Ing. (FH) F. da Costa
Dipl.-Phys. Dan Curticapean
Dipl.-Ing. (FH) Klaus Erb
Dipl.-Ing. (FH) Philipp Eudelle
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hauser
Dipl.-Ing. (FH) S. Himmelsbach
Dipl.-Ing. (FH) Uta Klingenberger
Dipl.-Ing. (FH) Richard Kutnar
Dipl.-Ing. (FH) M. Rieger-Motzer
Chemielaborantin Andrea Seigel
Dipl.-Ing. (FH) Markus Striebel
Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Terwey

Kooperationspartner

Das Institut arbeitet mit den unten aufgeführten Kooperationspartnern zusammen:

Institute und Vereinigungen:

Universität Heidelberg, Institut für Anatomie II

Universität Freiburg

Universität Tübingen

Universität Karlsruhe

Fachhochschule Stuttgart

Universitätsklinikum Mannheim, Urologische Klinik

Deutsche Forschungsgemeinschaft, Rechnerkommission

IAF, Fachhochschule Furtwangen

IAF, Institut für Medizintechnik, Fachhochschule Ulm

Clausthaler Umwelttechnik Institut CUTEC/Deutschland

Universität Louis Pasteur, Strasbourg/Frankreich

Centre of Research and Technology Hellas CERTH/Griechenland

Europäisches Forschungsinstitut (Joint Research Centre)/Italien

National Institute of Standards and Technology NIST/USA

Universidade Federal de Santa Catarina/Brasilien

Université Limoges/Frankreich

University of California Irvine/USA

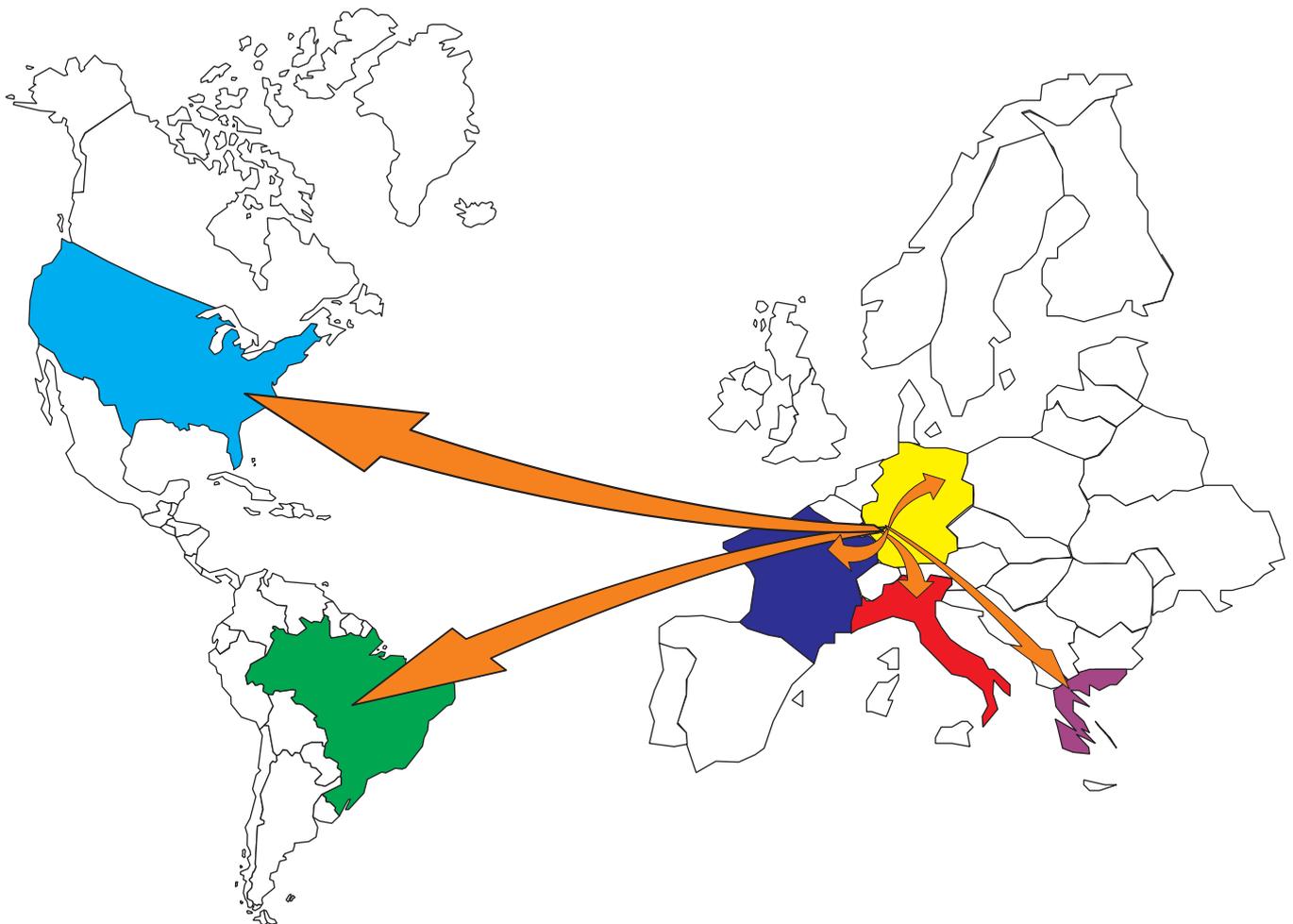
YALE University/USA

LSP, Laboratoire des Systemes Photoniques, Strasbourg/ Frankreich

ERMITE, Equipe de Recherche sur le Manangement International des Technologies, Strasbourg/ Frankreich

ENSPS, Ecole Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg/ Frankreich

IPST, Institut Professionnel de Science et Technique, Strasbourg/ Frankreich



Internationale Kontakte

Industrie und sonstige Partner:

UbiCom, Berlin	BCT Technology AG, Willstätt	Studentendorf Vauban, Freiburg
Mediworld, Überlingen	August Köhler Papierfabrik, Oberkirch	Kreiskrankenhaus Mindelheim / Allgäu
Benz, Haslach, i.K.	CoolCard, Berka-Sondershausen	Hegau-Klinikum Singen GmbH
DFM Designhaus für Mikroelektronik, Lahr	Nikon Vertretung Deutschland, Düsseldorf	Stadtklinik Baden-Baden
Vega Grieshaber KG, Schiltach	E.A.D.S., Ulm	Albtherme Waldbronn
	Burda, Offenburg	Feuerwehr Wolfach



Regionale Kooperationen

II FORMEN DER ZUSAMMENARBEIT MIT DEM IAF

In der folgenden Zusammenstellung sollen die Formen der Zusammenarbeit mit dem IAF beschrieben werden. Das IAF ist als öffentlich rechtliche Institution nicht gewinnorientiert und nicht im eigentlichen Sinne wirtschaftlich tätig. Forschung und Entwicklung wird als Ergänzung der Lehre und Mittel der Weiterqualifikation der Mitarbeiter verstanden und erst in einem sekundären Schritt als Support für die lokale Industrie, wobei die strukturfördernde Wirkung in erster Linie durch hervorragend und modern ausgebildete Studenten entsteht, die „in Persona“ das Wissen in die Industrie tragen.

Aktuelle Lehre ist aber nur dort möglich, wo an den jetzigen und zukünftigen Problemen der Industrie gearbeitet wird, was ein konsequentes Engagement in Wissenschaft und Forschung nach sich zieht. Gerade in den Ingenieurwissenschaften ist die Halbwertszeit des Wissens auf wenige Jahre zurückgegangen, die Relevanz des vermittelten Stoffs kann nur durch Auseinandersetzung der Lehrenden mit akuten technischen Herausforderungen in konkreten Anwendungen aufrechterhalten werden.

Die Hochschule ist deshalb daran interessiert, mit der Industrie in anspruchsvollen Projekten zusammen zu arbeiten. Hierbei liegt anwendungsorientierte Forschung im besonderen Fokus der Hochschulen, was sich schon im Namen des Instituts für Angewandte Forschung (IAF) niederschlägt. Unter „angewandter Forschung“ sind dabei Aufgabenstellungen zu verstehen, die einerseits

- so weit produktnah sind, dass in absehbarer Zeit eine Verwertung möglich erscheint,
- andererseits aber
- das Risiko im Industrieumfeld zu groß erscheinen lassen, als dass eine einzelne Firma eine eigene komplette Entwicklung durchführen könnte.

Typische Beispiele sind die Umsetzung neuartiger Verfahren und Technologien (z. B. Mechatronic, Mikrosystemtechnik, CAE-Techniken) und die Anwendung neuer wissenschaftlicher Methoden im Rahmen von Entwicklungsprozessen (z. B. Verfahren der Finite-Elemente, neuartige Berechnungsmethoden usw.). Routineaufgaben der Entwicklung sind deshalb nicht von Interesse, sie würden in Konkurrenz zur Industrie oder ingenieurmäßig tätigen Selbständigen stehen.

Das besondere Potenzial der Hochschulen liegt dabei in der Interdisziplinarität, d. h. es stehen hervorragende Fachleute in vielen Fachgebieten mit Spezialkenntnissen und Laboratorien unter einem Dach bereit. Moderne Projekte berühren häufig mehrere Fachgebiete. Welche Firma hat eine solche Breite in der Ausrüstung und Kenntnisse in so vielen Gebieten? Wer verfügt über vergleichbare Infrastruktur, über Kenntnisse der aktuellen Fachliteratur, und wer verfügt über Beziehungen zu Fachkollegen, Netzwerke des Wissens und das Grundlagenverständnis, wenn nicht die Hochschulen?

Im angelsächsischen Raum haben sich längst die Hochschulen als Entwicklungskerne einer modernen Gründungsszene, als Quelle der Spin-Off-Companies und aggressiven jungen Unter-

nehmen herausgestellt, die den Stachel der High-Tech-Industrie bilden und die mit traumhaften Wachstumsraten und neuen Arbeitsplätzen glänzen. Silicon Valley wäre nie entstanden ohne die Stanford University und UC Berkeley. Die IC-Technologie, der PC und das Mobiltelefon wurden nicht von den alten Elektronenröhrenherstellern wie Sylvania oder GE entwickelt, die heute nicht mehr existieren bzw. nur noch auf anderen Arbeitsfeldern aktiv sind.

Hochschulen sind Brutstätten der Innovation, die Eier mögen unscheinbar aussehen, die Küken verletzlich, das flügge Tier mag eine ergiebige Legehennen oder ein Paradiesvogel werden. Um im Bild zu bleiben, man braucht dazu gutes Nistmaterial, einen ungestörten Nestplatz und die nötige Ruhe zur Aufzucht, und natürlich Futter für die Jungen, bis sie selbst in der Lage sind zu fliegen und sich zu ernähren.

Jede in die Hochschulen investierte Mark verzinst sich volkswirtschaftlich gesehen exponentiell, gut ausgestattete Hochschulen bilden gute Studenten aus, die wiederum ihr aktuelles Wissen in der Wirtschaft zu neuen Produkten umsetzen, an deren Erfolg letztlich ganze Industriezweige hängen. Die Wirtschaft kann ihren Nutzen noch vergrößern, wenn Sie dieses Potenzial frühzeitig und intensiv in ihre Strategie einbezieht, um im Schulterschluss mit der Hochschule innovativ neue Produkte anzugehen.

Die Hochschule kann hierbei sowohl neutral, begutachtend, bewertend, beratend tätig werden als auch konkret

und aktiv Aufgaben aus dem Entwicklungsbereich selbständig übernehmen. Es sind heute viele Formen der Kooperation möglich. Vertraulichkeitsschutz wie auch Neutralität sind kennzeichnend für ein öffentlich rechtliches Institut, das Einblick in viele Firmen hat und niemals selbst als Konkurrent auf dem Markt auftreten wird. Häufig werden nach einem erfolgreichen Projekt die Mitarbeiter, die hervorragend eingearbeitet sind und alle Details der Entwicklung kennen, übernommen. Kooperationen mit Hochschulen sind auch häufig die Schlüssel zu Fördergeldern nationaler wie internationaler Organisationen, die nur in Verbindung mit dem Partner Hochschule akquiriert werden können. Die Aktivität bezüglich des Themas kann dabei von der Industrie wie von der Hochschule ausgehen.

Forschung und Entwicklung an der Fachhochschule Offenburg ist im **Institut für Angewandte Forschung** organisiert, das sich als Dachorganisation für alle hauptamtlichen Forschungsaktivitäten der Hochschule versteht. Das IAF sorgt für die einheitliche Außendarstellung wie für die interne Abwicklung der Forschungsprojekte. Hierzu stellt es Mitarbeiter ein, die die eigentliche Forschungs- und Entwicklungsarbeit leisten, meist hervorragende Absolventen aus den eigenen Studiengängen, weniger Studenten in Form von Tutorien. Der früher sehr effektive Werkvertrag kann seit Inkrafttreten des „Scheinselbständigen Gesetzes“ nicht mehr vergeben werden. Diplomanden arbeiten in den Laboratorien an Aufgabenstellungen aus dem IAF. Der Schwerpunkt der Projekte wird von hauptamtlichen Mitarbeitern bearbeitet, die hierfür mit Zeitverträgen eingestellt sind. Anders ist die notwendige Projektkontinuität wie auch die Qualität der Ergebnisse nicht zu gewährleisten. Die Projektleitung erfolgt durchweg durch die Professoren der jeweiligen Fachgebiete, die ihre Arbeitskraft derzeit für Gotteslohn einbringen, der in wenigen Fällen gewährte, geringfügige Deputatsnachlass von 2 SWS steht in keinem Verhältnis zum persönlichen Zeitaufwand.

Neben der hauptamtlichen Forschung bestehen im Umfeld der Fachhochschule Offenburg noch derzeit 6 Transferzentren der Steinbeis GmbH, die in konkreten Produktentwicklungen

F&E-Aufgaben bearbeiten. Die Transferzentren werden von Professoren geleitet, die z. T. auch im IAF engagiert sind. Die Aufgabe der Transferzentren ist die direkte, industriennahe Auftragsbearbeitung, wie sie in dieser Form vom IAF nicht geleistet werden kann und wie sie den Intentionen des mehr im vorwettbewerblichen Bereich einzuordnenden IAF's widerspricht. Transferzentren und IAF ergänzen sich dabei hervorragend.

Weitere Mittel der Innovationsförderung sind Ausgründungen, bei denen Absolventen eigene Firmen mit Unterstützung, Know-how und teilweise direkter Förderung der Hochschule gründen. Das IAF ist hier ebenfalls Ansprechpartner und über CTO (Campus Technology Oberrhein) Mitglied in der regionalen Förderinstitution. Ein rundes Dutzend Arbeitsplätze ist so in den letzten Jahren entstanden, mit wachsender Tendenz.

Im Folgenden sollen die möglichen Formen der Zusammenarbeit mit dem IAF der Fachhochschule Offenburg kurz dargestellt werden. Wegen weiterer Einzelheiten bitten wir, mit dem Leiter des IAF's Kontakt aufzunehmen und sich beraten zu lassen. Wir werden so flexibel wie möglich versuchen, den wechselnden Bedürfnissen der Industrie gerecht zu werden.

Direkte Forschungsaufträge

Direkte Forschungsaufträge durch die Industrie kommen in Frage, wenn sich das Ziel der Entwicklung absehen lässt und das Risiko kalkulierbar bleibt. Das IAF erarbeitet hierzu ein Angebot, Umfang der Tätigkeit, Rechte und Pflichten werden vertraglich geregelt. Für kleinere Aufträge (z. B. Gutachten) wird auf Standardkonditionen verwiesen. Wegen der begrenzten Personalkapazität, der IAF-Intentionen und des administrativen Aufwands werden kleinere Projekte mit konkreten Arbeitszielen gewöhnlich an die Transferzentren weitergeleitet. Der Umfang sollte ausreichend sein, einen Mitarbeiter für einen gewissen Zeitraum zu bezahlen. Die Kalkulation stellt hierbei marktübliche Kosten für Personal in Rechnung, die Abrechnung erfolgt nach Aufwand oder pauschal. Da das IAF nicht umsatzsteuerabzugsberechtigt ist, ist die

Lieferung von Waren ausgeschlossen, es können nur Dienstleistung erbracht und allenfalls ein Prototyp oder Demonstrator gebaut und ausgeliefert werden. Der Auftrag muss notwendig den Charakter der Forschung und Entwicklung enthalten. Gewöhnlich werden nur Forschungsaufträge akzeptiert, die im jeweiligen Forschungsgebiet der Professoren liegen.

Kooperationen

Die Kooperation ist die häufigste und flexibelste Form der Zusammenarbeit zwischen Industrie und Hochschule. Sie ist gewöhnlich auf ein bestimmtes Arbeitsfeld und einen Zeitraum begrenzt und regelt die Vorgehensweise, Rechte und Pflichten der Kooperationspartner in einem Vertrag. Kooperationen werden eingegangen, um gemeinsame Anträge an Förderinstitutionen zu stellen, Projekte gemeinsam zu bearbeiten und Ergebnisse gemeinsam auszuwerten. Die Form der Zusammenarbeit kann sehr lose wie auch sehr eng sein, die Förderrichtlinien sind gewöhnlich zu beachten oder werden als Leitlinie für Vertragsabschlüsse verwendet. Bei umfangreichen Kooperationen wird das IAF vom Technischen Lizenzbüro Baden (TLB) in Karlsruhe beraten.

Kooperationen beginnen meist mit einem „Letter of Intent“ (Absichtserklärung). Einzelheiten der Verträge werden gewöhnlich erst festgelegt, wenn eine verbindliche Förderzusage vorliegt. Die Fördermittel werden in den meisten Fällen von den Partnern separat beantragt, verwaltet und abgerechnet, ein Unterauftragnehmerverhältnis besteht nicht.

Kooperationen können auch strategisch, informativ und ohne Geldfluss in beiderseitigem Interesse geschlossen werden.

Arbeitsgemeinschaften

Diese Form der Zusammenarbeit geht über Kooperationen hinaus, wobei ein Partner verantwortlich Projektleitung und finanzielle Abwicklung übernimmt. Der Partner kann sowohl im Industrie- wie auch Institutsbereich angesiedelt

sein. Gewöhnlich umfasst eine AG mindestens drei und mehr, auch internationale Partner, und findet sich zusammen zur Bearbeitung von Großprojekten, bevorzugt im EU-Bereich.

Lizenzen

Die Hochschulen erarbeiten im Rahmen von Projekten Ergebnisse, die dem Urheberrecht oder Patentrecht unterliegen. Soweit eigene Mittel der Hochschule aufgebracht wurden oder die Förderanträge das zulassen, können die Ergebnisse an Industrieunternehmen zur ausschließlichen oder nicht ausschließlichen wirtschaftlichen Verwertung lizenziert oder auch verkauft werden. Hierbei werden marktübliche Konditionen angestrebt, das TLB berät bei der Vertragsgestaltung. Die Hochschule berücksichtigt dabei den Charakter der lizenznehmenden Firma. So werden bei Ausgründungen häufig sehr günstige Konditionen in der Anfangsphase vereinbart, um den Startup des Unternehmens nicht zu belasten. Grundsätzlich erhebt die Hochschule aber den Anspruch auf Beteiligung am wirtschaftlichen Erfolg des lizenzierten Systems.

Grants, Stiftungen und Spenden

Eine strategische Zusammenarbeit der Industrie mit dem Institut wird durch Grants, im deutschen Sprachraum Stiftungen oder auch Spenden genannt, stark beflügelt. Stiftungen sind von Natur aus zweckgebunden und auf die Bearbeitung bestimmter Themen ausgerichtet, die Maximalform ist wohl die Stiftungsprofessur für ein bestimmtes Arbeitsgebiet. Stiftungen unterscheiden sich von Forschungsaufträgen dadurch, dass die erzielten Ergebnisse allgemein zugänglich sein müssen, z. B. veröffentlicht werden, also nicht exklusiv dem Auftraggeber zur Verfügung stehen. Der steuerrechtlich enger gefasste Begriff der Stiftung kommt nur in wenigen Fällen zum Tragen, z. B. wenn eine regelmäßige Summe zur Förderung von F&E in einem bestimmten Arbeitsgebiet ausgelobt wird. In den meisten Fällen handelt es sich um einmalige „Spenden“, die ebenfalls zweckgebunden sein können, z. B. zur „Förderung von F&E

im Bereich der Mikroelektronik“ oder zur „Förderung der Forschung im Gebiet der Chromatographieanalysetechnik“ etc. Der Sinn dieser Spenden von Industrieunternehmen ist der Aufbau eines entsprechenden Know-how-Trägers im Institut, auf den dann über direkte Forschungsaufträge zurückgegriffen werden kann. Über die Annahme einer Spende muss, wegen der Implikationen und eventueller Folgekosten, durch die Hochschulleitung entschieden werden. Klassisch sind Gerätespenden, d. h. die kostenlose Überlassung oder auch Schenkung von Geräten und Anlagen zur weiteren Verwendung in der Forschung oder in der Lehre.

Grants sind in Deutschland bisher noch wenig entwickelt und ihr Wert für die Industrie noch nicht deutlich genug erkannt. Sie dokumentieren auch nach außen hin die Bedeutung, die die Hochschule für die Grant gebende Industrie hat. Die Wirtschaft übernimmt damit ein kleines Stück der Verantwortung für die Zukunft selbst und kann entsprechend eigene Schwerpunkte setzen. Verglichen mit den Kosten für eine eigene F&E-Abteilung, deren Auslastung auch zu sichern wäre, ist die Förderung eines entsprechenden Forschungsschwerpunkts an der regionalen Hochschule durch Grants überaus effektiv, steuerrechtlich vorteilhaft und kostengünstig.

Gutachten

Gutachten sind eine Standarddienstleistung von Forschungsinstitutionen. Das IAF leitet Anfragen direkt an geeignete Fachgutachter weiter, die gewöhnlich nach Gebührenordnung abrechnen. Das IAF wird dabei nicht direkt involviert. Umfangreichere Untersuchungen werden zunächst über die Transferzentren bearbeitet, soweit hier Kompetenz vorhanden ist, in selteneren Fällen, wenn bestimmte Einrichtungen benötigt werden, auch in der Hochschule. Wegen des persönlichen Bezugs wird das Gutachten immer vom zuständigen Professor auch persönlich erstellt, verantwortet und auch abgerechnet.

Beratung

Das IAF berät die Industrie in allen Fragen, in denen es kompetent ist. Ein erster Beratungskontakt ist nach Vereinbarung möglich und gewöhnlich kostenfrei. Umfangreiche und mehrfache Beratungen werden nach Aufwand abgerechnet, wobei marktübliche Kostensätze zugrunde gelegt werden. Beratungen werden gewöhnlich an das TZ-Technische Beratung der Steinbeis GmbH weitergegeben, das IAF wird hier als Institution nicht tätig.

Beratungen werden, neben Anfragen und Projektakquisitionen, häufig in Verbindung mit Lizenzverträgen zur Begleitung einer Entwicklung in die Serie angefordert.

Schulungen

Das IAF führt auch Schulungen in den Kompetenzbereichen durch. Hier wird eng mit den TZ und weiteren, im Weiterbildungsbereich tätigen Institutionen zusammengearbeitet.

Ausgründungen

Das IAF unterstützt bei Ausgründungen oder führt selbst Ausgründungen durch. Hierbei arbeitet es eng mit CTO und den ortsansässigen Ansprechpartnern (Banken, IHK) zusammen. Die Unterstützung kann in unterschiedlichster Form erfolgen:

- Bereitstellung eines Arbeitsplatzes und Übernahme der 1/2 Personalkosten. Dieses Programm richtet sich an Absolventen, die sich mit eigenen Ideen selbständig machen wollen. Die Hochschule ermöglicht, die Arbeiten ohne Kosten für Gerätenutzung in Hochschulräumen durchführen zu können und übernimmt sogar einen Teil der Personalkosten. Das auf 2 Jahre beschränkte Förderprogramm erfordert einen entsprechenden Antrag, der von der Hochschule gestellt werden muss.
- Beratung und Begleitung sowie Bereitstellung von Räumen und Geräten zu stark ermäßigten Konditionen. Diese Förderung läuft über CTO, die Regelungen fördern insbesondere Gruppen von jungen Ausgründern, die

bereits eine Rechtsform haben (z. B. GmbH), in den ersten Jahren der Firmenexistenz. Das Programm kann nur so weit in Anspruch genommen werden, wie die Hochschule hierfür Kapazitäten bereitstellen kann.

- Direkte Ausgründungen als Transferzentrum der Steinbeis GmbH. Hierbei wird der vereinfachte Mechanismus der Steinbeis GmbH verwendet. Dies hat den Vorteil, dass auf die Organisation der Steinbeis GmbH einschließlich Personalabwicklung, Material- und Angebotswesen zurückgegriffen werden kann, wofür ein pauschalierter Gemeinkostenanteil am Umsatz abzuführen ist. Der Weg über das Transferzentrum ist der einfachste und mit geringstem persönlichen Risiko für die Ausgründer

verbunden. Allerdings ist er nur als Zwischenstation geeignet, da kein eigener Firmenname und nur eine beschränkte Selbständigkeit gegeben ist.

- Volle Ausgründung mit eigener Rechtsform, eigenem Firmennamen und eigener Administration. Die Hochschule kann solche Ausgründungen durch Übernahme eines Gesellschafteranteils, eigene Einlagen in Form von Kapital (seltener), Geräten oder durch Überlassung von Lizenzen fördern. Einzelheiten sind vertraglich in beiderseitigem Interesse zu regeln. Die klassische Form ist die Verwertung von an der Hochschule im Rahmen von Projekten erarbeiteter Programme, die durch die Firma vermarktet und zukünftig betreut werden.

III GESCHÄFTSBERICHT

Der Bericht gibt die im Kalenderjahr 2001 durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Fachhochschule Offenburg, davon der überwiegende Teil im Institut für Angewandte Forschung durchgeführt, wieder. Die Angaben über Umsatz und Auftragsvolumen entsprechen dem Stand der Buchführung vom 31.12.2001 und sind

aktuell. Hinsichtlich des Mitglieder- und Mitarbeiterbestandes wird der im Dezember erreichte aktuelle Stand beschrieben, wobei Halbtagskräfte nur anteilig gezählt wurden. Der Beitrag der Professoren in Form von Deputatserlass ist bisher noch nicht in den Umsatz eingerechnet.

Kompetenzbereiche

Das IAF der Fachhochschule Offenburg pflegt die in Abb. III-1 dargestellten Kompetenzbereiche. Das Institut verfügt über die Schwerpunkte

- System- und Regelungstechnik,
- Physikalische Messtechnik,
- Verfahrens- und Umwelttechnik.



Abb. III-1: Kompetenzbereiche des Instituts für Angewandte Forschung der Fachhochschule Offenburg

Dienstleistungen im IAF

Das IAF der FH Offenburg versteht sich als zentrale Dienstleistungsinstanz in Forschungsangelegenheiten. Es bildet den Ansprechpartner für externe und interne Kommunikation. Abb. III-2 zeigt eine Übersicht über die wesentlichen Angebote, die den forschenden Mitgliedern der Hochschule zur Verfügung stehen. Wie aus der Abbildung ersichtlich, werden insbesondere administrative und technische Hilfestellungen gegeben. Die eigentliche Forschungs- und Entwicklungstätigkeit erfolgt in den Laboratorien der Mitglieder. Nur größere Projekte, die den Einsatz mehrerer Mitarbeiter erfordern, werden in IAF-eigenen Räumen bearbeitet.

Einnahmen und Umsatz

Einnahmen und Umsatz sind seit ca. zwei Jahren ständig zurückgegangen und liegen jetzt bei ca. 760.000 €. Abb. III-3 enthält die Umsatzentwicklung der letzten Jahre. Die Zahlen basieren auf den kalkulatorischen Kosten für Personalstellen, Räume und Grundausstattung und entsprechen damit den Realkosten. Die Kosten werden durch Kostenstellenrechnung detailliert für jedes Projekt erfasst und zugeordnet.

Maßgeblich für den Umsatzrückgang sind die enge Personalsituation und hohe Fluktuation im Forschungsbereich. So konnte zwar die Zahl der Köpfe mit 19 in etwa gehalten werden. Da es sich aber weitgehend nur noch um halbe Stellen handelt, war der Mittelabschluss entsprechend reduziert. So entspricht der Personaleinsatz in etwa nur noch 11 Vollzeitäquivalenten. Naturgemäß konnten deshalb auch die Mittel nicht in vergleichbarem Umfang abfließen. Das Institut schiebt deshalb einen wachsenden Berg von eingeworbenen Restdrittmitteln, die natürlich noch durch Leistung zu belegen sind, vor sich her. Folglich wurde die Akquisition etwas gebremst und auch das zusätzliche Einwerben neuer Projekte zurückgefahren. Die Situation wird sich mit dem konjunkturellen Abschwung in der deutschen Wirtschaft wohl dadurch verbessern, dass nun wieder Absolventen eher bereit sind, unter den Konditionen des Öffentlichen Dienstes tätig zu werden.

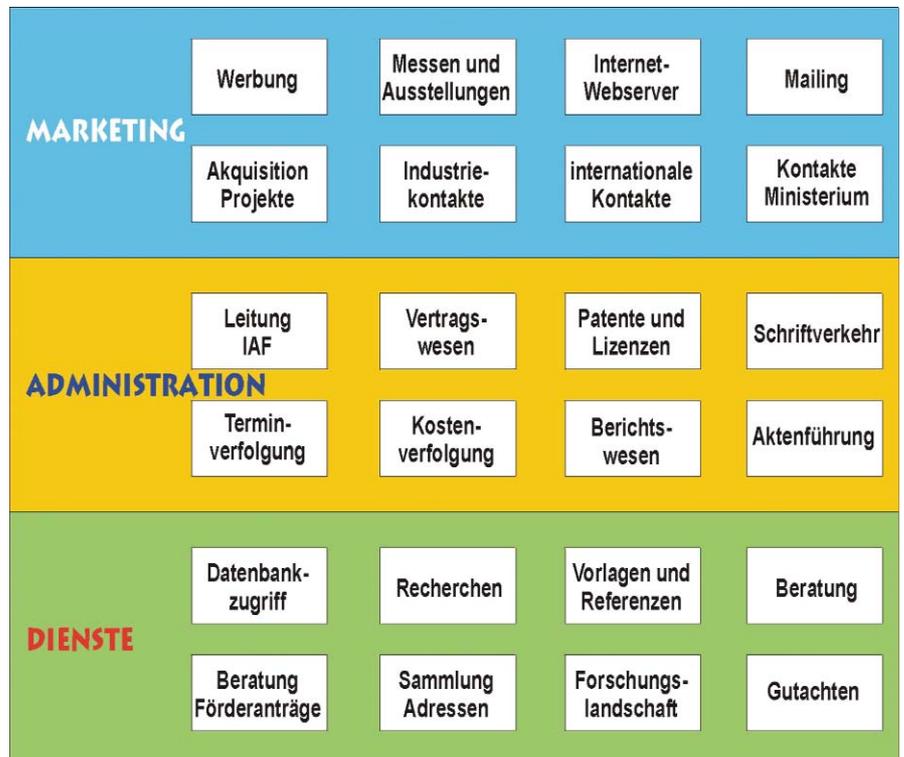


Abb. III-2: Dienstleistungen des IAF's

Neue Projekte größeren Umfangs, die auch in den nächsten Jahren beitragen werden, konnten akquiriert werden. Hervorzuheben sind die Programme SOLARTHERMIE-2000 (Prof. Bollin) und NaBiPa – das IQN-Projekt der FH Offenburg (Prof. Zahoransky), welches aus dem innovativen Vorläuferprojekt Partikelmesstechnik hervorging und für mehrere Jahre die Aktivitäten in diesem Arbeitsgebiet unterstützen wird.

Im Schwerpunkt System- und Regelungstechnik wurden die Arbeiten im Bereich der Medizinelektronik erfolg-

reich fortgesetzt und haben durch Kooperationen mit Industrieunternehmen erste nennenswerte Lizenzeinnahmen eingebracht. Diese Projekte laufen weiter, wenn auch mit verminderter Intensität. Aus dem inzwischen abgeschlossenen Projekt CiR „Chip im Reifen“ ergaben sich zahlreiche Industriekontakte, woraus weitere Kooperationen entstehen könnten. Das im Mikroelektronikbereich erarbeitete Know-how ist weiterhin ein Aktivposten in der Projektakquisition. Anträge beim BMWF im Rahmen des FH-Programms wie auch in Kooperation mit zwei regio-

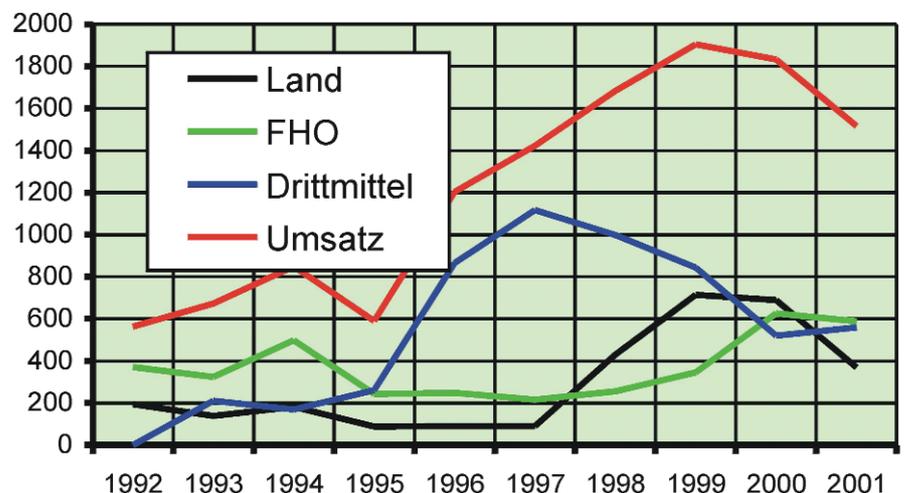


Abb. III-3: Umsatzentwicklung im IAF der FH Offenburg (kalkulatorische Realkosten in €)

nalen Firmen im Projekt ProInno werden auch in Zukunft Mittel für interessante Arbeiten bereitstellen.

Im Rahmen der Ausschreibung „Zentren für Angewandte Forschung an Fachhochschulen“ (ZAFH) konnte das IAF als assoziierter Partner der FH Furtwangen und der Universität Freiburg erfolgreich ihr gemeinsames Projekt ZEMIS in einer Konkurrenz von 12 eingereichten Programmen durchsetzen. In ZAFH ist das IAF mit einem zweiten erfolgreichen Vorschlag durch den Beitrag von Prof. Bollin vertreten, so dass das IAF Offenburg nun in beiden ausgewählten ZAFH-Programmen in den nächsten drei Jahren etwa zwei Mitarbeiter finanzieren kann. Die Kooperationen mit den Partnern in ZAFH werden weitere Akquisitionsmöglichkeiten eröffnen.

Das Umsatzvolumen von ca. 760.000 € darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich diese Summe aus einer Vielzahl kleinerer Projekte und Beiträge zusammensetzt, die von einer Anzahl aktiver Kollegen getragen wird. Einer Ausweitung des Umsatzes sind allein dadurch Grenzen gesetzt, dass die freie Personal- und Betreuungskapazität dieser Kollegen nicht weiter erhöht werden kann.

Weitere sehr aktive Kollegen sind derzeit mit Administrationsaufgaben im Rektorat, mit der Leitung der Graduate School im Rahmen unserer Master-Studiengänge bzw. der Leitung des Fachbereichs Maschinenbau stark belastet. Es ist diesen Kollegen hoch anzurechnen, dass sie trotz dieser Belastung in diesem Forschungsbericht wieder mit bemerkenswerten Beiträgen vertreten sind.

Durch den Ausbau neuer Studiengänge an der FH Offenburg ist derzeit eine Freistellung von Kollegen für Forschungsaufgaben kaum realistisch. Eine Kapazitätsausweitung kann deshalb nur in geringem Umfang oder nur dann erfolgen, wenn neue Kollegen hinzukämen. Zur Bildung neuer Schwerpunkte sind aber Vorlaufaktivitäten im Forschungsbereich unerlässlich. In Frage kommen die Bereiche Wirtschaft und Medientechnik, die bisher noch wenig beitragen konnten, aber eine gute Ergänzung der Institutsleistungspalette sein könnten. Diese Perspektive einer Fortentwicklung des IAF's erstreckt sich allerdings auf mehrere Jahre.

Ein großer Erfolg in 2001 war auch die Durchsetzung eines DFG-WAP-Antrages im Umfang von 240.000 DM (123.000 €), über den die Rechnerausstattung der im IAF tätigen Kollegen sowie die Software-Grundausstattung auf den modernsten Stand der Technik gebracht wird. Der Antrag umfasst 17 Arbeitsplätze für die am IAF tätigen Wissenschaftler und einen zentralen Server, verbunden über das Hochschulnetz. Die Beschaffung läuft derzeit, das Ausgabevolumen wird sich deshalb erst in der Bilanz 2002 niederschlagen.

Im Schwerpunktprogramm für die Investitionsausstattung der IAF's konnte in 2001 eine Beschaffung im Umfang von 145.000 DM (75.000 Euro) durchgesetzt werden. Hierbei geht es um Komponenten für einen Bitratenmessplatz im Rahmen unseres Schwerpunktes Physikalische Sensorik.

Eine Übersicht über die Zusammensetzung der Umsätze nach Förderquellen zeigt die Grafik in Abb. III-4. Den größten Umfang machen in diesem Jahr die Hochschulmittel mit 40 % aus. Dieser Anteil setzt sich zusammen aus etwa 10 % Beiträgen der Hochschule in Form von Personalbereitstellung, Sachinvestitionen und direkten Fördermitteln

für Kleinprojekte. Die übrigen 30 % entsprechen den kalkulierten Overhead-Kosten für das gesamte am IAF beschäftigte Personal, worin auch die Kosten für Verwaltung, Bereitstellung von Räumen wie auch Grundausstattung enthalten sind. Der zweitgrößte Anteil ist der Bundesanteil, hier insbesondere die Programme SOLARTHERMIE-2000 und InnoPro. In etwa gleicher Höhe liegen die Landesmittel, die als Basisförderung IAF mit 11 % seit Jahren in etwa konstant sind (51.000 Euro) sowie die unterschiedlichen über das Land finanzierten innovativen Projekte. In diesem Anteil ist im Jahr 2001 die Investitionsausstattung im Bereich Physikalische Sensorik als Sonderposten mit verbucht.

Der Industrieanteil ist gekennzeichnet durch viele kleine Projekte und in diesem Jahr mit 6 % vergleichsweise gering. Die EU-Finanzierung läuft mit Abschluss des Projektes RegioDemo Centre praktisch aus, es werden nur noch Restmittel abgewickelt.

Die Förderung durch Hochschulmittel, im Wesentlichen dem IAF zugewiesene Personalstellen, konnte angesichts der engen personellen Situation an der Hochschule nur mit Mühe beibehalten werden, ist jedoch immer noch von

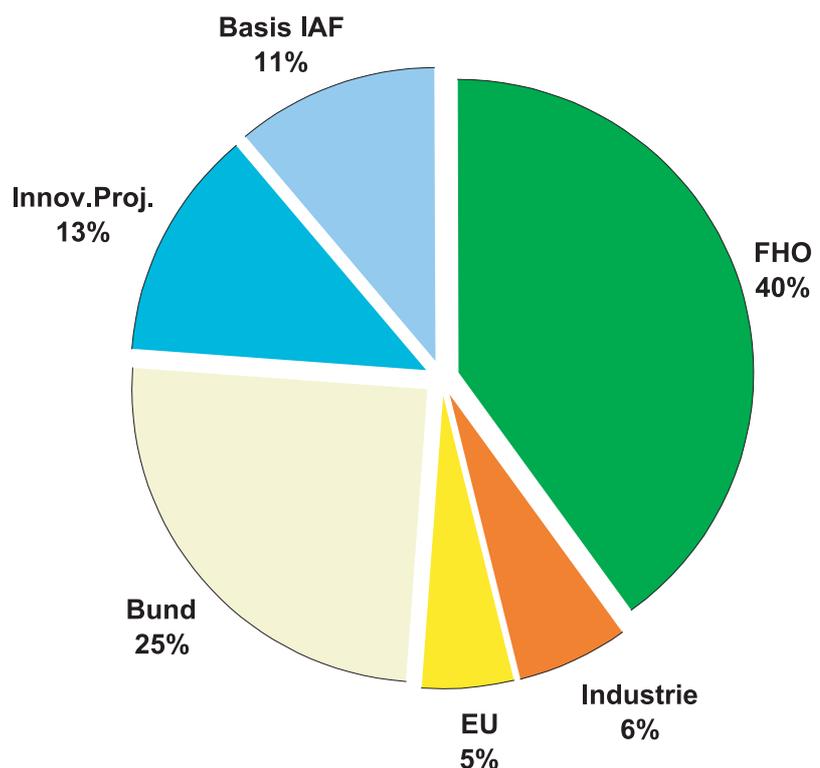


Abb. III-4: Zusammensetzung der Umsätze nach Förderquellen

Bedeutung. Wichtig für die Akquisition neuer Projekte sind auch Verstärkungsmittel aus dem Hochschulbereich, die erst die notwendigen Vorarbeiten bei F&E - Projekten durchzuführen erlauben. Da in diesen Vorarbeiten in erheblichem Umfang Studenten in Studien- und Diplomarbeiten engagiert sind, kommen diese Mittel gleichzeitig der Lehre zugute. Im Übrigen ist die Zusammenstellung der Förderung durch die Fachbereiche sicher unvollständig, da weder die Deputatsbeiträge noch die von Assistenten geleisteten Beiträge kostenmäßig erfasst sind.

Wie bereits zuvor erwähnt, konnte sich das Institut für Angewandte Forschung im Rahmen des ZAFH-Programms mit zwei Themen als jeweils assoziierter Partner der Antrag stellenden Hochschulen Furtwangen und Stuttgart qualifizieren. Damit wird mittelfristig der Landesanteil gesichert. Das ZAFH-Programm ist zudem auf Akquisition ausgerichtet und wird in Zukunft weitere Drittmittelquellen erschließen.

Die Vorarbeiten im Schwerpunkt Physikalische Sensorik haben zu einem weiteren Anschlussprojekt geführt, in dessen Rahmen eine Dissertation erarbeitet wird. Auch im Mikroelektronikbereich konnte ein Industrieprojekt akquiriert werden. Der Industrie-Umsatz gliedert sich in eine Vielzahl von Einzelprojekten. Sachspenden der Industrie sind nicht aufgeführt.

Anträge für weitere Projekte (BMFT, ProInno) wurden erarbeitet und gestellt, werden sich aber erst 2002 im Umsatz niederschlagen.

Der überwiegende Teil der Mittel wird für Personal aufgewendet (ca. 65 %), Sachmittel und Investitionen machen nur ca. 35 % aus. Durch eine halbe ABM – Stelle (Elektroniktechniker) konnte die Personalkraft des Instituts kostengünstig gesteigert werden. Die Personalkosten enthalten bisher nicht die Arbeitsleistung der Professoren und sind insofern noch nicht ganz mit anderen Instituten vergleichbar.

Bei den Personalkosten ist zu beachten, dass das IAF über keine „Personalstellen“ verfügt, sondern ausschließlich mit Projektingenieuren in Zeitverträgen arbeitet. Das Jahr 2001 war durch eine intensive Nachfrage der elektrotechni-

schen Industrie nach qualifizierten Ingenieuren gekennzeichnet. Dies führte zu einem extrem hohen Wechsel des Personals, so dass mehr als 70 % der Projekt Ingenieure die Hochschule in gut dotierte Industriestellen verließen. Die Neugewinnung von Mitarbeitern gestaltete sich als sehr schwierig, so dass einige Projekte nicht so durchgeführt werden konnten wie geplant. Mehrere Projekte mussten deshalb verlängert und die Mittel ins folgende Jahr geschoben werden. Angesichts dieser Personalsituation wäre ein höherer Umsatz nicht mehr realisierbar gewesen. Erst Ende 2001 konnte durch das Nachlassen der Konjunktur und starkes persönliches Engagement wieder Personal für das IAF gewonnen werden.

Im letzten Jahr wurden verstärkt Halbtagskräfte beschäftigt, so dass die Zahl der Mitarbeiter zeitweise auf bis zu 19 anwuchs. Da aber nicht genügend Büroarbeitsplätze verfügbar sind und auch raummäßig ein Teilen des Arbeitsplatzes sich nicht bewährt hat, kann die Halbtagsbeschäftigung nicht weiter forciert werden. Weitere Probleme entstanden in der Projektabwicklung, da viele Entwicklungstätigkeiten ebenfalls nicht teilbar sind. Halbtagsstätigkeit kann deshalb nur als ein ungeliebter Kompromiss akzeptiert werden und soll nur in Zusammenhang mit den Masterstudiengängen weitergeführt werden.

Eine Steigerung der Grundfinanzierung auf mindestens 3 - 4 Stellen und Planungssicherheit sind deshalb für ein

weiteres Gedeihen des Instituts unabdingbar. Hierbei ist auch aus Gerechtigkeitsgründen der Anteil der Arbeit im Institut, der unmittelbar lehr- und ausbildungsbezogen ist, vom Staat zu tragen. Ferner ist zu bedenken, dass die nahezu ausschließliche Arbeit mit Absolventen, die erst in die industrie-nahe Tätigkeit eingearbeitet werden müssen, erhebliche zusätzliche Kraft bindet und das Entwicklungsrisiko aufgrund der Unerfahrenheit der Mitarbeiter stark erhöht. In der Konkurrenzsituation mit anderen Instituten und der Industrie im europäischen Raum muss deshalb auch für die IAF's Chancengleichheit hergestellt werden, was nur durch Übernahme dieser Ausbildungskosten und Risiken durch das Land erfolgen kann.

Projektübersicht

Im IAF der Fachhochschule Offenburg werden Projekte aus den Fachgebieten

- System- und Regeltechnik einschließlich biomedizinische Mikroelektronik,
- Physikalische Sensorik,
- Verfahrens- und Umwelttechnik

bearbeitet. Bei den in den letzten Jahren bearbeiteten Projekten ist deren Einordnung in Schwerpunkte wegen ihres interdisziplinären Charakters immer schwieriger geworden. Fast in allen Projekten spielt der Einsatz von Rechnern eine bedeutende Rolle, so dass der Informatikkompetenz größte Bedeutung zukommt.

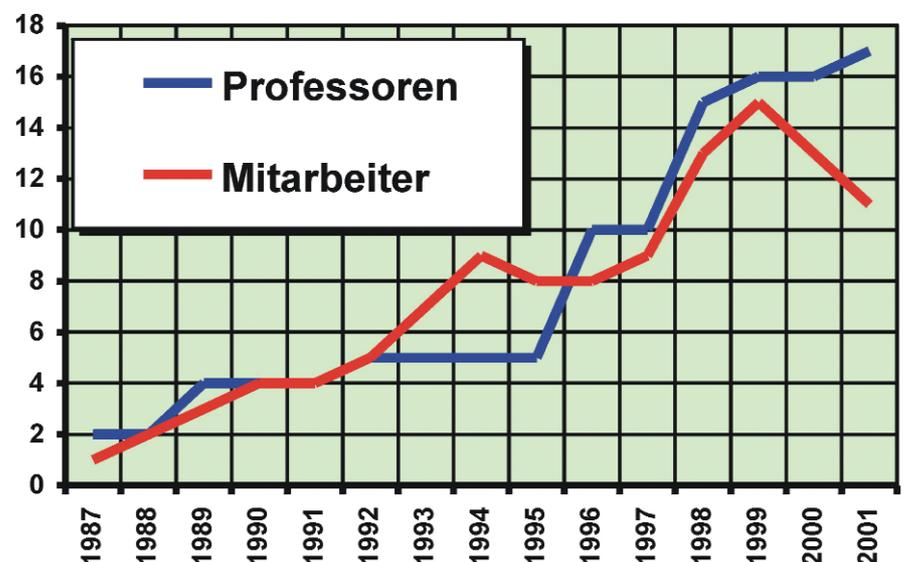


Abb. III-5: Entwicklung der Mitgliederzahl (Vollzeitäquivalenten)

Die Entwicklung von Hardware-Komponenten hat hingegen, nicht zuletzt wegen des gegenüber früher gestiegenen Aufwandes in Personal, Kompetenz und Werkzeugkosten, deutlich abgenommen. Hier ist auch keine Konkurrenzfähigkeit mit der Industrie mehr gegeben, allenfalls noch im Mikroelektronikbereich, wo die Fertigung komplett außer Haus gegeben wird.

In zunehmendem Maße konnten Projekte aus der Biomedizintechnik akquiriert werden, wobei der Erfolg des Projektes MINELOG diesen Bereich öffnete und eine Schar von Nachfolgeprojekten, in denen das gewonnene Know-how weiterverwertet wird, mitzieht. Durch den in dem abgeleiteten Projekt „Cardio Monitor“ errungenen Innovationspreis wurde der Bekanntheitsgrad erhöht. Weiterhin konnten wichtige Kooperationen mit Universitäten (Heidelberg, Mannheim, Ulm) und Fachhochschulen aufgebaut werden. In diesem Cluster wird eine weitere Expansion erwartet, die maßgeblich durch die attraktive Verbindung von Mikroelektronik und Biomedizintechnik geprägt ist.

Einbettung in die Forschungslandschaft der FH Offenburg

Es ist schwierig, wirklich alle an der Fachhochschule Offenburg durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten vollständig zu erfassen. Der vorliegende Bericht beschreibt geschätzt 80 % dieser Aktivitäten, wobei die in den Steinbeis Transferzentren durchgeführten Arbeiten hier nicht aufgeführt werden. An der Hochschule bestehen die in Tabelle 2 genannten Zentren, die als selbständige F&E-Einheiten operieren und mit der Hochschule nur durch Personalunion der Leiter verbunden sind. Auf diese Zent-

ren, die mit dem IAF lose zusammenarbeiten und sich auf die eigentliche auftragsbezogene Industrieentwicklung konzentrieren, sei hiermit hingewiesen. Adressen und Ansprechpartner dieser Zentren sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Bei der Bewertung der gesamten Forschungs- und Entwicklungsleistung der Fachhochschule Offenburg sind diese Transferzentren mit einzubeziehen.



Umweltinformatik

Leitung: Prof. Dr. Detlev Doherr
 Badstr. 24
 77652 Offenburg
 Tel.: (07 81) 205-281
 Fax: (07 81) 205-479
 E-Mail: doherr@fh-offenburg.de

System- und Regelungstechnik

Leitung: Prof. Franz Kolb
 Robert-Bosch-Str. 3
 77656 Offenburg
 Tel.: (07 81) 96 54-0
 Fax: (07 81) 96 54-11
 E-Mail: stz67@stw.de

Technische Beratung

Leitung: Prof. Dr. Uwe Coehne
 Sternenstr. 10
 77656 Offenburg
 Tel.: (07 81) 7 01 17
 Fax: (07 81) 7 01 17
 E-Mail: stz29@stw.de

Energie-, Umwelt und Reinraumtechnik

Leitung: Prof. Dr. Siegmund Hesslinger
 Badstr. 24 a
 77652 Offenburg
 Tel.: (07 81) 7 83 52
 Fax: (07 81) 7 83 53
 E-Mail: hesslinger@fh-offenburg.de

Schwingungs- und Biomechanik

Leitung: Prof. Dr. Hans Müller-Storz
 Badstr. 24 a
 77652 Offenburg
 Tel.: (07 81) 7 60 71
 Fax: (07 81) 7 60 71
 E-Mail: mueller-storz@fh-offenburg.de

Physikalische Sensorik

Prof. Dr. Werner Schröder
 Badstr. 24 a
 77652 Offenburg
 Tel.: (07 81) 2 40 83
 E-Mail: w.schroeder@fh-offenburg.de

Tabelle 2: Steinbeis Transferzentren an der Fachhochschule Offenburg

IV MITTEILUNGEN ZU DURCHGEFÜHRTEN FORSCHUNGSARBEITEN

Im Folgenden werden die im Jahre 2001 durchgeführten Forschungsvorhaben inhaltlich kurz angerissen. Die Projekte sind in der nachstehenden Tabelle nach Fachgebieten / Schwerpunkten sortiert, die Förderkategorie kann der Eintragung entnommen werden. Die Zuordnung kann im Einzelfall bei mehreren Förderquellen schwierig sein. Es werden im Wesentlichen drei Kategorien unterschieden:

Projekte aus Mitteln öffentlicher Förderer und der Industrie

Projekte dieser Art werden mit einem erheblichen Teil durch Drittmittel gefördert, die entweder aus der Industrie direkt stammen oder von öffentlichen Förderstellen wie BMFT und EU. Die vom Land geförderten Projekte sind der nächsten Kategorie zugeordnet. Das Projekt Regio DemoCentre, ein EU-Projekt in Verbindung mit der Universität Straßburg/F, wird seit 1999 erfolgreich bearbeitet. Das Projekt SOLARTHERMIE 2000 wird vom BMFT unterstützt, Thermologger ist ein reines Industrieprojekt, CardioMonitor ist ein mit der Industrie zusammen gefördertes AiF-Projekt. Das Projekt NaBiPa (Nanopartikel und biologische Partikel) gehört zu dem vom DAAD geförderten International Quality Network und wird die internationale Zusammenarbeit der Hochschule nachhaltig fördern.

Projekte aus Landesförderung

Projekte dieser Art setzen in größerem Umfang Landesmittel ein. Hierzu gehören insbesondere die „Innovativen Projekte“, Verbundprojekte, sowie Projekte, die aus der Zukunftsinitiative oder aus Schwerpunktmitteln Leistungen erhalten haben, z. B. die Projekte Cryocord, CiR und Partikelmessung.

Projekte aus FH – Eigenmitteln

Diese Projekte werden aus Eigenmitteln der Fachhochschule gefördert, wobei sich die Förderung im Wesentlichen auf die Bereitstellung von Labor- und Gerätekapazität, in geringem Umfang von Mitarbeiterkapazität oder Werkverträgen für Studenten sowie Materialbeschaffung bezieht. Über diese Projekte, bei denen es sich im Charakter um Studien in der Vorphase sowie kleinere Voruntersuchungen handelt, wird hier nur unverbindlich informiert. Eine Beschränkung der Information in der Darstellung ergibt sich auch aus der Notwendigkeit, die Urheberrechte und potenziellen Patentrechte der Forscher in aktuellen, sensitiven Gebieten nicht zu verletzen. Die Projekte sind im Folgenden kurz skizziert.

Nr.	Projektthema	Projektleiter	Förderer	Status	Kategorie
1	Differential Mode Delay (DMD) in Multimode Optical Fibre	Prof. Dr. Lieber	Industrie	laufend	C
2	FHO DGPS – Echtzeit DGPS-Korrekturdaten über das Internet	Prof. Dr. Felhauer	FHO	laufend	C, D
3	ASIC-Entwicklung an der FHO	Prof. Dr. Jansen	FH-IAF, MPC	laufend	D
4	Chip im Reifen (CiR)	Prof. Dr. Jansen, Prof. Dr. Mescheder, FH Furtwangen	Verbund IAF-Furtwangen, Industrie	abgeschl.	B
5	Thermologger	Prof. Dr. Jansen	Industrie	laufend	C
6	CardioMonitor	Prof. Dr. Jansen	AiF, ProInno	abgeschl.	C
7	Cryocord	Prof. Dr. Jansen, Prof. Dr. Mense (Uni Heidelberg), Prof. Dr. Jünemann (Uni Mannheim)	Land	laufend	B
8	RegioDemoCentre – eine Kooperation der FH Offenburg und der Universität Louis Pasteur	Prof. Dr. Schröder	EU	abgeschl.	A
9	Druckverlustmessungen in Feuerweherschläuchen	Prof. Dr. Dahlmann	FHO	abgeschl.	C
10	Aktive Lärmkompensation	Prof. Dr. Reich	FHO	laufend	D
11	Die Entwicklung des Finite-Elemente-Programmes ANIS	Prof. Pröttel	Ind./FHO	laufend	C
12	Strömungsformen und Strukturen in rotierenden Systemen	Prof. Dr. habil. Bühler	FHO	laufend	D
13	Schwerkraft-FIA zur schnellen Nitratbestimmung in Wasser	Prof. Dr. Spangenberg	FHO	abgeschl.	D
14	Dezentrale Biomassevergasung zur Strom- und Wärmenutzung	Prof. Dr. Jochum	FHO/Ind.	laufend	D
15	SOLARTHERMIE 2000	Prof. Bollin	Bund	laufend	A
16	NaBiPa – das IQN-Projekt der Fachhochschule Offenburg	Prof. Dr. Zahoransky	DAAD/FHO	laufend	A
17	Shell Eco-Marathon	Prof. Dr. Kuhnt	Ind./FHO	laufend	C
18	Interdisziplinäres Lego-Robotikprojekt	Prof. Dr. Wülker	Ind./FHO	laufend	D
19	iSign – Client-Server Architektur für aktives Online-Learning	Prof. Dr. Christ	FHO	laufend	D
20	Implementing Online Geologie Maps with Interactive Links to Multimedia Archival data	Prof. Dr. Doherr	FHO	abgeschl.	D
21	Totale Mondfinsternis über Offenburg am 9. Januar 2001	Dipl.-Phys. Curticapean	FHO	abgeschl.	D
22	Neues Labor für Medienintegration geht in Betrieb	Prof. Dr. Riempp	FHO	laufend	D

Tabelle 2: Projektübersicht (thematisch gegliedert)

Legende: A: Großprojekt; B: Innovatives Projekt; C: Industrieprojekt; D: Vorphasenprojekt (Eigenmittel)

Differential Mode Delay (DMD) in Multimode Optical Fiber

Prof. Dr.-Ing. Winfried Lieber

Rektor der Fachhochschule Offenburg

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-200
E-Mail: lieber@fh-offenburg.de



Geb. 1955;
Studium der Elektrotechnik an der Universität Kaiserslautern;
1983 Diplom;
1983 - 87 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Optische Nachrichtentechnik an der Uni Kaiserslautern.
1987 Promotion über Messung und Analyse von Ausbreitungseigenschaften dispersionsoptimierter Einmodenfasern.
1987 Eintritt in die SIEMENS AG, Unternehmensbereich Öffentliche Kommunikationsnetze München, Gruppenleiter: Lichtwellenleiter-Verbindungstechnik und zugehörige Messtechnik, Referatsleiter: Lichtwellenleiter-Ortsnetze und Aktive LAN-Komponenten.
1992 Professur an der Fachhochschule Offenburg, Leiter des Labors für Optoelektronik und Optische Nachrichtentechnik.
1995 - 97 Studiengangleiter Medien und Informationswesen.
1995 Berufung in den Fachausschuss 5.4 der ITG im VDE: Informationstechnische Gebäudesysteme (ITG: Informationstechnische Gesellschaft).
1997 Fachgruppenleiter in der ITG.
Seit 1997 Rektor der FH Offenburg.
Lehrgebiete: Physik, Optoelektronik, Optische Nachrichtentechnik, Kommunikationsnetze.

IV.1 Differential Mode Delay (DMD) in Multimode Optical Fiber

Effect of DMD on Bandwidth tuned by transversal Offset

Prof. Dr. Winfried Lieber, Xiao Su Yi, Dipl.-Phys. Dan Curticapean

Abstract: In the last report /Li/ it has been shown, that a well defined transversal offset between the spot of light emitted by a single-mode fiber and the center of a graded-index multimode fiber core can ensure stable transmission of a restricted number of propagating modes. Especially in case of already installed „older“ GI-fiber types with inherent refractive-index profile distortion (center dip for instance) “mode

conditioning by transversal offset“ can overcome the problem of bandwidth degradation in Gigabit Ethernet fiber optic applications (IEEE 802.3z).

The actual report focuses on results obtained on laser-performance optimized GI-fibers. For comparison purposes the bandwidth of a refractive-index profile optimized type and a conventional 62.5/125 GI-fiber is normalized with reference to their bandwidth obtained at center launch. Thus the sensitivity of the two fibers with regard to connector offset tolerances can be directly evaluated.

Figure IV-1.1 shows the fiber bandwidth versus transversal offset for an optical receiver with a 50 µm pigtail and a 100

µm step-index pigtail. In case of the 50 µm pigtail mode confinement shifts the bandwidth degradation towards smaller offset values. The 100 µm pigtail ensures the detection of all the modes guided in the device under test. Almost Gaussian pulses are obtained for center launch excitation. However significant bandwidth degradation due to pulse splitting above 2 µm (50 µm pigtail) and above 4 µm (100 µm pigtail) is observed and an almost Gaussian pulse is obtained again for offset at about 20 µm.

As can be concluded from the comparison between the UMD (Uniform Mode Distribution), the 70% Excitation - similar to EMD (Equilibrium Mode Distribution) - and the result obtained by the restricted mode launch, both UMD as well as the EMD technique is no longer an appropriate indicator of the actual performance in a laser-based transmission system. Launching criteria with restricted mode excitation are required (FOTP-204 mode conditioning patch cord consisting of a RML GI-fiber with CD = 23.5 µm, NA = 0.208).

Significant difference in the bandwidth at 1.3 µm tuned by transversal offset between laser-performance optimized GI-fibers and conventional GI-fibers (with a central index dip) is observed in Fig. IV-1.2. The first one seems to be much more sensitive due to small offsets. However it should be mentioned that the actual bandwidth of the laser-performance optimized GI-fibers is significantly improved compared to the conventional one.

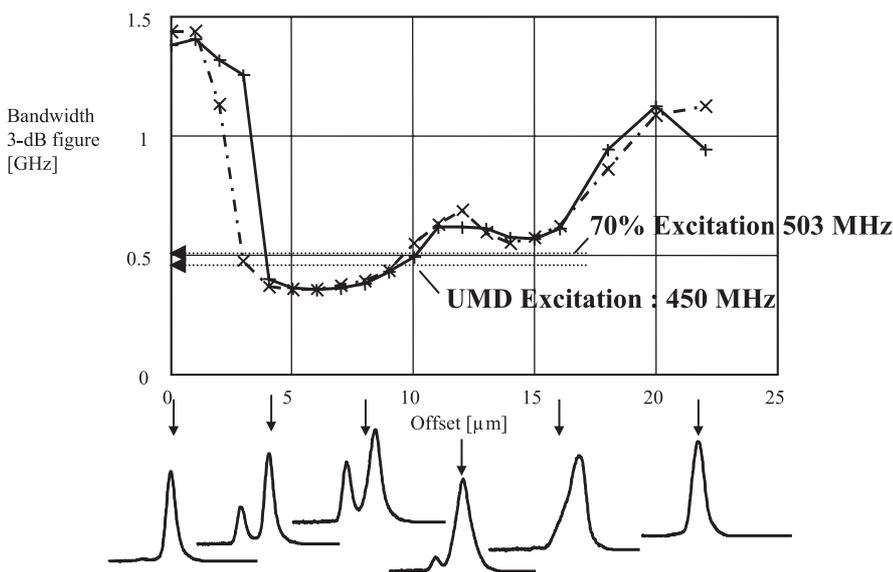


Abb. IV-1.1: Fiber bandwidth versus transversal offset with corresponding output pulses (straight line: with 100 µm receiver pigtail, dash-dotted line: with 50 µm receiver pigtail)

In order to investigate the impact of the system bandwidth on the measurement accuracy, four optical receivers with different impulse responses were used. As can be concluded from Fig. IV-1.3 the 3 dB-figures obtained with the different receivers have only little impact on the bandwidth of the device under test BW_{DUT} , thus verifying the ability of the measurement system up to 5 GHz region in case of two receivers.

In the next step the bandwidth will be characterized for different launch spot sizes. This can be easily employed by varying the air gap between the exciting singlemode fiber and the DUT using the fusion splicer and the image processing developed in our laboratory. Using the outcome of such experiments new requirements for “fused mode-conditioning” can be derived. In addition to that the corresponding BER as well as the eye diagram will be measured in order to link the bandwidth with the ultimate performance of an actual Gigabit-Ethernet transmission system.

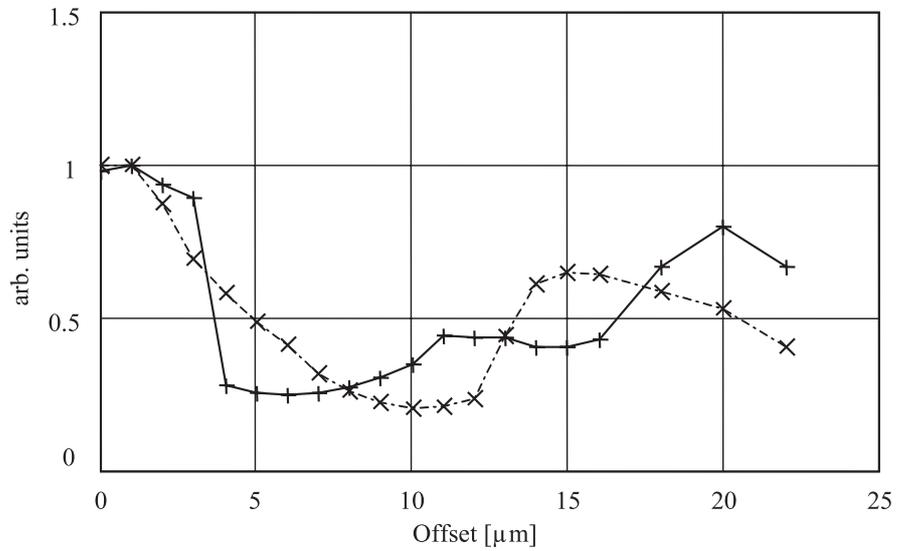


Abb. IV-1.2: Laser-performance optimized GI-fiber (straight line) and conventional GI-fiber (dash-dotted) normalized to center launch bandwidth

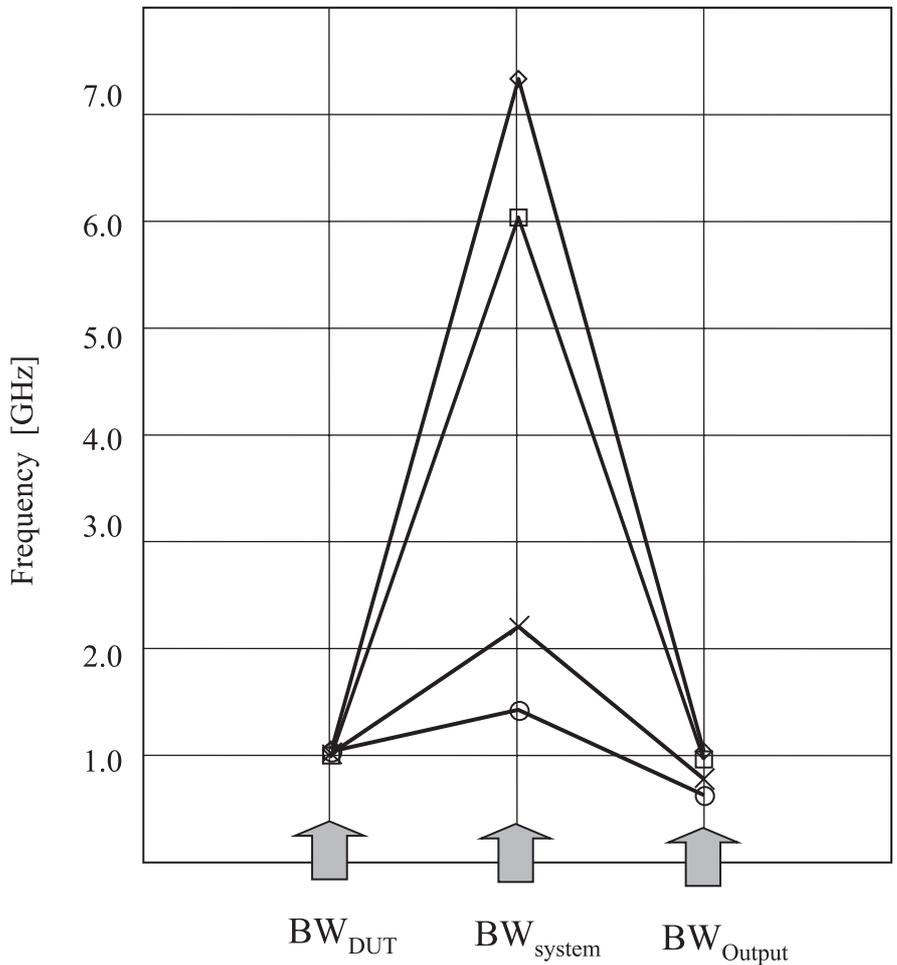


Abb. IV-1.3: Comparison between different optical receivers (BW_{system} : 7.33 GHz, 6.04 GHz, 2.19 GHz, 1.43 GHz)

FHO DGPS – Echtzeit DGPS-Korrekturdaten über das Internet

Prof. Dr.-Ing. Tobias Felhauer

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-208
E-Mail: felhauer@fh-offenburg.de



Geboren 1965
Studium der Elektrotechnik/Nachrichtentechnik an der Universität Kaiserslautern.
1990 Diplom
1990 - 1994 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für hochfrequente Signalverarbeitung der Universität Kaiserslautern
1994 Promotion über neuartige Verfahren zur hochgenauen Vermessung von Funkkanälen mit Bandspreizsignalformen
1994 - 1999 Systemingenieur und Projektleiter im Zentralbereich Technik der DaimlerChrysler Aerospace, Ulm
1994 Literaturpreis der ITG für eine Veröffentlichung in IEEE AES
1997 Best Paper Award des amerikanischen Instituts of Navigation (ION)
seit 1999 Professor an der Fachhochschule Offenburg für das Fachgebiet Telekommunikationstechnik, Leiter des Labors Telekommunikationstechnik
2000 Berufung in die EU-Expertenkommission „Genesis Task Force on Galileo Receiver Requirements“.
Forschungsschwerpunkte: Mobilkommunikation und Satellitennavigation

IV.2 FHO DGPS – Echtzeit DGPS-Korrekturdaten über das Internet

Prof. Dr.-Ing. Tobias Felhauer

In der GPS (Global Positioning System) basierten Satellitennavigation kann die Positionsgenauigkeit eines GPS-Empfängers durch Einbeziehen von differentiellen Korrekturdaten bei der Positionsbestimmung z. T. deutlich verbessert werden. Diese Korrekturdaten werden dabei von einem DGPS-Referenzempfänger ermittelt, der ortsfest auf einer zuvor z. B. geodätisch genau vermessenen Position betrieben wird. Da die Position des DGPS-Referenzempfängers (Differenzial GPS) somit bekannt ist, kann dieser zu jedem Zeitpunkt Korrekturdaten auf Basis seiner aktuellen Messdaten bestimmen. Diese differentiellen Korrekturdaten werden dann umliegenden und z. B. mobilen Empfängern zur Korrektur ihrer eigenen Messdaten in der Regel über eine Funkschnittstelle zur Verfügung gestellt. Durch dieses differentielle GPS-Verfahren können natürlich nur solche Messfehler kompensiert werden, die im Referenzempfänger und den umliegenden Empfängern nahezu gleich oder zumindest stark korreliert auftreten. Dies gilt z. B. für Verzögerungen der Satellitensignale in troposphärischen und ionosphärischen Schichten, aber auch für beabsichtigte und unbeabsichtigte Degradationen im Satellitensystem und den Satellitensignalen (SA-Effekt) selbst dann, wenn die Entfernung Referenzempfänger ↔ umliegender Empfänger mehrere 10 km beträgt.

Für einen GPS Nutzer war es bisher nur möglich, differentielle Korrekturdaten über funkbasierte Dienste zu empfangen. Am bekanntesten sind hierbei die Dienste RASANT (Radio Aided Satellite Navigation Technique) und ALF (Accurate Positioning by Low Frequency). Bei RASANT werden DGPS-Korrekturdaten von Referenzempfängern in verschiedenen UKW-Sende-einrichtungen der Rundfunkanstalten deutschlandweit erzeugt und als RDS (Radio Daten System) – Pakete im UKW-Frequenzbereich gesendet. Bei ALF erzeugt ein einzelner Referenzempfänger bei Mainflingen/Frankfurt DGPS-Korrekturdaten, die dann über den dortigen Langwellensender der Telekom ausgestrahlt werden. Zur Nutzung dieser funkbasierten Dienste benötigt ein GPS-Nutzer zusätzlich zu seinem GPS-Empfänger somit stets einen weiteren Funkempfänger mit Decodiereinheit, die für die zuvor genannten Dienste auch noch lizenzgebührenpflichtig sind.

Im Rahmen des Projekts FHO-DGPS wurde im Labor Telekommunikationstechnik des Fachbereichs Elektrotechnik und Informationstechnik der Fachhochschule Offenburg ein System entwickelt, mit dem DGPS-Korrekturdaten generiert und über das Internet verteilt werden können. Das System FHO-DGPS besteht nach Abb. IV-2.1 aus einer DGPS Servereinheit im Labor Telekommunikationstechnik sowie einem DGPS Client, der bei einem beliebigen Internetnutzer einfach installiert werden kann. Die DGPS Servereinheit besteht aus einer hochwertigen Choke-Ring GPS-Antenne

auf einer zuvor hochgenau bestimmten Position auf dem Dach des Gebäudes B der FH Offenburg. Des Weiteren besteht die DGPS Servereinheit aus einem NovAtel Referenzempfänger, der DGPS Korrekturdaten im standardisierten RTCM-Format generiert und an einen Linux-Server weiterliefert. Über diesen Linux-Server sind die DGPS Korrekturdaten über das Internet verfügbar. Über die Web-Seite des Labors Telekommunikationstechnik

<http://www.fh-offenburg.de/e/labors/telekomm>

kann nun ein beliebiger Internetnutzer ein DGPS Client Programm herunterladen, das den Empfang der DGPS Korrekturdaten vom Linux-Server ermöglicht. Mit Hilfe des DGPS Client Programms schließlich können diese Korrekturdaten über ein serielles Interface des Client-Rechners an einen DGPS-tauglichen GPS-Empfänger des Internetnutzers ausgegeben werden. Dieser GPS-Empfänger kann nun unter Berücksichtigung dieser DGPS-Korrekturdaten Positionsdaten im standardisierten NMEA-Format mit verbesserter Genauigkeit ermitteln und bei Bedarf zur Weiterverarbeitung an den Client-Rechner zurücksenden.

Die im Labor Telekommunikationstechnik der FH Offenburg ermittelten DGPS-Korrekturdaten können zwar prinzipiell von jedem Internetnutzer empfangen werden, jedoch vermindert sich deren Effektivität im Hinblick auf die Verbesserung der Positionsgenauig-

keit mit zunehmender geographischer Entfernung vom DGPS-Referenzempfänger. Erfahrungsgemäß ist jedoch die Effektivität auch für Entfernungen von einigen 10 km noch ausreichend gut gegeben. Mit dem im Rahmen dieses Projekts entwickelten System FHO-

DGPS ist es somit erstmals möglich, im Raum Offenburg DGPS-Korrekturdaten ohne zusätzlichen Funkempfänger lizenz- und gebührenfrei zu empfangen. Der Autor dankt der Firma E.A.D.S., Ulm für die Bereitstellung einer hochwertigen Choke-Ring Antennenanlage für

die lokale DGPS-Referenzstation sowie allen an der Entwicklung und Konfiguration des Systems FHO-DGPS beteiligten Studenten der Fachhochschule Offenburg.

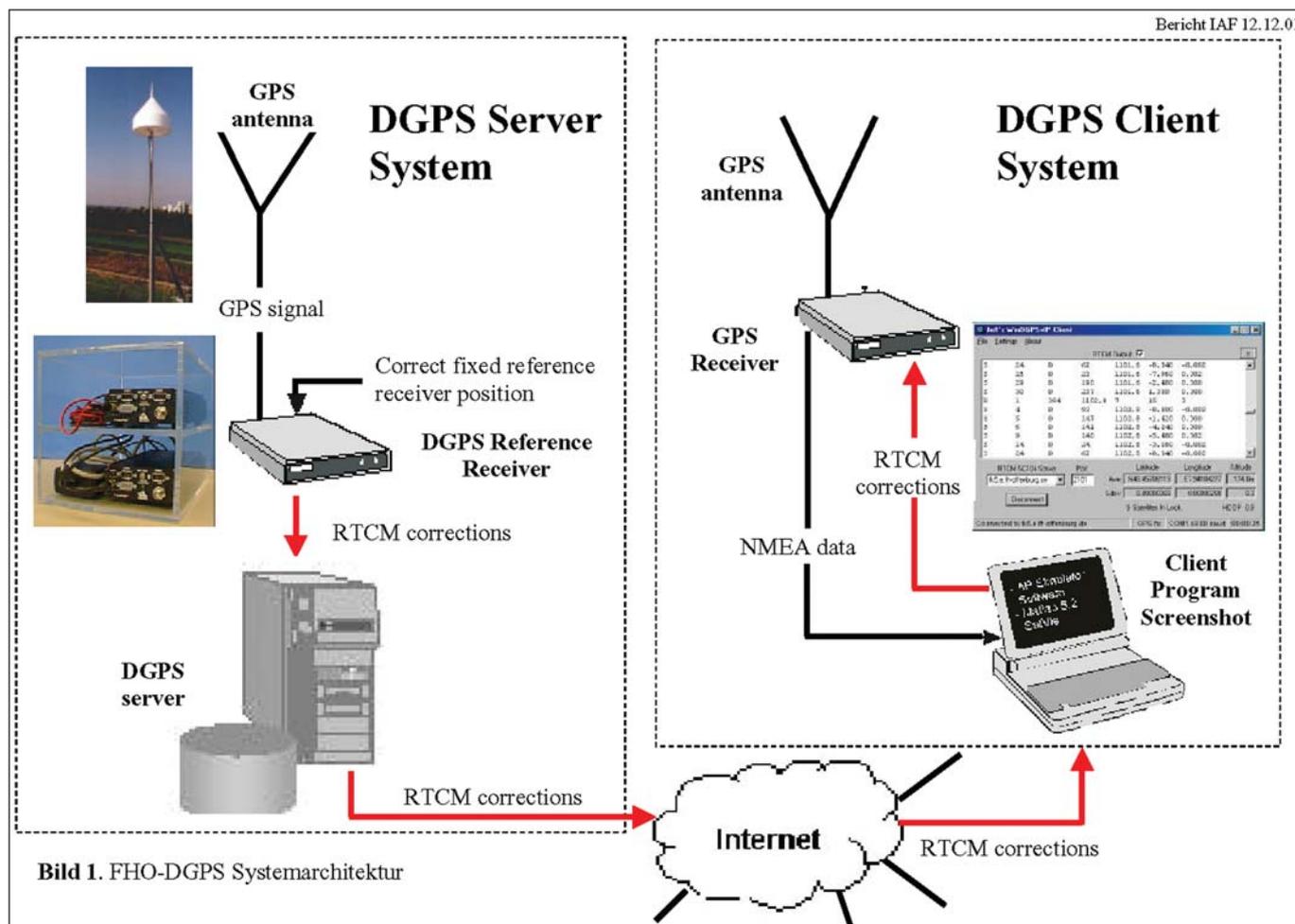


Abb. IV-2.1: Das System FHO-DGPS

ASIC-Entwicklung an der FH Offenburg • Chip im Reifen, CiR • Thermo- logger • CardioMonitor • Cryocord

Prof. Dr.-Ing. Dirk Jansen

*Leiter des Instituts für Angewandte
Forschung*

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-267
E-Mail: d.jansen@fh-offenburg.de



(MPC) der Fachhochschulen Baden-Württembergs.

Forschungsgebiete: Entwurf integrierter Anwenderschaltungen, Hardware/Software-Codesign, integrierte Prozessorkerne, Hochsprachenentwurf digitaler Schaltungen (VHDL), Logiksynthese, induktive Datenübertragung.

1948 Geboren in Wuppertal,

1967 Nach dem Abitur Studium der Elektrotechnik an der TH Darmstadt zum Diplom-Ingenieur

1972 Wissenschaftlicher Mitarbeiter von Professor Ramsayer im Institut für Flugnavigation der Universität Stuttgart

1979 Promotion

1978 - 1986 Industrietätigkeit beim Bodenseewerk Gerätetechnik GmbH; Reorganisation der Laboratorien Bauteile der Elektrotechnik, Optoelektronik (Lehrbuch), SMD- Technik und Schaltungstechnik, ASIC Design Center 1989.

Mitglied des IEEE; Mitglied bei EUROPRACTICE und OMI.

Seit 1995 Leiter des Instituts für Angewandte Forschung (Umsatz 1,9 Mio) der Fachhochschule Offenburg, Mitglied in den Senatsausschüssen EDV und Forschung. Sprecher der Multichip-Projekt-Gruppe

IV.3 ASIC-Entwicklung an der FH Offenburg

*Prof. Dr.-Ing. Dirk Jansen
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hauser
Dipl.-Ing. (FH) David Berner
Dipl.-Ing. (FH) Markus Striebel*

An der FH Offenburg steht seit Mitte 1990 ein gut ausgestattetes Labor für den Entwurf integrierter Anwenderschaltungen (ASIC steht für Application Specific Integrated Circuits) zur Verfügung. Im Rahmen der Studentenausbildung, in Studien-, Diplom- und Forschungsarbeiten wurden inzwischen 25 integrierte Schaltkreise entworfen, gefertigt und erprobt.

Hierbei wird eng mit Kollegen der MPC-Gruppe zusammengearbeitet, die von den in dem Gebiet der Mikroelektronik tätigen Fachhochschullehrern Baden-Württembergs gebildet wird und einen regen Austausch in Lehre, Ausrüstung und Forschung sicherstellt. So konnten die von den Studenten entwickelten Chips erfolgreich gefertigt werden, was allein die notwendige Entwurfserfahrung und den Rückfluss von Information durch Test der Chips sicherstellt. Die Fertigung der Schaltungen erfolgt über die europäische Organisation EUROPRACTICE, in der die FHO seit 1991 Mitglied ist (zuvor EUROCHIP).

Der Schwerpunkt der Arbeiten an der Fachhochschule Offenburg konzentriert sich seit einiger Zeit auf digitale Schaltungen, wobei als bisher umfangreichster Entwurf ein eigener 16 Bit - Mikroprozessor (FHOP) entwickelt und erfolgreich erprobt werden konnte. Als Zelle

von nur 1,2 mm² Größe kann dieser Prozessorkern auch in sehr komplexe digitale Schaltungen zusammen mit Speichern und Peripheriezellen integriert werden und damit Applikationen vom Taschenrechner bis zum Fahrradcomputer abdecken.

Das ASIC Design Center verfügt inzwischen über umfangreiches Know-how, um komplexe Systeme auf Chips zu integrieren (SOC) und erfolgreich in Produkte umzusetzen. Als Beispiele sind die Projekte Thermologger, CardioMonitor, Minelog, Chip im Reifen sowie Cryocord zu nennen, die alle auf den im ASIC Design Center entwickelten anwendungsspezifischen Bausteinen basieren. Das System-Know-how umfasst dabei nicht nur den Hardware-Teil, sondern auch die Fähigkeit der Systemsimulation und der Entwicklung der zugehörigen chipnahen Software. So wurden im Bereich der Betriebssystem-Software (BIOS) wie auch bei Assembler, Simulator und Debugger wichtige Fortschritte erreicht.

Im ASIC Design Center wird derzeit intensiv an der Entwicklung eines neuen Processor Cores mit dem Codenamen ANTARES gearbeitet. Bei diesem Kern handelt es sich um einen 32 Bit-Prozessor, der im besonderen Maße geeignet ist, in der Hochsprache C programmierte Software effektiv zu verarbeiten. In die Entwicklung des Kerns fließen derzeit mehrere Projektarbeiten im Rahmen des Studiengangs CME sowie Diplomarbeiten und Master Thesis ein. ANTARES wird voraussichtlich noch in 2002 zum ersten Mal in Silizium gegossen werden. Parallel läuft die Entwicklung am

Compiler, Assembler und Simulator, soweit er zu einer effektiven Software-Entwicklung erforderlich ist. Die Arbeiten zu ANTARES haben zu einer tiefen Einsicht in Computer-Architektur geführt und schaffen gleichzeitig interessante Themen für Projektarbeiten und Lehraufgaben. Mittelfristig soll ANTARES in der Lage sein, Embedded LINUX als Betriebssystem zu verarbeiten.

Neben diesen der Forschung gewidmeten Basisarbeiten wurde an der Weiterentwicklung und Ausreifung des DSWPC-Chips gearbeitet. Dieser in den Projekten Minelog, Chip im Reifen (CiR) u. a. erfolgreich eingesetzte Chip wird derzeit in eine verkleinerte Technologie (0.35) umgesetzt, wobei zahlreiche kleine Verbesserungen durchgeführt werden müssen. Mit dem Übergang zu einer moderneren CMOS-Technologie wird sich nicht nur die Chipgröße weiter verringern, sondern auch die Leistungsaufnahme nochmals größer werden. Das hat unmittelbare Auswirkungen auf die vom DSWPC abgeleiteten Anwendungen, die derzeit bereits in Produktion sind. Zu den übrigen Projekten wird an anderer Stelle berichtet.

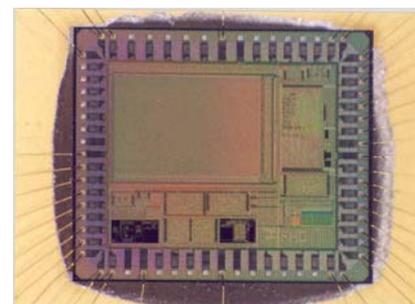


Abb. IV-3.1: Thermologger Version V4a

IV.4 Chip im Reifen, CiR

Prof. Dr.-Ing. Dirk Jansen
Dipl.-Ing. (FH) Christoph Bohnert
Prof. Dr. Mescheder (FH Furtwangen)

Die Messung von Reifendruck und -temperatur im fahrenden Fahrzeug ist mit zunehmender Elektronik im Fahrzeug sicherheitstechnisch von großem Interesse. Die bisher existierenden Systeme arbeiten mit Sensoren in der Radnabe oder Felge und sind bis dato nicht überzeugend. Ein Chip im Reifen, der gleichzeitig auch noch eine Identifikation für logistische Zwecke enthält, ist die elegantere Lösung.

Das im ASIC Design Center der FH Offenburg in den letzten Jahren erarbeitete Wissen über eingebettete Prozessorkerne, induktive Datenübertragung und Sensorik wird an einem anspruchsvollen Projekt angewendet.

In einer Kooperation mit der FH Furtwangen, Prof. Dr. Mescheder wurde ein neues Konzept für einen im Fahrzeugreifen integrierten mikromechanischen Sensor und Auswertelektronik entwickelt und experimentell demonstriert. Die FH Furtwangen entwickelt hier den mikromechanischen Drucksensor, wobei die extremen Bedingungen, die in einem Kraftfahrzeugreifen bezüglich Beschleunigung (1000g), Vibrationsbelastung wie auch im Temperaturbereich vorliegen, die Verwendung eines marktüblichen Sensors verhindert. Der konzipierte Sensor muss zudem extrem robust sein und darf praktisch keinen Leistungsverbrauch aufweisen. Eine Neukonzeption in Oberflächenmikromechanik muss zudem eine potenzielle Integration mit der Auswertelektronik in Standard-CMOS ermöglichen. Ein geeigneter Sensor wurde erfolgreich entwickelt. Auf die Veröffentlichung der FH Furtwangen ist hier hinzuweisen.

Im IAF der FH Offenburg wurde ein Auswertemodul für den obigen Sensor ausgelegt und entwickelt. Das Modul erlaubt eine direkte digitale Auslesung und eine Integration mit dem Mikroprozessorkern FHOP für die Konzeption eines Komplettsystems.



Abb. IV-4.1: Testfahrt auf dem FH-Versuchsgelände

In einem experimentalen Aufbau, der einen am IAF im Rahmen eines anderen Projekts entwickelten Signal Prozessor Chip enthält, wurde ein Komplettsystem zusammen mit einem Temperatur- und Drucksensor aufgebaut und in einen Reifen integriert.

Berührungslos können mit diesem Modul Druck und Temperatur auch während des Fahrbetriebes ausgelesen

werden. Das System demonstriert die Datenübertragung und die geforderte Funktionalität. Der Sensor ist programmierbar und begründet die Technologiebasis für die Weiterentwicklung.

Die im Rahmen des innovativen Projektes, gefördert vom Land Baden-Württemberg, geplanten Untersuchungen und Entwicklungen konnten damit zu einem erfolgreichen Abschluss gebracht werden.



Abb. IV-4.2: Montage des Komplettsystems am Testfahrzeug

Aufgrund der im Projekt erzielten Ergebnisse wurden inzwischen mit mehreren interessierten Reifenfirmen Verhandlungen über eine potenzielle Kooperation aufgenommen. Das Interesse der Industrie ist auch dadurch gewachsen, dass in den USA ab 2003 Reifendrucküberwachungssysteme bei Neuwagen zur

Pflichtausstattung gehören. Dieser enge Zeitraum wird allerdings nicht einzuhalten sein. Wie weit das von der Hochschule vorgeschlagene und in der Realisierung verifizierte Konzept in einer zweiten Generation eine Chance hat, muss von den Ausrüstungsfirmen der Automobilindustrie entschieden werden.

Temperaturkennlinie

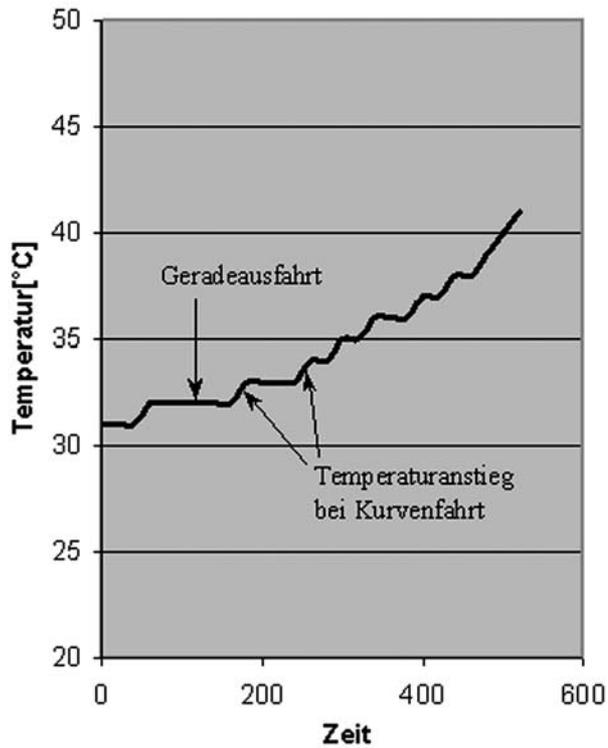


Abb. IV-4.3: Temperaturmessdaten

Kurvenfahrt 50km/h

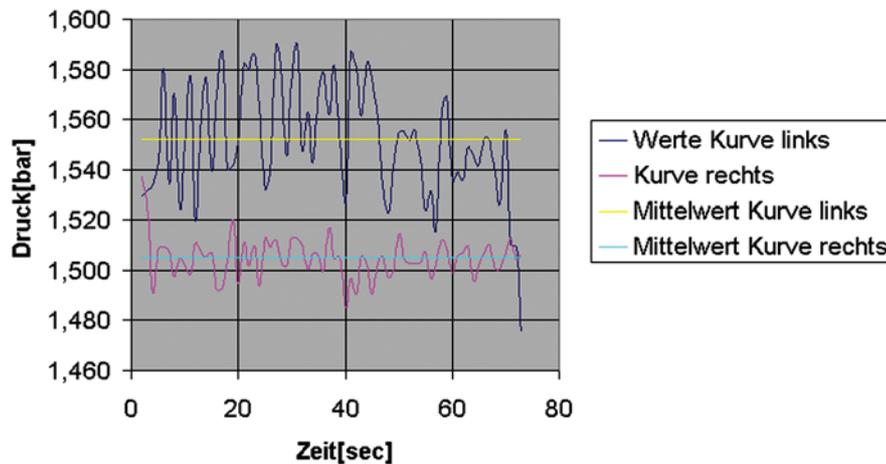


Abb. IV-4.4: Messergebnis bei 50 km/h

IV.5 Thermologger

*Prof. Dr.-Ing. Dirk Jansen
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hauser
Dipl.-Ing. (FH) Christoph Bohnert
Fa. CoolCard/München*

Die Erfassung von Temperaturprofilen mit einem chipkartengroßen speichernden Temperatursensor wird im ASIC Design Center schon seit Jahren verfolgt. Ein erstes funktionierendes System mit einem separaten digitalen Sensorchip und einem an der FH Offenburg entwickelten ASIC mit Microcontroller und CMOS-Speicher wurde auf der DATE 99 in München präsentiert. Das System besteht aus einer Daumennagel großen Leiterplatte, die in ein Chipkarten großes Gehäuse integriert ist. Das Auslesen erfolgt über eine Telefonkartenschnittstelle.

Die als Thermologger bezeichnete Anwendung ist in der Lage, ca. 7.000 Temperaturmesswerte, mit digitaler Kompression auch ein Vielfaches davon, zu erfassen und zu speichern. Die Auflösung beträgt $0,2^{\circ}\text{C}$, die Genauigkeit etwa $0,5^{\circ}\text{C}$.

Die neueste Version enthält zusätzlich eine induktive Schnittstelle und erlaubt eine Fernabfrage über eine geeignete Antenne. Damit ist es prinzipiell möglich, den Logger hermethisch zu kapseln, womit sich neue Anwendungsbereiche

erschließen. Die Chipentwicklung in diesem Bereich ist noch nicht abgeschlossen, wobei in einer $0,5\ \mu\text{m}$ CMOS-Technologie gefertigt werden soll.

Der im Sommer 2001 gefertigte Chip Version V 4a arbeitet bedauerlicherweise nur teilweise. Die Fehleranalyse ergab einen Programmfehler im maskenprogrammierten BIOS. Es bleibt deshalb nichts anderes übrig, als den Chip gegebenenfalls nach Modifikation an weiteren Einheiten und Überarbeitung der integrierten Software neu zu fertigen. Ein solcher Re-Design ist bei einem System dieser Komplexität mit Software wie Hardware nicht ungewöhnlich. Es ist deshalb in Arbeit, die digitalen Teile sowie Programme in programmierbaren Bausteinen (FPGA's) zu emulieren und damit die Fehlerwahrscheinlichkeit bedeutend zu senken.

Die Vermarktung der Entwicklung, die Weiterentwicklung zu einem Produkt erfolgt in Zusammenarbeit mit der Firma CoolCard. Anwendungsgebiete finden sich in der Landwirtschaft, der Gärtnerei und vor allem im Transportwesen, z. B. beim Transport verderblicher Güter.

IV.6 CardioMonitor

Prof. Dr.-Ing. Dirk Jansen
Dipl.-Ing. (FH) Christoph Bohnert

Auf der Basis der Entwicklung des 24h-EKG-Monitors wurde eine Version abgeleitet, bei der ein Mobiltelefon mit dem Sensormodul verbunden wird. Damit ist es möglich, die im Modul gespeicherten Daten über das Mobiltelefon abzurufen, zu konfigurieren und zu steuern.

Das hieraus gebildete System, als CardioMonitor bezeichnet, wurde zusammen mit der Firma UbiCom /Berlin, die für die Mobilfunkseite verantwortlich zeichnet, konzipiert und entwickelt. CardioMonitor ermöglicht damit die Überwachung von Risikopatienten über einen längeren Zeitraum im privaten Umfeld, was heute häufig eine stationäre Aufnahme im Krankenhaus erfordert. Von einer Zentrale kann jederzeit, sofern der Patient sich im Mobilfunkbereich befindet, das Verhalten abgefragt und eventuell Hilfe herbeigeführt werden. Es ist im Rahmen dieses Projekts ebenfalls vorgesehen, dass ein Teil der Überwachung bereits im Cardio Monitor-Modul erfolgt, wodurch ein Alarm bei Vorliegen eines medizinisch relevanten Ereignisses ausgelöst werden soll. Das Projekt wird im Rahmen von ProInno, AiF gefördert.

CardioMonitor wurde als Kooperationsprojekt von UbiCom und IAF mit dem **Innovationspreis des Landes Berlin/Brandenburg 2000** im November 2000 bei 200 Mitbewerbern ausgezeichnet.

Das Projekt wurde in 2001 faktisch abgeschlossen. Eine Funkübertragung über das Mobiltelefon wurde realisiert und Programme zur Darstellung der Signale auf einem PC erstellt (Abb. IV-6.2). An der Verfeinerung des Systems wird auch weiterhin zu arbeiten sein, da eine Verknüpfung mit dem von der Firma Medworld gelieferten EKG-Auswerteprogramm, die Einbettung in eine übergeordnete Datenbank-Software sowie die Verbesserung der Monitorfunktionen noch ausstehen. Bis zu einem voll einsatzfähigen System sind zudem noch organisatorische Maßnahmen zu ergreifen, die letztlich nur von den Industriepartnern vorangetrieben werden können.



Abb. IV-6.1: CardioMonitor mit Elektrodenpflaster

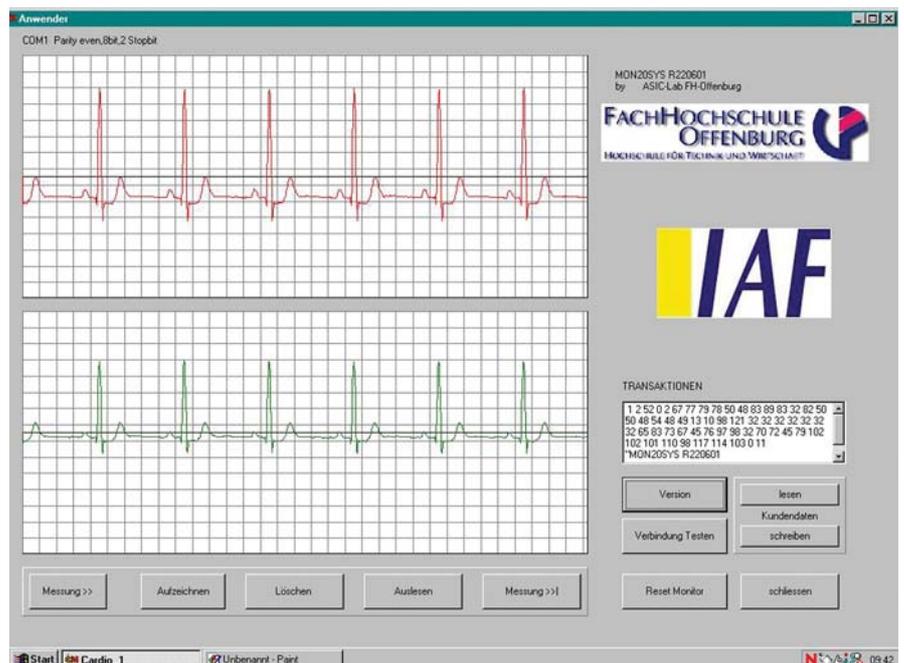


Abb. IV-6.2: Programmoberfläche zur Steuerung und Kontrolle der CardioMonitor-Funktionen (PC)

IV.7 Cryocord

Prof. Dr.-Ing. Dirk Jansen

Dipl.-Ing. (FH) Richard Kutnar

Prof. Dr. Mense (Uni Heidelberg)

Prof. Dr. Jünemann (Uni Mannheim)

Im Rahmen seiner medizintechnischen Entwicklungen bearbeitet das IAF der FH Offenburg seit Anfang 2000 das Projekt Cryocord, bei dem es um die Entwicklung eines Implantats für Querschnittsgelähmte geht. Basis sind die Forschungsarbeiten des Kooperationspartners Prof. Dr. Mense an der Universität Heidelberg, der gezeigt hat, dass durch Kühlung von Nerven im Rückenmark Störungen der Blasenfunktion reversibel verbessert werden können, was bisher nur durch Amputation der Nerven und damit irreversibel möglich war.

Ziel der Entwicklung, die noch weitestgehend Forschungscharakter hat, ist die Konzeption eines Implantats mit einem thermoelektrischen Kühler, das in die Lendenwirbelsäule implantiert werden soll.

Versorgung und Steuerung soll von außen durch induktive Daten- und Leistungsübertragung erfolgen. Das IAF der FH Offenburg hat in diesem Projekt die technologische Arbeit übernommen, während die Universität Heidelberg die Forschungsaufgaben, insbesondere die mit Versuchstieren durchführt, die Universität Mannheim die operativen Techniken und die Erfahrung und Erprobung an Versuchstieren (Schweine) übernommen hat.

In 2001 wurde in Zusammenarbeit mit der Anatomie der Universität Heidelberg und der Urologischen Klinik der Universität Mannheim eine Leichenöffnung unter den relevanten Operationsmethoden durchgeführt, um die reale räumliche Situation bei der Implantation eines künstlichen Kühlelementes zu untersuchen (Abb. IV-7.1). Ausgehend hiervon wurde das Design eines Implantates soweit durchgearbeitet, dass erste Testmuster gebaut und in Laborversuchen funktional erprobt werden konnten. In diesem Zusammenhang wurden auch thermische Analysen mit

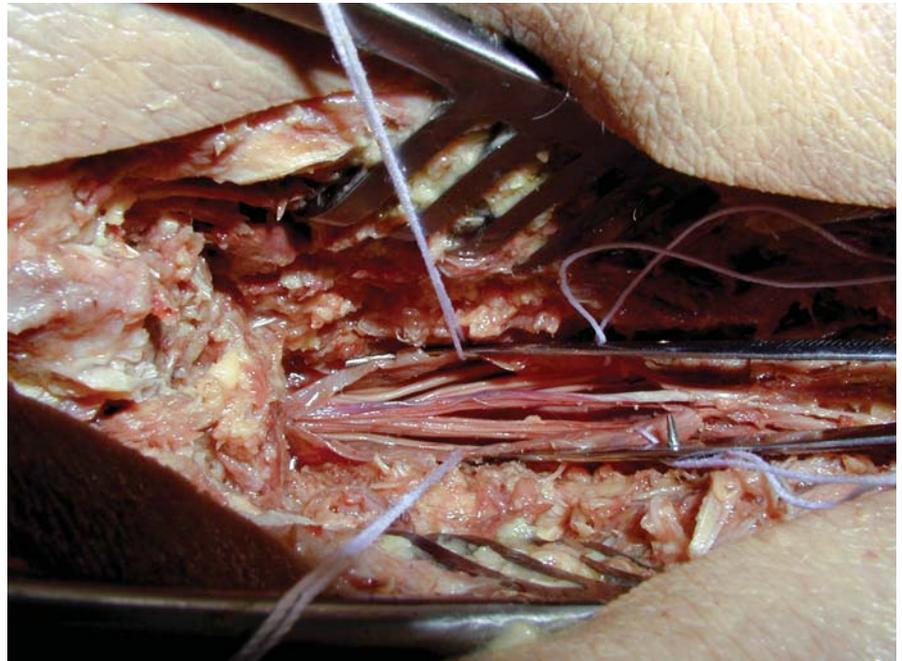


Abb. IV-7.1: Geöffnetes menschliches Rückgratsegment mit Nerven S1 - S6. Die Nerven S2 und S3 sind durch Kühlung zu unterbrechen bzw. zu stimulieren.

dem Finite Elemente Programm ANSYS durchgeführt. Die Prototypen wurden in Tierversuchen, es gab zwei Kampagnen am Schwein (Minipig), in ihrem Verhalten untersucht. Hierbei zeigten sich noch eine Reihe großer technischer Probleme, insbesondere in der Wärmeabgabe des elektrothermischen Kühlers an das Gewebe und im Zusammenhang mit einer noch nicht ausreichenden thermischen Isolation. Die Versuche führten zudem zu einer veränderten Operationsmethodik, die beim derzeit neu aufgebauten Prototyp berücksichtigt ist. Zusammenfassend wurde zwar bisher das Ziel einer thermischen Unterbrechung der Nervenleitung mit Hilfe des Implantats im Tierversuch noch nicht zuverlässig erreicht, jedoch lassen die gewonnenen Messwerte und Erfahrungen das Konzept als weiter vielversprechend erscheinen. Der derzeit im Aufbau befindliche Prototyp der Version 2 wird näher an das erstrebte Ziel heranführen.

Die Elektronik konnte aufgrund der nun festliegenden Randbedingungen konzipiert werden. Mit der Detailauslegung wurde begonnen. Die umfangreichen schwierigen Untersuchungen haben zu einer Verlängerung des Projektes ohne Aufstockung bis Juli 2002 geführt.

Das Projekt ist eine technologische Herausforderung, wobei modernste Mikroelektronik mit Materialtechnik und Thermoanalytik interdisziplinär zusammenkommen. Der medizinische Aspekt erfordert zudem eine systematische, dokumentierte Vorgehensweise. Die Tierversuche sind sehr sorgfältig vorzubereiten und erfordern umfangreiche Begleitmaßnahmen. Andererseits ist es ein besonderer Reiz für Mitarbeiter und Studenten, in diesem Bereich forschend tätig zu werden.

Das Projekt wird als innovatives Kooperationsprojekt durch das Land Baden-Württemberg gefördert. Es ist die Basis für weitere Kooperationen in diesem Bereich, die in Zukunft angestrebt werden.

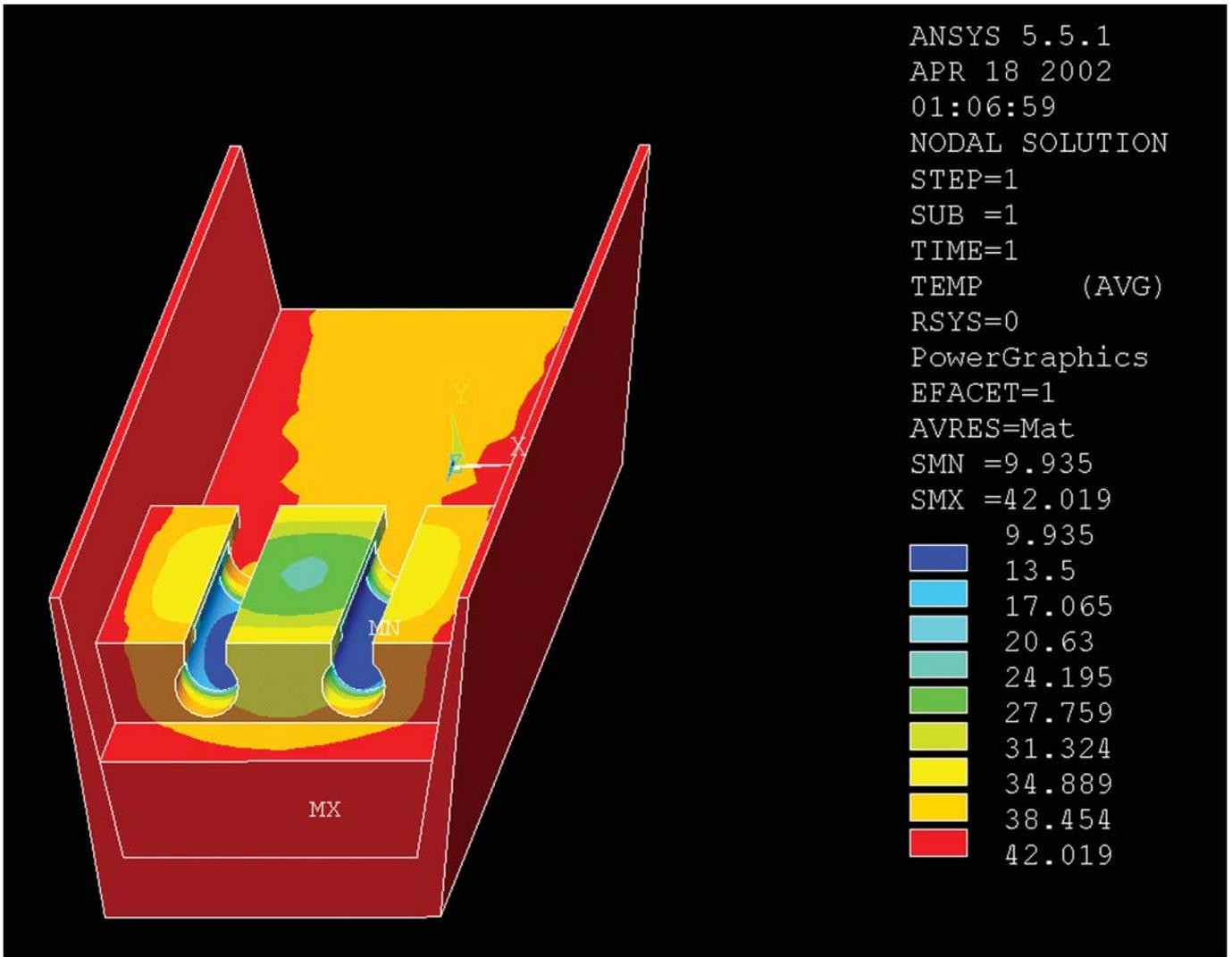


Abb. IV-7.2: Finite Elemente Simulation der Temperaturverteilung im Implantat.

RegioDemoCentre

Prof. Dr. rer. nat. Werner Schröder

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-271
E-Mail: w.schroeder@fh-offenburg.de



Geb. 1954;
Studium der Physik an der Universität Bielefeld mit Abschlussdiplom **1979**;
1982 Promotion über Inelastische Streuprozesse,
1983 - 1988 Aufbau und Leitung der Faserkreiselentwicklung bei der Firma Litef Freiburg.
Seit 1988 Professur an der Fachhochschule Offenburg über Physik, Impulstechnik.
Leitung des IAF-Schwerpunkts Physikalische Sensorik.
Mitglied der Deutschen Physikalischen Gesellschaft.
Leitung des Steinbeis Transferzentrums Physikalische Sensorik.
1996 Ausgründung einer Firma mit 8 Mitarbeitern.

Forschungsgebiete: Optische Kreiseltechnik, Photonik

IV.8 RegioDemoCentre

Prof. Dr. rer. nat. Werner Schröder
Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
Philipp Eudelle

Zum 30. Juni 2001 wurde die Förderung des Projektes RegioDemoCentre durch die Europäische Union im Rahmen des INTERREG II - Programmes wie geplant eingestellt. Ziel dieses Projektes war eine Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen der Fachhochschule Offenburg und der Universität Louis Pasteur in Straßburg. Zugleich sollte für die Industrie Unterstützung geboten werden, um besseren Zugang sowohl zur Wissenschaft als auch zur Wirtschaft auf der anderen Seite des Rheines zu finden. Das Projekt RegioDemoCentre wird wegen seines großen Erfolges und wegen des Nutzens, den es nicht zuletzt auch für die Studierenden der beiden Hochschulen hat, dauerhaft weitergeführt. So bleiben die beiden Stellen (eine an der FH Offenburg und eine an der Universität Louis Pasteur in Straßburg) der Marketingassistenten weiterhin besetzt und pflegen einen intensiven Kontakt miteinander.

Evaluierungskriterien

Im Antrag zur Förderung unseres Projektes waren Evaluierungskriterien anzugeben, nach denen die zuständigen Entscheidungsträger nach Projektende den Erfolg bewerten konnten. Diese wurden alle eingehalten und sind im Einzelnen:

- Sämtliche geplante Demonstrationsmodelle fertiggestellt und in den Räumen unseres Demonstrationszentrums beziehungsweise in den jeweiligen Labors zu besichtigen.
- Die Anzahl an Seminaren, Konferenzen und Schulungen sind an beiden Hochschulen deutlich angestiegen und zu einem Teil sogar als fort-dauernd stattfindende Veranstaltungen etabliert.
- Die vermittelten Industriekontakte sind nicht nur quantitativ entsprechend den Erwartungen, sondern auch qualitativ sowohl für die beteiligten Industrieunternehmen als auch für Studierende beider Hochschulen von großem Nutzen gewesen und werden dies auch künftig sein.
- Das Vertragsvolumen des Laboratoriums für Photonische Systeme (LSP) konnte um 143% gesteigert und somit mehr als verdoppelt werden. Diese Tendenz hat sich im Jahr 2001 fortgesetzt. Dies zeigt, dass in diesem Labor eine wesentliche und dauerhafte Verbesserung seiner Marktorientierung stattgefunden hat.
- Zwar hatten wir ursprünglich mehr grenzüberschreitende Industrieverträge erwartet, doch mussten wir uns in diesem Fall nach der bestehenden Nachfrage richten.

Budget

Der in der Einzelvereinbarung festgelegte Finanzplan wurde sehr genau eingehalten. So wurden bis zum 30. Juni 2001 insgesamt 612.490 Euro ausgegeben. Auf Seiten der FH Offenburg betragen die Ausgaben 304.390 Euro und seitens der Universität Louis Pasteur 308.100 Euro. Für die FH Offenburg stellte dieses Projekt einen bedeutenden Anteil am gesamten Forschungsvolumen dar.

Partnerschaft mit der ULP

Neben der intensiven Zusammenarbeit der Projektverantwortlichen und beider Marketingassistenten haben sich im Laufe der letzten zweieinhalb Jahre sehr viele, zum Teil sehr enge Kontakte ergeben, die sich beispielsweise in gemeinsamen Forschungsvorhaben und im Laboraustausch zeigen. Diese Partnerschaft hat sich sogar bis auf die Ebene der Hochschulleitungen ausgeweitet, wo mittlerweile in Fragen zu Hochschulkoooperationen eine direkte Beziehung besteht. Als besonders hervorragendes Ergebnis der Arbeit des RDC ist sicherlich die Gründung des gemeinsamen Studienganges „Systemtechnik“ des Institut Professionnel de Science et Technique (IPST) und der Fachbereiche Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen der FH Offenburg zu bewerten. Hierbei sollen jeweils 10 Studenten beider Länder gemeinsam an den Vorlesungen teilnehmen und somit während der Semester mehrmals die Grenze in Form des Rheines überschreiten.

Kontakte zwischen der Fachhochschule Offenburg und der Hochschule für Biotechnologie (ESBS) wurden hergestellt. Diese werden erst später Früchte tragen.

Überblick über die grenzüberschreitende Wirkung

Als besondere langfristige, grenzüberschreitende Wirkung ist sicherlich die entstandene intensive Kooperation der beiden Hochschulen auf verschiedenen Ebenen und in vielen verschiedenen Bereichen zu sehen. So findet in unterschiedlichen Fachbereichen ein Austausch von Studenten zur Nutzung der verschiedenen Labors und sogar ein Austausch einzelner Dozenten für bestimmte Lehrveranstaltungen bereits statt und wird künftig noch zunehmen.

Da das RegioDemoCentre zahlreiche Laborbesichtigungen an der Partnerhochschule eingeleitet hat, hat sich das Wissen um die Kompetenzen des Partners stark erhöht. Dadurch kommt es immer mehr zu Anfragen und Durchführungen gemeinsamer Forschungsprojekte.

Des Weiteren hat sich das RegioDemoCentre bei der regionalen Industrie als Ansprechpartner etabliert. So werden nun beispielsweise Stellenausschreibungen für Praktikanten- und Diplomandenplätze oder Berufseinsteiger an den „Schwarzen Brettern“ beider Hochschulen ausgehängt und verzeichnen zunehmend Erfolg.

Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich das Projekt RegioDemoCentre als Erfolg beschreiben, von dem vor allem die beiden Hochschulen, aber auch in besonderem Maße die regionale Industrie profitiert haben. Die vielen einzelnen Leistungen unserer Mitarbeiter sind für Interessierte dem Tätigkeitsbericht zu entnehmen. Dieser kann gerne bei Herrn Philipp Eudelle an der Fachhochschule Offenburg abgeholt werden.

Wir bedanken uns bei den Verantwortlichen von INTERREG II für die finanzielle und informative Unterstützung.

Druckverlustmessungen an Feuerwehrschräuchen

Prof. Dr.-Ing. Horst Dahlmann

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-217
E-Mail: dahlmann@fh-offenburg.de



Geb. 1943 in Berlin
1962 - 1968 Studium der Nachrichtentechnik in Braunschweig
1969 USA-Aufenthalt im Rahmen eines DAAD-Programms
1970 - 1976 Industrietätigkeit: Messgeräteentwicklung für die Halbleiterfertigung, Prozessautomatisierung mit Prozessrechnern
1976 - 1982 Assistententätigkeit an der Universität Siegen mit Promotion
1982 Professor an der FH Offenburg, Leiter des Mess- und Sensortechniklabors

Lehrgebiete: Grundlagen der Elektrotechnik, Mess- und Sensortechnik, rechnergestützte Messsysteme

IV.9 Druckverlustmessungen an Feuerwehrschräuchen

Prof. Dr.-Ing. Horst Dahlmann,
Dipl.-Ing. (FH) Alexander Keller

FloriBar

Bei der Förderung von Löschwasser tritt durch Reibung im Schlauch je nach Förderleistung und Schlauchdurchmesser ein Druckabfall auf, der ungefähr 1.3 bar pro 100 m Schlauchlänge beträgt. Bei Förderstrecken von einigen hundert Metern Länge müssen deshalb in bestimmten Abständen Pumpen in die Schlauchleitung eingefügt werden. Der Ausgangsdruck einer Pumpe beträgt etwa 8 bar, am Eingang der folgenden

Pumpe müssen jedoch mindestens 1.5 bar anliegen, um ein ordnungsgemäßes Arbeiten der Pumpe zu gewährleisten.

In bergiger Landschaft stellt sich überdies das Problem, dass durch Höhenunterschiede ein zusätzlicher Druckverlust in der Förderleitung von ca. 1 bar pro 10 Meter Höhendifferenz auftritt.

Um die Standorte der Pumpen zu ermitteln, wurden die Förderstrecken bisher mit Messrad, Höhenmesser und Steigungstabelle vermessen. Dieser Vorgang ist im Einsatzfall zeitintensiv, fehleranfällig und nicht besonders praktikabel.

Im Mess- und Sensortechnik Labor der FH Offenburg wurde in Zusammenarbeit mit der Leitung der Wolfacher

Feuerwehr ein Messgerät entwickelt. Es wurde inzwischen auf den Namen „FloriBar“ getauft, das den Druckabfall in der Förderleitung aus einer kombinierten Weg- und Höhenmessung ermittelt. Die Standorte der einzelnen Pumpstationen lassen sich hiermit schneller und problemloser ermitteln als dies bislang möglich war. Im Hinblick auf den rauen Einsatz bei der Feuerwehr werden besondere Anforderungen an das Gerät gestellt:

Es muss tragbar, spritzwassergeschützt und robust sein, es muss über eine eigene Stromversorgung mit ausreichender Kapazität verfügen sowie einfach zu bedienen sein. An die Höhenmessung wird eine Genauigkeit von besser als 5 m gestellt.

Um den Druckabfall an einer Schlauchleitung ermitteln zu können, müssen die Länge der Förderstrecke und der Höhenunterschied zwischen Anfang und Ende bekannt sein.

Die Bedienung des Gerätes wurde bewusst einfach und transparent gehalten. Mit dem Einschalten ist das Gerät betriebsbereit. Die Textmeldung „START/STOP“ weist den Benutzer darauf hin, dass mit dem Ausmessen einer Strecke begonnen werden kann.

Die Wegmessung erfolgt mit einem Messrad. Die Höhenmeter, bezogen auf den Anfang der Schlauchleitung, werden barometrisch mit Hilfe eines Präzisionsdrucksensors laufend erfasst und mit der Wegstrecke zum Druckabfall in der Leitung verrechnet. Alle drei Werte werden während der laufenden Mes-



Abb. IV-9.1: „FloriBar“: Messung von Druckverlusten in Feuerwehrschräuchen

sung angezeigt. Wird der vorgegebene Druckabfall von ca. 6.5 bar erreicht, so wird akustisch und optisch der Standort für eine neue Pumpstation angezeigt. Durch Tasterbetätigung wird die Meldung „Pumpstation“ in der LCD-Anzeige quittiert und das Ausmessen der Förderstrecke entsprechend fortgesetzt.

An die barometrische Messung der Höhendifferenz zwischen Anfang und Ende der Schlauchleitung werden hohe Anforderungen gestellt. Soll der Druckabfall in der Leitung auf 0.5 bar genau ermittelt werden, so bedeutet dies, dass die Höhendifferenz auf 5 m genau ermittelt werden muss. Dies entspricht einer Luftdruckdifferenz von ca. 0.5 mbar! Ferner muss die absolute Höhe des Einsatzortes berücksichtigt werden, die in der Region bis zu ca. 800 m betragen kann. Eine besondere Eingabe für die Höhe ist

jedoch nicht erforderlich, da der Rechner die Höhendifferenz allein aus den Daten entlang der Messstrecke ermittelt.

Die Firma Vega Grieshaber KG, Schiltach unterstützte die Entwicklung freundlicherweise durch Überlassen eines hochpräzisen Drucksensors. Es handelt sich hier um eine keramisch-kapazitive Messzelle vom Typ Vega-bar20 mit einem Messbereich von 0...1200 mbar und einer Auflösung von 16 bit. Mit dieser Auflösung lassen sich Luftdruckunterschiede von ca. 0.018 mbar entsprechend einer Höhendifferenz von ca. 18 cm darstellen.

Die Wiederholbarkeit bezogen auf den Nennmessbereich wird mit 0.02 % garantiert. Dies entspricht in der Höhenmessung einer Wiederholbarkeit von ca. 2.40 m.

„FloriBar“ wurde in praktischen Übungseinsätzen von der Wolfacher Feuerwehr in diesem Jahr getestet und auch anderen Feuerwehren des Ortenaukreises vorgestellt. Die Tests verliefen äußerst positiv, und es zeigte sich, dass viele in Bergregionen beheimatete Feuerwehren Interesse an dem neuen Messgerät zeigen. Anfang des nächsten Jahres soll mit dem Bau einer Kleinserie durch eine Wolfacher Firma begonnen werden.

Weitere Informationen über den Einsatz von Floribar können der Website

www.feuerwehr-wolfach.de

entnommen werden.



Abb. IV-9.2: Übungseinsatz der Wolfacher Feuerwehr. Die Förderstrecke von 781 m Länge und 78 m Höhenunterschied wurde mit FloriBar ausgemessen.

Aktive Lärm-kompensation

Prof. Dr.-Ing. Werner Reich
 Dekan Fachbereich Elektrotechnik
 und Informationstechnik

Badstraße 24
 77652 Offenburg
 Tel.: 0781 205-183
 E-Mail: reich@fh-offenburg.de



Geboren 1954
 Studium der Elektrotechnik an der Universität (TH) Karlsruhe
1980 - 1985 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Nachrichtensysteme der Uni Karlsruhe
1985 Promotion über Adaptive Systeme zur Reduktion von Umgebungsgeräuschen bei Sprachübertragung
1985 - 1989 Entwicklung digitaler Audio-Signalverarbeitungs-IC's bei der Firma Intermetall / Freiburg
Seit 1989 Professur an der FH Offenburg über Signale und Systeme, Digitale Signalverarbeitung
Ab 1997 Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik
Forschungsgebiet: Resolver-Signalverarbeitung, Adaptive Störunterdrückung

IV.10 Aktive Lärmkompensation

Prof. Dr.-Ing. Werner Reich
 Dipl.-Ing. (FH) Metin Bozbag

Das Gebiet der aktiven Schall- und Schwingungsbekämpfung gewinnt ständig Interesse, was sich in der Zahl der Publikationen, Konferenzen und nicht zuletzt Anwendungen widerspiegelt. Die steigende Mikroprozessorleistung ermöglicht es zudem, immer kompliziertere Algorithmen zu implementieren. Dies ist nötig, um auch unter schwierigen Bedingungen (komplexe Akustik in großen Räumen, instationäre Lärmquellen und zeitlich variable Randbedingungen) ein Antischallfeld zu erzeugen, das den Störschall möglichst weiträumig kompensiert.

Am wirksamsten zu bekämpfen sind eindimensionale Schallfelder (mit planarer Wellenausbreitung) in langen Röhren wie etwa in industriellen Lüftungs- oder Abgasrohren. Hier konnten schon früh gute Ergebnisse in der Geräuschreduzierung erzielt werden. Bei planaren Wellen ist es ausreichend, ein einkanaliges System (Abb. IV-10.1) zur aktiven Schallkompensation zu installieren, d. h. es wird ein einziger Lautsprecher in der Röhre schallabwärts von der Störquelle (z. B. Turbine, Gebläse) angebracht, um ein Schallfeld zu erzeugen, das sich mit dem Störschall gegenphasig überlagert und somit idealerweise auslöscht. Dieser Antischall regelt sich selber durch ein adaptives Digitalfilter ein, um Änderungen in der Übertragungscharakteristik wie etwa der Schallgeschwindigkeit in Echtzeit zu

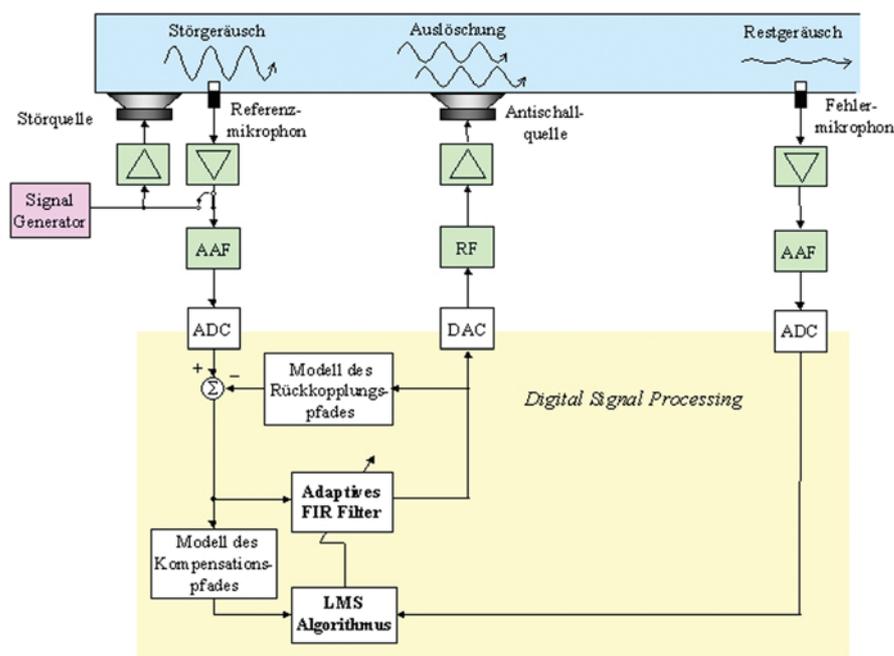


Abb. IV-10.1: Aufbau und Funktionsweise eines einkanaligen Systems zur aktiven Schallkompensation

verfolgen, denn die Absenkung des Lärmpegels um 20 dB erfordert, dass die Amplitude des Kompensationsschalls maximal um 1 dB und die Phase um nicht mehr als 6° vom Sollwert abweichen darf (und das für alle Frequenzanteile des Störschalls!).

Zur Regelung dienen zwei Messmikrophone, wobei das sog. Referenzmikrophon den Störschall möglichst unverfälscht direkt an der Quelle aufnimmt. Das andere sog. Fehlermikrophon ist das „Ohr“ des Systems und registriert laufend die Überlagerung beider Schallwellen in der „zone of silence“. Dieser Bereich um das Mikrophon ist natürlich um so größer, je tieffrequenter und langwelliger

der Schall ist. Einfach gesprochen könnte man auch sagen, das System nimmt den Störschall auf und manipuliert ihn mittels Filter derart, dass sich für den Gegenschall für alle Frequenzanteile am Messpunkt des Fehlermikrophons Gegenphase und Amplitudengleichheit zum Störschall ergibt. Der Störschall wird also gegen sich selber gewendet. In einer Röhre ist zudem bis zur ersten Quer-mode (querschnittslängenabhängig) gewährleistet, dass der Schalldruckverlauf über dem Querschnitt konstant ist. Ein am Ausgang angebrachtes Fehlermikrophon bewirkt also in diesem Frequenzbereich eine komplette Schalldämpfung nach außen hin.

Im Laufe dieses von der EU im Rahmen des RegioDemoCentres geförderten Projektes an der Fachhochschule Offenburg wurde ein derartiges System zum Zwecke der Demonstration entwickelt und aufgebaut (Abb. IV-10.2). Die grundlegende Funktion konnte in einem ersten Freifeldaufbau getestet werden. Da der hörbare Effekt sich nur auf sehr tiefe Frequenzen beschränkte, musste die Akustik vereinfacht werden, um auch bei höheren Frequenzen planare Wellen zur Verfügung zu haben. Dazu wurden Lautsprecher und Mikrophone an einem 2 m langen und 20 cm breiten Plexiglasrohr, das als Wellenführung dient, installiert. Für die Dimensionierung und Auslegung unter akustischen Gesichtspunkten wurde Herr Prof. Ranzinger als Experte zu Rate gezogen. Die Störschallquelle sollte zunächst durch einen Lautsprecher am Anfang des Rohres simuliert werden. Als Herz des Systems konnte auf eine leistungsfähige DSP-Karte, bestückt mit Texas Instruments 'C67 Prozessoren und den erforderlichen Wandlern, zurückgegriffen werden. Dies ließ genug Spielraum für die Durchführung von aufwendigen Rechenoperationen zum Zwecke der Optimierung.

Um das System stabil und robust zu halten, wurden zusätzliche Filter implementiert. Ein Filter sorgt dafür, dass störende Rückkopplungen von der Antischallquelle zurück in das Referenzmikrophon eliminiert werden. Ein weiteres kompensiert Laufzeitunterschiede im Kompensationspfad. Dieses erfolgte im Rahmen von Projektarbeiten, die von Studenten des dritten Semesters im Masterstudiengang Communication and Media Engineering angefertigt wurden. Ein weiteres Ziel umfasst den Transfer der bestehenden Programme auf eine Lowcost DSP-Plattform, um das System portabel zu machen. Damit verbunden ist auch eine Visualisierung des Adaptionvorganges.

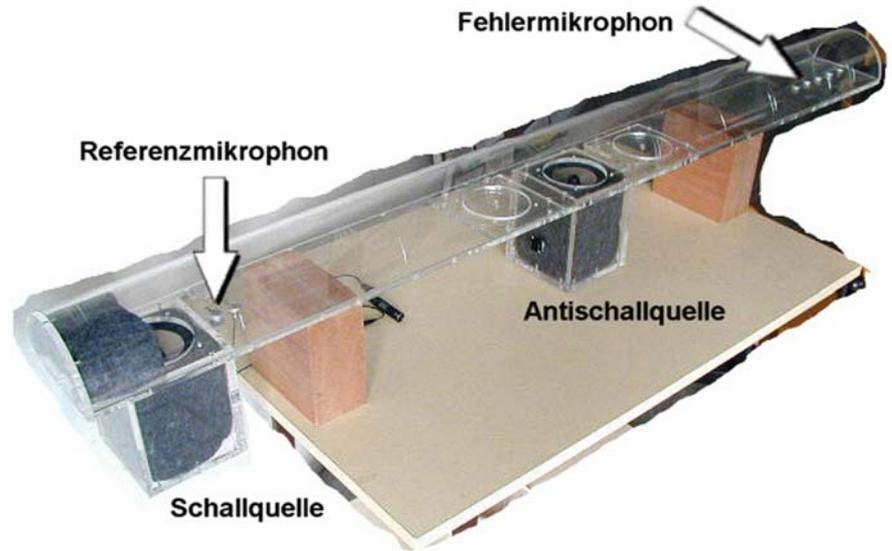


Abb. IV-10.2: Laboraufbau des Systems (ohne Anschluss an Verstärker und digitale Signalverarbeitung)

Abb. IV-10.3 zeigt die erzielte Geräuschreduzierung, gemessen über das Fehlermikrophon am Ausgang des Rohres. Als Störsignal dient generiertes weißes Rauschen, das oberhalb 1,6 kHz abgeschnitten wird, um störende Quer-

den zu unterdrücken. Aufgrund der kleinen Abmessungen des Laboraufbaus und des langen adaptiven Filters mit 300 Koeffizienten werden in einen großen Frequenzbereich stellenweise bis über 30 dB Schallpegelreduzierung erreicht.

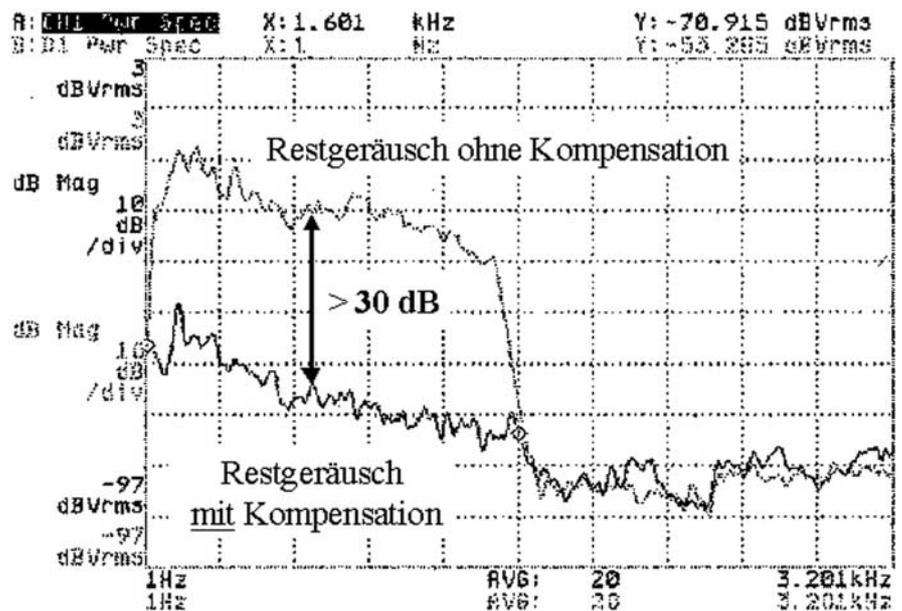


Abb. IV-10.3: Geräuschreduzierung des im Text erwähnten Systems

Vom Eurofighter bis zum Chfessel

Prof. Dipl.-Math. Klaus Pröttel

Klosterstr. 14
77723 Gengenbach
Tel.: 07803 9698-22
E-Mail: proettel@fh-offenburg.de



- 1969:** Examen als Maschinenbau-Ingenieur (grad.) an der Ingenieur-
schule Offenburg
Entwicklungs-Ingenieur für Hubschrauber bei der Dornier GmbH
- 1975:** Diplom-Examen Mathematik/Physik an der Uni Freiburg
Projektleiter für Flugkörper bei der Dornier GmbH
Projektleiter für neue Berechnungsmethoden an Hochleistungs-
flugzeugen
- Seit 1982** Professor an der FH Offenburg
Berater zahlreicher Firmen des In- und Auslandes in Fragen der
optimalen Konstruktion, Machbarkeitsstudien und Finite-Elemente-
Simulation.
- Lehrgebiete:** Mathematik, Technische Mechanik, Messtechnik, indust-
rielle Fertigungsverfahren (Laser), neue Technologien.
Zahlreiche Veröffentlichungen zu den Themen Finite-Elemente-Metho-
den sowie Partikelgrößen-Messtechnik (Mie-Theorie).

IV.11 Vom Eurofighter bis zum Chfessel

Die Entwicklung des Finite-Elemente- Programmes ANIS

Prof. Dipl.-Math. Klaus Pröttel

Von der Öffentlichkeit nahezu unbeachtet hat sich seit den 60er Jahren mit der Finite-Elemente-Methode (FEM) eine Methode zur Festigkeits- und Steifigkeitsberechnung von Strukturen etabliert, die eine hervorragende Computer orientierte Näherungsmethode ist. Es gibt z. Zt. kein konkurrierendes Verfahren außer der Boundary-Element-Methode (BEM), die aber ein Nischendasein fristet. Die FEM wurde von Bauingenieuren erfunden. Das „Finit“ in der FEM bedeutet, dass die Struktur in endlich große Teile (sog. Elemente) aufgeteilt wird, deren Verhalten man genau kennt.

Zu Beginn der Einführung der FEM gab es verschiedene Ansätze, die entweder als reine Kraftgrößen-Methode oder als Deformationsgrößen-Methode formuliert waren. Es gab und gibt auch heute noch sehr interessante gemischte Ansätze beider Methoden. Bis auf Spezialanwendungen, die mit den gemischten Methoden gute Erfolge haben, hat sich heute die Deformationsmethode als die universell einsetzbare Methode durchgesetzt. Ihr Vorteil ist, dass man nicht darauf achten muss, ob eine Lagerung statisch bestimmt oder unbestimmt ist.

Im Prinzip geht man bei der FEM so vor, dass man zu Beginn der Berechnungsaufgabe entscheidet, ob man die zu berechnende Struktur als Schale, Platte,

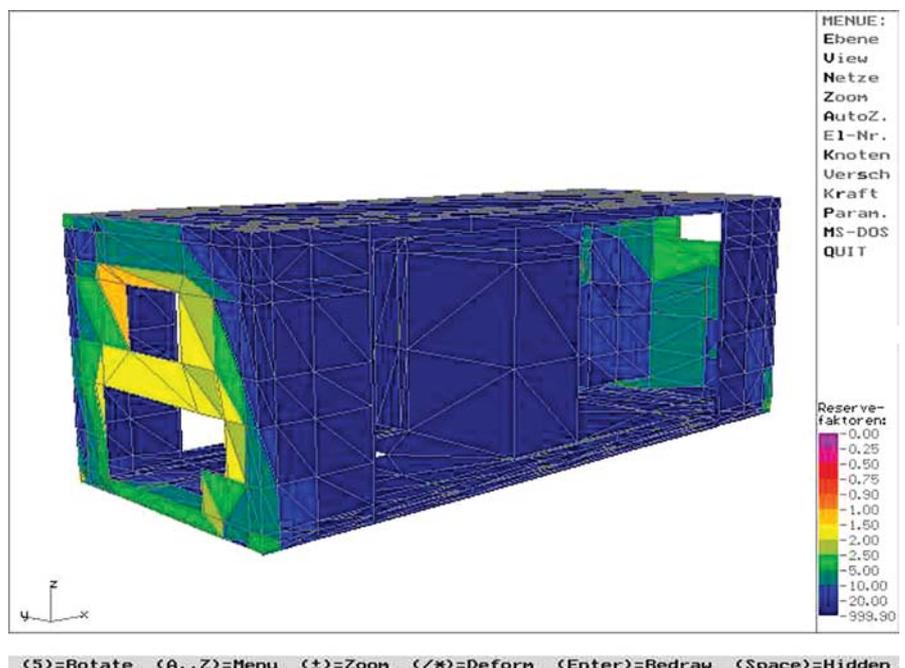


Abb. IV-11.1: Das Bild zeigt einen für Lufttransport als Außen- und Innenlast, sowie für Seeverlastung zugelassenen Küchenshelter der Krisenreaktionskräfte mit geöffneten, weil nichttragenden Türen. Das Bild zeigt die Reservefaktoren der Sandwich-Struktur in Farbe. Der Reservefaktor ist der Quotient aus zulässiger Spannung und tatsächlich auftretender Spannung. Mit der Einführung des Reservefaktors lässt sich mit einem Blick erkennen, ob das Festigkeitsverhalten ausreicht, obwohl die einzelnen Materialien unterschiedliche Festigkeiten haben.

Scheibe, Balken, als Stabwerk oder dickwandiges Volumenstück ansieht. Man entscheidet sich für einen passenden Element-Typ. Dann wird die zu berechnende Struktur „in Fetzen gerissen“ und aus den (endlich großen, finiten) Fetzen wieder zusammengesetzt (in die sogenannten Elemente aufgeteilt und als Netz der Elemente betrachtet). Die Lagerstellen werden definiert, dann „rüttelt“ man an der Struktur (Anwendung des Prinzips der virtuellen Ver-rückungen) und ermittelt so die Verformungsenergie. Da sich unter Belastung die Struktur verformt, verändern die

Kraftangriffspunkte ihre Position und leisten die äußere Arbeit. Die infolge der Verformungen in der Struktur auftretenden Dehnungen und Spannungen leisten zusammen die innere Arbeit. Beide Arbeiten sind gleich, was mit der aufgestellten Steifigkeitsmatrix, dem Vektor der äußeren Kräfte und den noch unbekanntenen Verformungen zu einem linearen Gleichungssystem führt, das dann mittels Computer nach den Verformungen aufgelöst wird. Aus den relativen Verformungen errechnet man mittels der Materialeigenschaften die Spannungen. Das aufgestellte Glei-

chungssystem kann wahrhaft gigantische Ausmaße annehmen: So sind 30 000 Gleichungen mit ebenso vielen Unbekannten eine übliche Größenordnung. Um dieses Gleichungssystem aufzuschreiben, bräuchte man ein Blatt Papier der Größe eines Fußballfeldes.

Dieser eigentlich sehr klare Weg hat aber seine Schwierigkeiten. So ist es z. B. nicht immer leicht, zu entscheiden, wo die Struktur gelagert ist, d. h. wie die Randbedingungen eigentlich aussehen: Bei einem Lkw, der auf seinen Rädern steht, ist klar, dass das Fahrzeug dort gehalten wird, aber bei einem Flugzeug oder Schiff ist das absolut nicht klar. Ähnlich verhält es sich mit dem Werkstoff, aus dem die Struktur besteht: Er kann zäh oder spröde sein und in seinem Verhalten gleichmäßig in alle Richtungen (isotrop) oder anisotrop sein.

Hier muss man Kompromisse eingehen, d. h. man muss sich im Klaren sein, dass es die exakte Lösung nicht gibt. Es ist somit die beste Näherungslösung gesucht.

Die Näherungslösung, die am Ende der Festigkeitsberechnung einer Struktur steht, hängt damit von einigen Annahmen ab, die der Anwender der FEM bei der Strukturberechnung macht. Sie hängt aber auch sehr stark davon ab, was der Entwickler des Finite-Elemente-Programms an „Auflösungsvermögen“, d. h. mathematischem Aufwand in die Elementformulierung hat einfließen lassen.

Im Zuge der Entwicklung eines neuen Jagdflugzeuges zu Beginn der 80er Jahre war der Autor von der Firma Dornier GmbH mit der Entwicklung eines neuen Schalenelementes mit kubischem Ansatz beauftragt. Dieses Element sollte die neuartige Bauweise des Flugzeugs aus geschichteten Carbonfasern mit FEM zu berechnen ermöglichen. Als Ergebnis wurde ein neues anisotropes Schalenelement entwickelt, welches Schichten mit unterschiedlicher Faserrichtung zu berücksichtigen vermag. Das neue Element wurde in das FEM-Programmsystem COSA-Demel der Firma Dornier integriert. Der Ansatz dieses Elementes ist kubisch, was eine sehr gute Näherung des tatsächlichen Verformungsverlaufes ermöglicht. Hiermit können nun vielfache Probleme, bei denen Sandwich-Strukturen auftreten, effektiv durchgerechnet werden. Das Element enthält an

jedem Knoten 24 räumliche Freiheitsgrade, was eine realistische Lasteinleitung, Randbedingungen und Ergebnisdarstellung von Verformungen, Dehnungen und Spannungen ermöglicht.

Die damaligen Entwicklungen der Industrie wurden vom Autor an der FH Offenburg fortgesetzt und in das, auf einem PC lauffähige, Programm „ANIS“ integriert, wobei ANIS für anisotrope Schale steht. Der Kern ist jetzt ca. 15 Jahre alt und seit dieser Zeit unverändert. Das Programm wurde mit Netzgeneratoren, grafischen Darstellungen und Ergebnisverarbeitung ergänzt und inzwischen auf zahlreichen Projekten angewendet. Neben dem Schalenelement sind auch die üblichen Elementtypen wie „Balken“, „Stab“ und „verallgemeinerter Quader“ verfügbar.

Dieses Element ist aufgrund seiner aufwändigen Formulierung neben der Carbonfaser-Technologie auch bestens für die Berechnung von allgemeinen Sandwich-Bauteilen und dem Zusammenwirken unterschiedlicher Werkstoffe in einem Tragwerk geeignet. Der Ansatz ist kubisch, was eine sehr gute Näherung des tatsächlichen Verformungsverlaufes ergibt.

Die Anwendungen des Programmes sind vielfältig. Fahrzeuge aller Art werden und wurden berechnet: Vom Tieflader bis zum Rettungswagen der Fa. ZEPPELIN, der auf sein Crashverhalten (20g vorwärts und

10g seitwärts voll ausgerüstet mit Dummies und allen Einbauten) gerechnet und anschließend beim TÜV Rheinland mit den vorhergesagten guten Ergebnissen gecrasht wurde. Er ist der erste Rettungswagen aus deutscher Produktion, der den Crashtest dank umfangreicher vorausgehender Optimierung mit ANIS bestanden hat. Auch in der Berechnung von hochwertigen Sesselementen aus Kunststoff, die harte statische und dynamische Tests bestehen müssen, hat sich das Programm bewährt. Das kleinste bisher gerechnete Teil war ein 5 mm großer Kunststoff-Clip der zuverlässig einrasten musste. Das größte Teil war ein aus Modulen bestehender 120 m langer Tieflader-Auflieger für den Transport von Eisenbahnschienen. Eine 1300t-Pressen ist ebenfalls schon optimiert worden.

Die Liste der mit ANIS berechneten Strukturen ist riesig.

Im Vergleich mit kommerziellen Programmen wie ANSYS ist ANIS durch die Verfügbarkeit des Schalenelementes besonders für anisotrope Materialien geeignet. Die genauen Detailkenntnisse über Aufbau und Anwendung der FEM-Methode fließen in die Lehre ein und geben den dort vorgestellten Beispielen Authentizität. Das Programm ANIS wird inzwischen von Firmen im In- und Ausland eingesetzt.

Das gesamte Programmsystem ist geschützt unter der Marke: „Professor Pröttel's Finite-Elemente-Programm“.

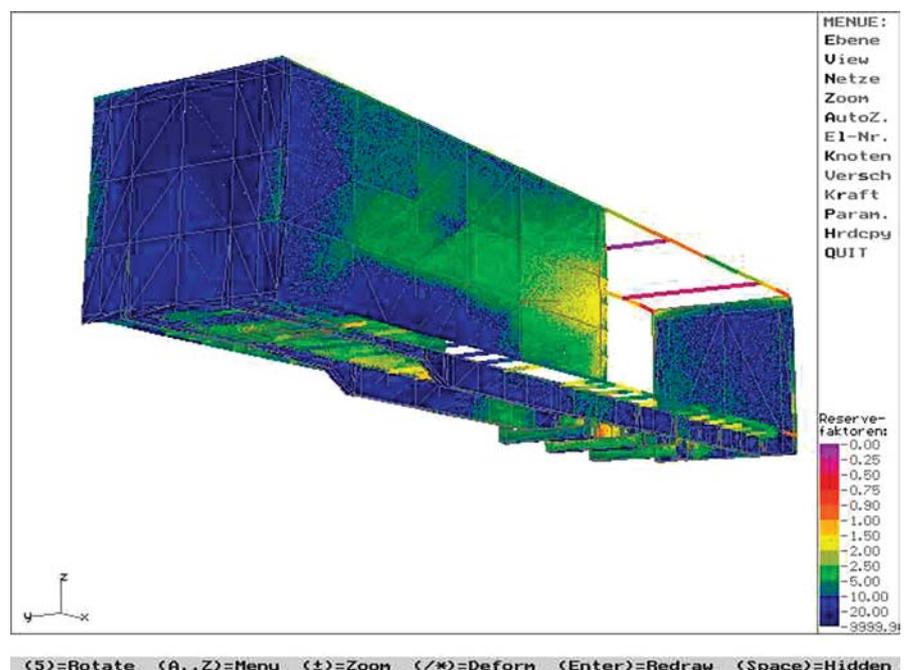


Abb. IV-11.2 zeigt einen LKW-Auflieger in Sonderbauart

Strömungsformen und Strukturen in rotierenden Systemen

Prof. Dr.-Ing. habil. Karl Bühler
 Dekan Fachbereich Maschinenbau

Badstraße 24
 77652 Offenburg
 Tel.: 0781 205-268
 E-Mail: k.buehler@fh-offenburg.de



Geboren 1948 in Achern
 Lehre als Mechaniker
bis 1971 Studium an der Ingenieurschule Offenburg
1975 Diplom an der Universität (TH) Karlsruhe für Maschinenbau
1975 Habilitation im Gebiet Strömungslehre
bis 1985 Assistent am Institut für Strömungslehre und Strömungsmaschinen
1985/86 Privatdozent an der Uni Karlsruhe
bis 1991 Professor an der Uni Karlsruhe
Seit 1991 Professur an der Fachhochschule Offenburg
 60 Veröffentlichungen auf den Gebieten Reibungsbehaftete Strömungen, der Grenzschichttheorie und der Thermodynamik, darunter ein Buch
1999 Gastdozent an der University of Colorado at Boulder
Forschungsgebiete: Thermo- und Fluidodynamik, Computeralgebra

IV.12 Strömungsformen und Strukturen in rotierenden Systemen

Prof. Dr.-Ing. habil. Karl Bühler

In Natur und Technik treten Strömungsstrukturen in vielfältigen Formen auf. Damit verbunden sind die für technische Anwendungen wichtigen Transportprozesse für Masse, Impuls und Energie.

Aufgrund der vielen Einflussparameter sind vereinfachte Prinzipexperimente erforderlich, um die zugrunde liegenden physikalischen Eigenschaften studieren zu können.

In der folgenden Darstellung wird über die Untersuchungen zu der von zwei rotierenden Scheiben verursachten Strömung berichtet. Eine prinzipielle Darstellung des Versuches ist in Abb. IV-12.1 gegeben.

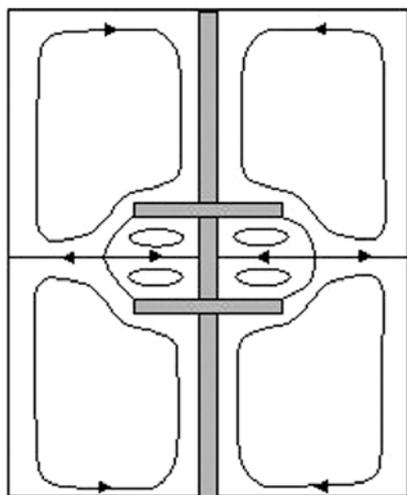


Abb. IV-12.1: Prinzipielle Darstellung der Versuchsgeometrie

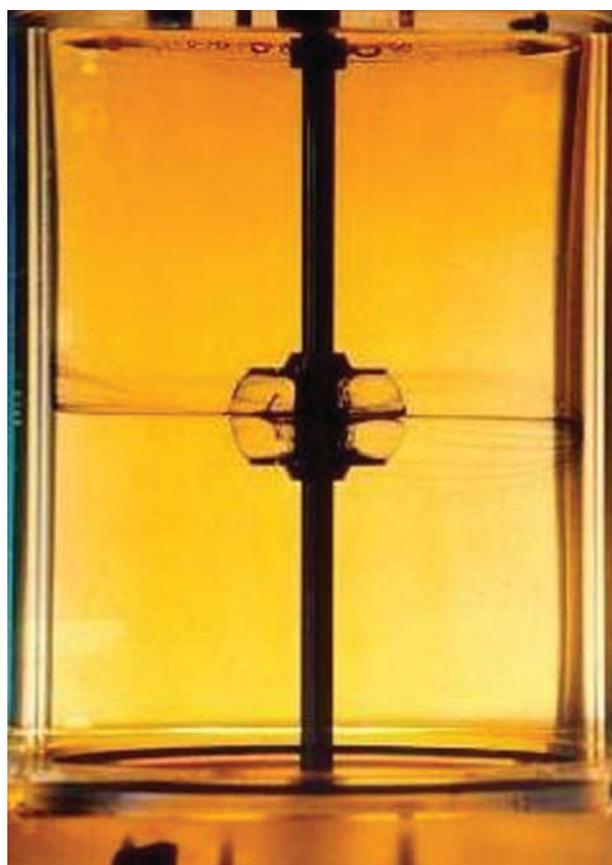


Abb. IV-12.2:
 Symmetrische Sekundärströmung zwischen den Scheiben,
 Abstand $h = 30 \text{ mm}$,
 Reynoldszahl
 $Re = \omega R^2/\nu = 2500$

Die in einem bestimmten Abstand auf der vertikalen Achse befestigten Scheiben verursachen durch die Rotation um die vertikale Achse in dem sie umgebenden viskosen Medium eine dreidimensionale Strömung. Diese setzt sich aus der Primärströmung in Umfangsrichtung und der Sekundärströmung in der Meridianebene zusammen.

Rotierende Scheiben haben generell eine Transportwirkung, indem das Medium in axialer Richtung angesaugt und dann in radialer Richtung abgeschleudert wird [1].

Beeinflussen sich zwei Scheiben gegenseitig, so treten dazwischen Rückströmungen auf, die direkt mit der Struktur- bildung in dem Stromfeld gekoppelt sind.

In Abb. IV-12.2 ist die Strömung bei einer Reynoldszahl $Re = \omega R^2/\nu = 2500$ als Foto zu sehen. Die Scheiben haben einen Durchmesser von $d = 2 \cdot R = 50 \text{ mm}$ und einen Abstand $h = 30 \text{ mm}$. Das Versuchsmedium ist eine Wasser-Glycerin-Mischung mit einer dynamischen Viskosität $\eta = 18 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ und der Dichte $\rho = 1,22 \text{ kg/dm}^3$.

Die Strömungsstruktur in der Meridianebene ist in Abb. IV-12.2 deutlich zu sehen. Zwischen den beiden Scheiben befindet sich das Rezirkulationsgebiet, welches in radialer Richtung durch eine Staulinie in Umfangsrichtung begrenzt ist. Die Symmetrieebene in vertikaler Richtung ist durch die Farbkonzentration der Tinte ebenfalls sichtbar. Die zur Sichtbarmachung notwendige Tinte strömt durch die Rotationsachse von unten bis in die Symmetrieebene zwischen den beiden Scheiben und tritt dort durch kleine Bohrungen in radialer Richtung aus. Das Gemisch aus Tinte und Wasser-Glycerin muss genau dieselbe Dichte haben wie das Versuchsmedium, um eine symmetrische Visualisierung zu erreichen [2]. Die globale Struktur dieser Strömung entspricht der prinzipiellen Darstellung in Abb. IV-12.1 mit den Stromlinien in der Meridianebene. Mit steigender Reynoldszahl vergrößert sich das Rezirkulationsgebiet in radialer Richtung, bis sich ein asymmetrischer Strömungszustand einstellt.

Ein solcher Strömungszustand ist in Abb. IV-12.3 zu sehen. Der Abstand der Scheiben beträgt hier $h = 50 \text{ mm}$. Die Asymmetrie der Strömung ist sehr deutlich zu erkennen. Diese Strömungsform kann auch bezüglich der Mitteleben gespiegelt auftreten, so dass keine Vorzugsrichtung gegeben ist. Die physika-



Abb. IV-12.3:
Asymmetrische Sekundärströmung zwischen den Scheiben,
Abstand $h = 50 \text{ mm}$,
Reynoldszahl
 $Re = \omega R^2/\nu = 3000$

lischen Ursachen für diese asymmetrische Strömungsform sind noch offen und bedürfen weiterer vertiefter Untersuchungen. Parallel dazu sind numerische Simulationsrechnungen geplant, um durch den Vergleich von Theorie und

Experiment die physikalischen Grundlagen besser herausfinden zu können.

Mein Dank gilt Herrn cand.mach. Lutz Stöcklin für die Mithilfe bei der Durchführung der Experimente.

Schwerkraft-FIA zur schnellen Nitratbestimmung in Wasser

Prof. Dr. rer. nat. Bernd Spangenberg
Prodekan Fachbereich Verfahrenstechnik
Stellvertretender Leiter IAF

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-101
E-Mail: spangenberg@fh-offenburg.de



Geb. 1955
Studium der Chemie und Philosophie an der Universität Marburg
1983 Diplom in Chemie
1987 Promotion über neue Reaktionen von Sulfenen am Pharmazeutischen Institut der Universität Marburg
1988 Eintritt in die E. Scheurich Pharmwerk GmbH als Laborleiter, Leiter der Abteilung analytische Forschung und Entwicklung, stellvertretender Kontrolleur
1990 Wechsel zur EBULON AG, Basel, als Leiter der Entwicklungsanalytik
1991 Professor an der Fachhochschule Offenburg, Leiter des Labors für Analytik und Umweltanalytik
Seit 1991 stellvertretender Fachbereichsleiter Verfahrenstechnik und **seit 1998** stellvertretender Leiter IAF. Lehrgebiete: Analytik, Umweltanalytik, Abfall- und Recyclingtechnik
Forschungsschwerpunkte: Chemometrie, Trenntechniken, Dünnschichtchromatographie.

IV.13 Schwerkraft-FIA zur schnellen Nitratbestimmung in Wasser

Prof. Dr. rer. nat. Bernd Spangenberg
Sebastian Schwarz

Problemstellung

Nitrat im Trinkwasser ist generell bedenklich. Die EU gibt einen Richtwert von nicht mehr als 25 mg/l Nitrat vor, der von vielen Trinkwasserquellen überschritten wird. Der Grenzwert in Deutschland liegt bei 50 mg/l Nitrat. Von der Universität Iowa (USA) wurde kürzlich eine Studie veröffentlicht [1], an der über einen Zeitraum von 10 Jahren 22.000 Frauen teilnahmen. Die Auswertung der Daten zu den Ernährungs- und Trinkgewohnheiten ergab einen Zusammenhang zwischen dem über das Trinkwasser aufgenommenen Nitrat und der Entstehung von Blasenkrebs. Frauen, die im Studienzeitraum Trinkwasser mit einem Nitratgehalt von mehr als 2.5 mg/l verwendet hatten, wiesen ein dreifach höheres Blasenkrebsrisiko auf als Frauen, die Trinkwasser mit weniger als 0.4 mg Nitrat pro Liter zu sich genommen hatten.

Zur Nitrat-Überwachung in Wässern wird heute meistens die relativ teure Ionenchromatographie (IC) verwendet, da hier neben der Nitratbestimmung auch Aussagen über den Sulfat-, Phosphat- und Chloridgehalt gewonnen werden. Wesentlich preiswerter als die Benutzung einer Trennmethode wie der IC ist die Verwendung von selektiven Färbereaktionen in Verbindung mit einem VIS-Spektrometer. Seit Ruzicka und Hansen im Jahre 1974 die Fließ-

Injektionsanalyse (FIA) eingeführt haben [2], können Färbereaktionen schnell und vor allem automatisiert durchgeführt werden. Benötigte eine Nitratbestimmung früher Stunden, so ist sie heute mittels FIA in Minuten durchführbar und zwar zu Preisen weit unter denen der IC. Leider sind die FIA-Anlagen nicht billig, da neben dem VIS-Detektor (Detektor im sichtbaren Lichtbereich) und einem Autosampler (zur automatischen Zuführung verschiedener Proben) auch teure Schlauchpumpen für einen konstanten Reagentienfluss verwendet werden müssen. Nur mit konstantem Fluss kann bei einer Flächenauswertung mit kleinen Varianzen quantifiziert werden.

Eigene Ergebnisse

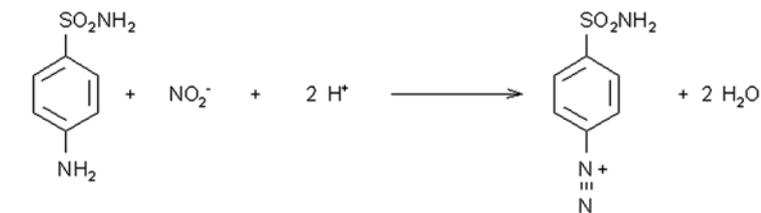
Zur Nitratbestimmung in Wasser wurde eine preiswerte FIA-Anlage entwickelt, die ganz ohne Pumpen und Autosampler auskommt, aber trotzdem eine automatisierte Mehrfachanalyse mit hoher Reproduzierbarkeit ermöglicht [3].

Durch die Verwendung spezieller Teflon-Schläuche kann der Lösungsmitteltransport ohne Pumpe, allein durch die Schwerkraft, bewerkstelligt werden. Einfache Ventile schalten verschiedene Probengefäße in das Fließsystem und erfüllen damit die Funktion eines Autosamplers. Durch die Verwendung einer Leuchtdiode mit einem scharfen Emissionsmaximum bei 520 nm gelingt der Aufbau eines preisgünstigen VIS-Detektors ohne Filter oder disperses Element. In Abb. IV-13.1 ist der vollständige Aufbau der Anlage zu erkennen.



Abb. IV-13.1: Frontansicht der Schwerkraft-FIA mit sechs Probenschaltventilen (oben) und einer Injektionseinheit, bestehend aus zwei Ventilen (rechts). Links unterhalb der Reaktionsschleife ist der VIS-Detektor erkennbar. Das Reduktionsrohr ist zwischen der Probenschleife und der Reaktionsschleife zu sehen.

Über sechs Ventile werden die verschiedenen Analyte, in der Regel zwei Kalibrationsstandards und vier Probenlösungen, durch eine Injektionsschleife in ein Abfallgefäß geleitet. Wird z. B. Ventil 3 geöffnet, fließt der Analyt 3 in den Abfall und füllt dadurch die Probenschleife. Durch das synchrone Schalten zweier Ventile wird der Inhalt der Probenschleife in den Transportstrom injiziert. Das Nitrat (NO_3^-) der Probe wird beim Durchströmen des Reduktors (unterhalb der Injektionsventile angeordnet) zu Nitrit (NO_2^-) reduziert. Dem Nitrit-Strom wird anschließend das Reagenz, bestehend aus Sulfanilamid und N-(1-Naphthyl)-ethylendiamin*2HCl, zu-



Sulfanilamid

Diazonium-Ion

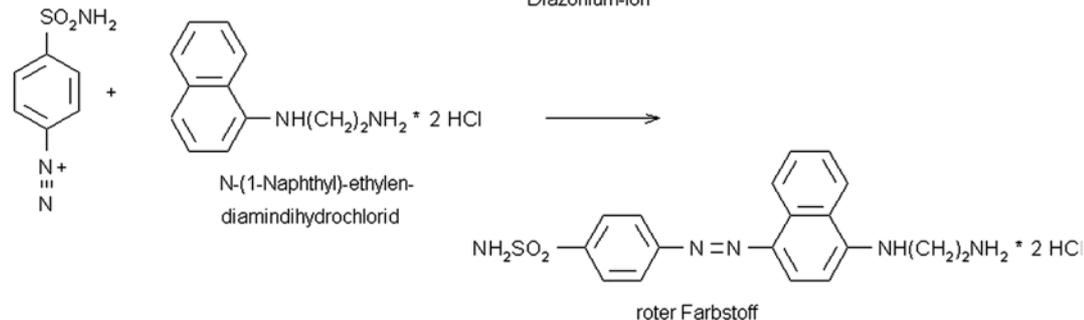


Abb. IV-13.2:

Reaktionsablauf der Nitrit-Farbstoffbildung

gemischt. Beim Transport durch einen längeren Schlauchabschnitt, einer kreisförmigen Reaktionsschleife, reagieren beide Substanzen mit Nitrit zu einem roten Farbstoff, dessen Absorptionsmaximum bei 540 nm liegt [4].

Der Farbstoff wandert als Farbstoffzone durch den Detektor, der die Messsignale an einen Computer übergibt. Für jede Injektion ergibt sich damit ein gaußförmiger Messpeak. Der Messbereich liegt zwischen 0.2 mg/l und 20 mg/l Nitrat. Ausgewertet wird über die Fläche des Messpeaks. Über den Computer werden alle Ventile angesteuert und erlauben so die Durchführung automatisierter Messsequenzen. Das System ist auf schnelle Messungen optimiert und braucht für eine Nitratbestimmung etwa drei bis vier Minuten. In einer Sequenz können dabei mehr als vier Proben vermessen werden, denn neue Proben sind schnell in das System eingebracht. Die neue Probe wird in eine handelsübliche Plastikspritze aufgezogen. Dann wird die alte Probenspritze über eine Steckverbindung sekundenschnell durch eine neue Spritze ersetzt. Prinzipiell kann so ununterbrochen gemessen werden. Es hat sich allerdings als vernünftig herausgestellt, nur vier Proben mit den beiden Standards jeweils viermal zu vermessen. Diese Messsequenz ist in ca. 90 Minuten abgearbeitet. Die gute Präzision der Anlage zeigt Abb. IV-13.3.

Eine Offenburger Wasserprobe wurde sechs Mal innerhalb von 45 Minuten vermessen. Über die Signalfächen ausgewertet ergibt sich eine Standardabweichung von 1.7 %. Mit 4 Standards

zu je 5 mg/l Nitrat, 6 Wasserproben und zwei 15 mg/l Nitratstandards wird ein Nitratgehalt für Offenburger Wasser von 11.95 mg/l mit einer Gesamtunsicherheit von 5.4 % berechnet. Der wahre Gehalt liegt (bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0.05 %) im Bereich zwischen 11.3 mg/l -12.6 mg/l Nitrat.

Die Anlage ist nicht nur zur schnellen und preisgünstigen Nitratmessung geeignet, denn die vertikale Anordnung der einzelnen Elemente erlaubt eine gute Beobachtung des Analysenablaufes. Damit ist das System für die Lehre als Demonstrations-FIA hervorragend geeignet. Die robuste Ausführung und der einfache Betrieb machen neben einem attraktiven Preis von unter 2500 € (ohne Computer) das System auch für den Chemieunterricht an Schulen interessant.

Zusammenfassung

Es wurde eine preiswerte Fließ-Injektions-Anlage (FIA) entwickelt, die eine präzise Nitratmessung im Bereich 0.2 mg/l bis 20 mg/l Nitrat ermöglicht. Die Kosten einer Einzelbestimmung werden auf wenige Pfennige reduziert. Das System erlaubt es, den Analysenablauf einer größeren Gruppe von Zuschauern zu demonstrieren.

Literatur

- [1] Deutsche Apotheker-Zeitung 141, 2096 (2001)
- [2] Ruzicka, J.; Hansen, E.H., Anal. Chim. Acta 78, 148 (1975)
- [3] Schwarz S., Studienarbeit FH-Offenburg (2001)
- [4] DIN 38405-D10

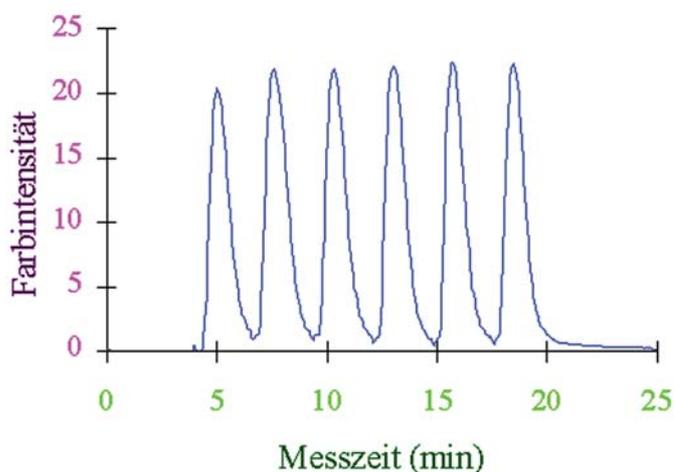


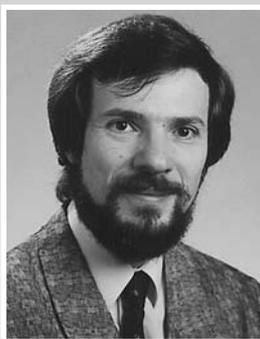
Abb. IV-13.3:

Sechsfach-Messung einer Offenburger Trinkwasserprobe

Dezentrale Biomasse- vergasung zur Strom- und Wärmenutzung

Prof. Dr.-Ing. Joachim Jochum

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 07 81/2 05-1 13
E-Mail: jochum@fh-offenburg.de



Studium der Elektrotechnik an der Uni Karlsruhe mit Abschlussdiplom
1982

bis 1987 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Prozessmesstechnik und Prozessleittechnik an der Uni Karlsruhe

1985 Promotion über Dichtemessung von Gasen

1987 - 1989 Wissenschaftler im Forschungszentrum von Asea Brown Boveri (ABB), Baden/Schweiz, Thema: Entwicklung eines thermischen Verfahrens zur Entgiftung von Filterstäuben aus Müllverbrennungsanlagen

1989 - 1992 Leiter der Planung und Entwicklung von Anlagen zur thermischen Reststoffbehandlung bei ABB, später ABB W+E Umwelttechnik, Zürich

Seit 1992 Professor an der Fachhochschule Offenburg im Fachbereich Verfahrenstechnik über Thermische Behandlung von Stoffen, Anlagenbau und Sicherheitstechnik

Forschungsgebiete: Biomassevergasung in Festbettreaktoren zur Strom- und Wärmenutzung, Abfallbehandlung durch Vergasung.

IV.14 Dezentrale Biomassevergasung zur Strom- und Wärmenutzung

Prof. Dr. Joachim Jochum

Biomassen fallen in der Regel dezentral an. Ihre energetische Verwertung sollte daher auch möglichst dezentral erfolgen, da der Transport der meist voluminösen und wasserhaltigen Brennstoffe über weite Entfernungen die Ökobilanz verschlechtert. Das Ziel dieses Projektes ist, mit einer Technikums-Biomassevergasungsanlage (Abb. IV-14.1) für kleine Brennstoffleistungen (15 kW bis 100 kW) dezentral Rest- und Abfallbiomassen zu vergasen. Die Qualität des Synthesegases soll den Dauerbetrieb eines Blockheizkraftwerkes erlauben. Die Versuchsanlage zur Biomassevergasung ist Bestandteil des Technikums zur Vorlesung "Veraschung und Verglasung". Derzeit arbeitet das Team an der Optimierung der Verstromung im Verbrennungsmotor und der katalytischen Verbesserung der Synthesegasqualität.

Obwohl der Biomassevergaser aufgrund seiner Konstruktion als Schachtreaktor im Gleichstromverfahren schon ein extrem teerfreies Gas liefert, beobachtet man im Dauerbetrieb des mit dem Synthesegas betriebenen Otto-Gasmotors Ablagerungen an den Ventilen, den Zündkerzen und auf den Kolbenflächen sowie Veränderungen der Schmierseigenschaften des Motoröls, die zu Störungen im Betrieb führen. Zur Beurteilung der Wirksamkeit einer teerreduzierenden Maßnahme am Reaktor muss der Teergehalt zuerst messtechnisch erfasst werden. In der Literatur gibt es verschiedene Vorschläge zur Teerbe-

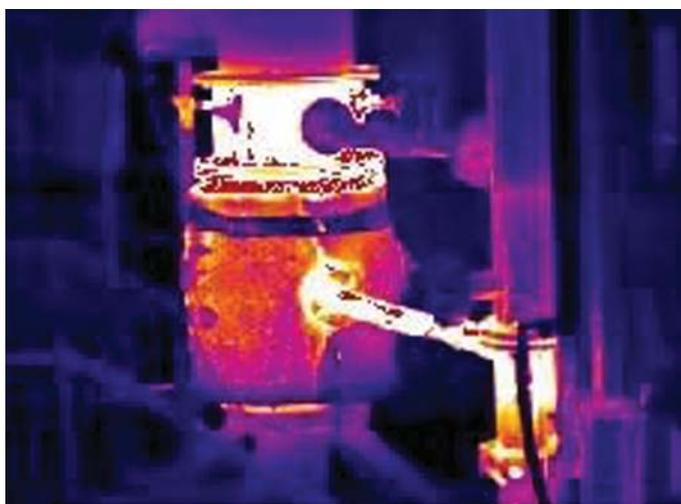


Abb. IV-14.1:
*Infrarotaufnahme des Biomassevergasers im Betrieb:
Oxidationszone mit Vergasungsluftzufuhr,
Reduktionszone wärmegeklämt,
Zykloneabscheider.*

stimmung, welche größtenteils messtechnisch sehr aufwendig sind. Hier wurde ein Messverfahren entwickelt, mit dem eine schnelle, reproduzierbare Aussage über die relative Verbesserung oder Verschlechterung der Gasqualität zu treffen ist. Die absolute Größe „Teergehalt“ spielt nur eine untergeordnete Rolle. Der Teer wird an einer Celluloseacetat-Schüttung adsorbiert und gravimetrisch ermittelt (Abb. IV-14.2). Es konnte nachgewiesen werden, dass mit dieser einfachen Methode mindestens 90% des Gesamtteers bestimmt werden, was für eine schnelle Beurteilung eines Versuches ausreichend ist.

In der Literatur gibt es Ansatzpunkte, den Teer im Synthesegas mittels geeigneter Katalysatoren zu cracken. Versuche wurden in der Regel nicht an realen Synthesegasen durchgeführt, sondern an Modellsubstanzen und unter Laborbedingungen. In einer Diplomarbeit wurde am realen Gas aus der Biomassevergasung das mögliche Verbesserungs-

potenzial im Hinblick auf den Teergehalt untersucht. Zur Messung wurde ein Teilstrom des Synthesegases im Bypass über verschiedene Katalysatorschüttung geleitet. Da sich die Synthesegasqualität im realen Betrieb sehr schnell ändert, wurde gleichzeitig vor und nach dem Katalysator eine Gasprobe zur Gasanalyse und Teerbestimmung entnommen. Dolomit hat sich bei Temperaturen um 900° C und Verweilzeiten um 1 s als sehr effektiver Katalysator mit Teerabbauraten um 80 % erwiesen. Die mit der katalytischen Gasreinigung verbundene Produktion von Wasserstoff und Kohlenmonoxid führt zu einem erfreulichen Anstieg des Heizwertes. Der von den Herstellern von Gasmotoren geforderte Grenzwert an Teer von 50 mg/m³ wurde jedoch nur bei einer Versuchsreihe erreicht. Es besteht allerdings die begründete Hoffnung, diesen Wert zu unterschreiten, wenn der Katalysator in den Reaktor integriert wird und dadurch eine verbesserte Temperaturstabilität erreicht wird. Gegenüber den industri-

ellen Nickelkatalysatoren hat Dolomit den Vorteil, dass es sich um ein billiges und ungiftiges Mineral handelt.

Parallel zur Untersuchung der Verstromungsmöglichkeiten des Synthesegases mit dem Gas-Otto-Motor wurde auch die Verstromung mit einem Gas-Dieselmotor untersucht. Bei den hohen Motordrehzahlen der Otto-Motoren ist es schwierig, den träge reagierenden CO-Anteil im Synthesegas vollständig umzusetzen. Die schnell schwankende Synthesegaszusammensetzung erfordert ein dauerndes Nachregeln der Verbrennungsluftmenge. Unterhalb eines minimalen Synthesegasheizwertes ist ein runder Lauf des Otto-Motors nicht mehr möglich. Der Dieselmotor lässt im Hinblick auf diese Probleme ein besseres Betriebsverhalten erwarten. Wegen seiner geringeren Umdrehungszahl und der damit verbundenen längeren Verweilzeit der Brenngase im Zylinder kann ein vollständiger Gasausbrand erreicht werden. Da das Synthesegas nicht durch Kompression zur Selbstzündung zu bringen ist, muss ständig eine kleine



Abb. IV-14.2: Glasrohr mit Katalysatorfüllung (oben) sowie beladene Messrohre zur Teerbestimmung

Menge Diesel oder anderer flüssiger Brennstoff zur Zündung zusätzlich eingespritzt werden (Zündstrahlmotor). Dadurch wird auch bei schlechter Synthesegasqualität zumindest ein runder Leerlaufbetrieb ermöglicht. Auch ist das Nachregeln der Verbrennungsluftmenge weitaus weniger kritisch, als beim Otto-Motor. Diese Vermutungen wurden bestätigt mit einem 2-Zylinder direkteinspritzenden Dieselmotor mit 1,7 Litern Hubraum, der im Saugbetrieb den Biomassevergaser betreibt. Der Motor ist direkt gekoppelt mit einer Asynchron-

maschine und dreht mit ca. 1500 U/min. Er erhält das Brenngasgemisch über eine statische Mischstrecke. Da das Synthesegas aufgrund seiner Zusammensetzung eine sehr hohe Zündtemperatur besitzt, muss eine relativ große Menge an Zündbrennstoff – ca. 20 % der Brennstoffleistung – zusätzlich zum Gas eingespeist werden (typisch bei Erdgasbetrieb sind 5 %). Gestützt auf die guten Erfahrungen mit dem Dieselmotor wird das Team in der nächsten Zeit durch Verändern der Dieselmotor-Parameter versuchen, diesen Wert zu optimieren.



Abb. IV-14.3: Diesel-Gasmotor mit Asynchrongenerator

SOLARTHERMIE-2000

Solargroßanlagen zur Wassererwärmung

Prof. Dipl.-Ing. Elmar Bollin

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-126
E-Mail: bollin@fh-offenburg.de



Geboren 21.02.1954
Studium Allgemeiner Maschinenbau an der Technischen Hochschule Karlsruhe
1981 Diplom
1982 - 92 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme Freiburg
Seit 1993 Professur an der Fachhochschule Offenburg, für Gebäudeautomation, Haustechnik und Solartechnik im Studiengang Versorgungstechnik
Forschungsgebiete: Solarthermische Großanlagen, Photovoltaische Inselversorgung, Energiemanagement in Gebäuden.

IV.15 SOLARTHERMIE-2000: Solargroßanlagen zur Wassererwärmung

Überprüfung des garantierten Solaranlagenertrags

Prof. Dipl.-Ing. Elmar Bollin, Dipl.-Ing. (FH) Sascha Himmelsbach, Dipl.-Ing. (FH) Uta-Maria Klingenberg

Die Fachhochschule Offenburg ist vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) damit beauftragt, im Rahmen des Forschungsprogramms Solarthermie-2000 Solargroßanlagen

zur Trinkwassererwärmung wissenschaftlich-technisch zu begleiten. In Solarthermie-2000 werden Solargroßanlagen zur Wassererwärmung vom BMWi mit bis zu 60 % der Gesamtkosten bezuschusst und die Funktion dieser Anlagen mit Hilfe aufwändiger Messtechnik überwacht und optimiert.

Neben der Funktionsüberwachung und -optimierung ist eine weitere Aufgabe bei der Anlagenbetreuung die Ermittlung des Ertrags und des Systemnutzungsgrades der Solaranlagen sowie der Vergleich dieser Werte mit einem vom Installateur (Bieter) der Solaranlage

abgegebenen prognostizierten Ertrag und Systemnutzungsgrad. Im ST-2000-Programm ist der Bieter verpflichtet, mit der Abgabe eines Angebots einen Jahresertrag an Solarenergie (in Kilowattstunden) der von ihm errichteten Solaranlage zu garantieren. Diese Energiegarantie basiert auf den in der Ausschreibung vorgegebenen Wetter- und Verbrauchsdaten, die im Vorfeld der Ausschreibung anlagenspezifisch ermittelt wurden. Da die tatsächlichen Betriebsbedingungen (Verbrauch, Wetter, Kaltwassertemperatur, etc.) während der Messphase nicht mit den für die Auslegung vorgegebenen Standardbedin-

Zeile	Wert	Ertrag	Systemnutzungsgrad
1	Angabe (Garantie) des Anbieters, basierend auf Standardbedingungen	143.820 kWh/a	37,57% ¹⁾
2	Ergebnis der Nachsimulation durch FH Offenburg, basierend auf Standardbedingungen	179.707 kWh/a	47,76%
3	Faktor Garantie zu FHO-Simulation (Zeile 1 / Zeile 2)	0,8003	0,7866
4	Ergebnis FHO-Simulation mit realen Betriebsbeding.	160.895 kWh/a	45,86%
5	Korrigierte Simulation mit realen Betriebsbeding. (Zeile 4 x Zeile 3)	128.765 kWh/a	36,07%
6	Messergebnis 01.08.2000 - 31.07.2001	123.716 kWh/a	36,93%
7	Verhältnis Messergebnis zu korrigierter Simulation (Zeile 6 / Zeile 5)	96,98%	100,39%

¹⁾ Wird berechnet als Quotient aus dem garantierten Ertrag und dem vom Bieter in dem Datenblatt „Jahresnutzenergieertrag der Solaranlage“ eingetragenen Wert für die Strahlung auf die geneigte Kollektorfläche (ergibt sich aus dem Simulationsprogramm und den Daten für die horizontale Strahlung)

Tab. IV-15.1: Garantieüberprüfung an der Stadtklinik Baden-Baden

gungen übereinstimmen, wird der vom Bieter garantierte Energieertrag unter Berücksichtigung der realen Betriebsbedingungen mit Hilfe eines Computer-Simulationsprogramms korrigiert. Dafür wurden die realen Betriebsbedingungen ebenso wie der Solarertrag ständig gemessen und in 5-Minuten-Intervallen abgespeichert.

Mit der Korrekturrechnung wird ermittelt, welche Energiemenge und welchen Systemnutzungsgrad das System im realen Betrieb hätte liefern müssen. Dadurch wird erreicht, dass Verschlechterungen bzw. Verbesserungen der realen Betriebsbedingungen gegenüber den angenommenen Bedingungen dem Bieter weder angelastet noch gutgeschrieben werden. Zum Ausgleich von Messtoleranzen und Schwankungen in den Simulationsrechnungen werden die in der Nachrechnung ermittelten korrigierten Werte für Energieertrag und Systemnutzungsgrad zusätzlich noch um 10 % reduziert, d. h. die Garantie gilt als erfüllt, wenn mindestens einer der beiden korrigierten Garantiewerte größer oder gleich 90 % der gemessenen Werte ist.

Ergibt die Überprüfung der Ertragsgarantie, dass diese nicht erfüllt wird, so ist der Bieter verpflichtet, mit geeigneten Nachbesserungen den Ertrag der Solaranlage

zu erhöhen. Dadurch soll u. a. erreicht werden, dass der Ersteller der Solaranlage für die Qualität „seiner“ Solaranlage bürgt und der Betreiber einer solchen Solargroßanlage den größtmöglichen Nutzen aus deren Betrieb hat.

In Tabelle IV-15.1 ist das prinzipielle Ablaufschema der Garantieüberprüfung am Beispiel der Stadtklinik Baden-Baden skizziert. Das Messjahr dauerte dabei vom 01.08.2000 bis zum 31.07.2001.

Projektstand im Dezember 2001:

Derzeit betreut die FH Offenburg sechs ST-2000-Solargroßanlagen:

1. Studentendorf Vauban in Freiburg, Kollektorfläche 143 m², Garantiemessbetrieb abgeschlossen, Garantie erfüllt.
2. Kreiskrankenhaus Mindelheim/Allgäu, Kollektorfläche 120 m², Garantiemessbetrieb abgeschlossen, Garantie erfüllt.
3. Hegau-Klinikum Singen GmbH, Kollektorfläche 264 m², Garantiemessbetrieb seit 18.04.2001.

4. Stadtklinik Baden-Baden, Kollektorfläche 276 m², 1. Garantiemessbetrieb abgeschlossen, Garantie erfüllt.

5. Wohngebäude Wilmersdorfer Str. in Freiburg, Kollektorfläche 228 m², Garantiemessbetrieb seit 18.07.2001.

6. Albtherme Waldbronn, Kollektorfläche 228 m², Beginn der Installation im Januar 2002.

Die Messergebnisse der ST-2000-Solaranlagen werden in Zwischenberichten veröffentlicht. Außerdem werden die Anlagen im Internet unter

www.fh-offenburg.de/mv/st2000.de

und unter

www.st2000.de

vorgestellt. Weitere Informationen wie z. B. „Kriterien für die Aufnahme einer Solaranlage in das Programm Solarthermie-2000“ erhalten Sie unter den oben angegebenen Internetadressen oder unter Tel. 0781 205-136 (Herr Himmelsbach).

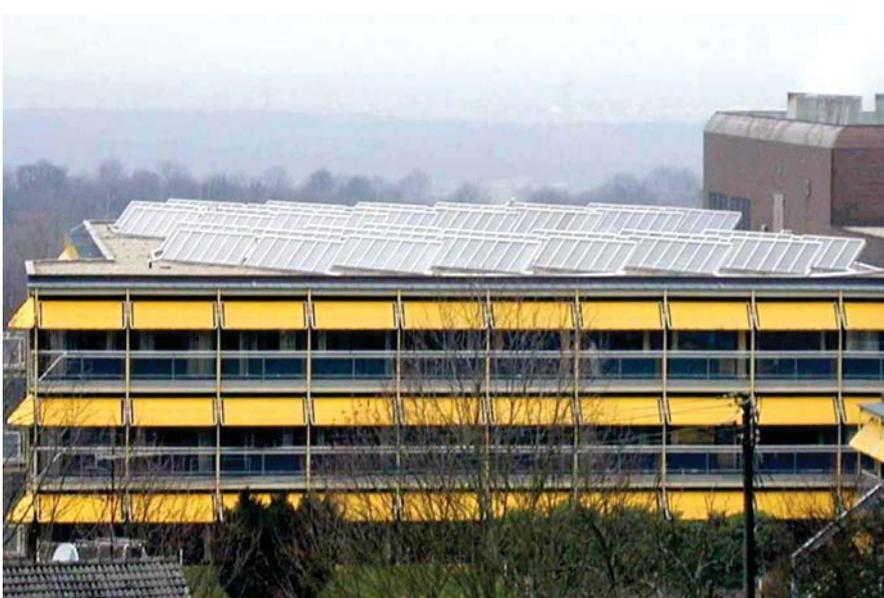


Abb. IV-15.1: Sonnenkollektoren (276 m²) am Beispiel der Stadtklinik Baden-Baden

NaBiPa – das IQN-Projekt der FH Offenburg

Prof. Dr.-Ing. Richard Zahoransky

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-255
E-Mail: zahoransky@fh-offenburg.de



Geb. 31.3.1952

1972 - 1977 Studium des Maschinenbaus an der Universität Karlsruhe (T.H.)

bis 1982 Wiss. Angestellter am Institut für Thermische Strömungsmaschinen der Universität Karlsruhe

1982 Promotion über Untersuchungen zur homogenen Kondensation löslicher Binärgemische

1982 - 1984 als Feodor Lynen-Stipendiat der A.v. Humboldt-Stiftung Gastwissenschaftler an der Yale University, New Haven/Ct., USA;

1985 - 1993 leitende Positionen in mittelständischen Unternehmen des Maschinenbaus in Spanien und Deutschland

Seit 1993 Professor für Energietechnik und Strömungsmaschinen an der Fachhochschule Offenburg, Fachbereich Maschinenbau Studiengang Versorgungstechnik

1998/99 Gastprofessor an der Yale University. Mitglied verschiedener Normenausschüsse, Editor des Buches „Entwicklungstendenzen in der Energieversorgung, Informationsschrift der VDI-GET, ISBN 3-931384-17-9, 1998.

Forschungsgebiete: Strömungsmaschinen, Energietechnik, Partikelmesstechnik, Partikel/Tropfen-Entstehung und Wachstum, Nicht-Gleichgewichts-Thermodynamik

IV.16 NaBiPa – das IQN-Projekt der FH Offenburg

Prof. Dr.-Ing. Richard Zahoransky
M.A. Michael Lehmann

Bundesweit 35 Projekte fördert der DAAD im Rahmen des dreijährigen prestigeträchtigen Programms Internationale Qualitäts-Netzwerke IQN, eines davon an der FH Offenburg.

Deutschland als Wissenschaftsstandort wieder attraktiv machen, Deutschen und internationalen Forschern in Deutschland ein fruchtbares Arbeitsumfeld bieten und die Verhinderung von Brain Drain, das sind die Hauptziele, die mit dem neuen Forschungs- und Austauschprogramm IQN des DAAD angestrebt werden. Die FHO spielt dabei eine wichtige Rolle. NaBiPa, so heißt das Projekt zur Erforschung von Nanopartikeln und biologischen Partikeln, das Prof. Dr. Richard Zahoransky leitet. Die Koordination liegt in den Händen von M.A. Michael Lehmann.

Nur 23 IQN Projekte wurden bundesweit vom DAAD in der damaligen Antragsrunde aus der großen Konkurrenz finanziell gefördert. Offenburg ist dabei neben der Universität Nürnberg-Erlangen die einzige süddeutsche Hochschule, die eine Förderung erhielt. Die FHO erhielt die beantragte finanzielle Förderung in voller Höhe von 1,24 Millionen DM. Damit zählt das Offenburg IQN Projekt zu den bundesweit höchst dotierten. Nur 29 % aller Projekte werden an Fachhochschulen durchgeführt, 71 % an Universitäten. Nicht nur wegen der finanziellen Förderung, son-

dern schon allein wegen der hochkarätigen internationalen Partner kann die FHO stolz auf dieses Großprojekt sein. Mit IQN als Qualitätssiegel etabliert sich Offenburg weiter im internationalen Hochschulmarkt.

Professorinnen und Professoren der Universität Clausthal-Zellerfeld und weiteren sieben internationalen Partnerhochschulen werden sich dazu im Februar 2002 zu einem dreitägigen Workshop in den Laboren und Hörsälen der FHO zusammenfinden. In mehreren Vorgesprächen wurden Forschungsschwerpunkte des Gesamtprojekts festgelegt, einzelne Aufgaben verteilt und bereits Wissenschaftler ausgetauscht. James Kassab beispielsweise ist Doktorand des NaBiPa-Projekts. Betreut von Prof. Philippe Cardot der Universität Limoges, Frankreich und Prof. Zahoransky FHO, arbeitet er an seiner Dissertation zum Thema Field Flow Fractionation. Herr Kassab wird seine experimentellen und theoretischen Arbeiten an der FH Offenburg durchführen, um abschließend an der Universität Limoges seine Dissertation zu verteidigen.

„Die FHO hat als Fachhochschule kein Promotionsrecht“ werden zweifelnde Stimmen sich jetzt erheben. Das ist auch richtig. Doch mit den Partnerhochschulen, insbesondere der Universität Clausthal-Zellerfeld, ist es möglich, interessierten „High Potentials“ auch hier in Offenburg die Chance zu bieten, eine Doktorarbeit abzulegen.

Dies kommt insbesondere den bestehenden Diplom- und Masterstudiengängen der FHO zugute. Etwa jeder zehnte der

rund 800 Bewerber der MSc-Programme der Graduate School erkundigt sich bereits im Vorfeld nach anschließenden Fortbildungsmöglichkeiten. Bisher gingen diese hoch motivierten und vorausschauenden Kandidaten an deutsche Universitäten oder andere Mitbewerber auf dem internationalen Bildungsmarkt verloren. Jetzt kann den besten Bewerbern eine Promotionsmöglichkeit im eigenen Hause angeboten werden.

Dabei bietet NaBiPa gerade auch für die drei MSc-Kurse ein vielfältiges wissenschaftliches Betätigungsfeld:

AME: Die Studierenden von Automotive Engineering AME werden ihre Forschungsaktivitäten auf Verbrennungsmotoren, deren Entstehung, Morphologie, Analyse und Abscheide-/Verhinderungsmechanismen konzentrieren. Ebenso können sie sich mit Brennstoff-Zerstäubungsprozessen, wo Mikrotröpfchen entstehen, und deren Dynamik im Verbrennungsprozess beschäftigen. Weiter sind Nanopartikel in der Fertigung von Motoren von Interesse (z. B. Beschichtungen).

CME: Die Studierenden von Communication and Media Engineering CME können ihr Wissen in die Forschung von NaBiPa in Form von Soft- und elektronischer Hardware einbringen. Beispielsweise zur Entwicklung schneller Auswerte- und Darstellungsalgorithmen zur Online-Fähigkeit der Messsysteme, was für die experimentelle Erfassung des Partikelverhaltens unter transienten Motorbedingungen unabdingbar ist. Hierzu gehört die Entwicklung hoch integrierter Mikrochips. Das „ASIC“

INTERNATIONAL QUALITY NETWORK IQN
 Financed by the German Academic Exchange Service DAAD

FACHHOCHSCHULE OFFENBURG
 UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

NANOPARTICLES & BIOLOGICAL PARTICLES
NaBiPa

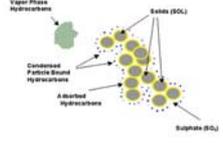
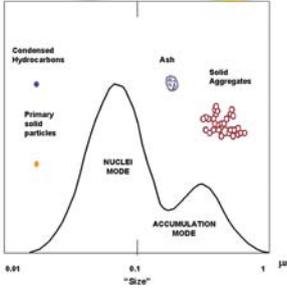
zip DAAD



Activities:

Research Projects, PhD, Lectures, Seminars, Workshops in the field of NaBiPa in Offenburg

- For Graduate Students: PhD Research & MSc/MBA Programs, Seminars, Tutoring, Language Courses
- For Post Docs & Scientists : Research, Seminars, Lectures
- For Professors: Lectures, Seminars, Workshops, Conferences

Source: CERGY/CPERI 2001

Financial Support by DAAD:
 Travel expenses, Fellowships, Living Costs, Health Insurance etc.

Research Focus:
 Particle Analysis, Particle Separation,...

Contact:
 Prof. Dr. Richard A. Zahoransky
 or M.A. Mich. Lehmann (coordinator),
 University of Appl. Sci. Offenburg, Badstr. 24, D-77652 Offenburg, Germany,
 e-mail: Zahoransky@fh-offenburg.de or Michael. Lehmann@fh-offenburg.de

Actual Research Cooperation with

- YALE University, New Haven
- University of California, Irvine
- National Institute of Standards & Technology
- Université Limoges
- Joint Research Centre, Ispra
- Centre of Research & Technology Hellas
- Clausthaler Umwelttechnik Institut CUTEC
- Open to other Research Groups in this Field

IQN-NaBiPa vorangetrieben werden, ist unabdingbare Voraussetzung, diese Technologie einzusetzen. So ist z. B. die genaue Kenntnis der Partikelemission aus Verbrennungsmotoren unerlässliche Grundlage zur Entwicklung von Rußfiltern und deren Regeneration und zur Beurteilung der gesundheitlichen Auswirkungen dieser Partikel. Dies fordert auch EU-Umweltkommissarin Margot Wallström: „Wir müssen [...] so viele Forscher wie möglich einsetzen, um die Zusammenhänge zu klären und uns zu den besten Lösungen zu verhelfen.“ Die Forscher in Offenburg arbeiten somit auch an der Verbesserung der Lebensqualität – letztendlich weltweit.

Labor der FH Offenburg ist Mitglied im europäischen Forschungsverbund EURORACTICE. Ebenso ist für die Weiterentwicklung von Partikelanalysetechniken, nicht nur für den Laborbetrieb, meist deren elektronischer Aufbau von grundlegender Bedeutung. Generell ist für die Konzeption und Automatisierung von Versuchsaufbauten das Wissen, das dieser Studiengang vermittelt, von großem Wert.

ECM: In der Energietechnik, innerhalb von Energy Conversion and Management ECM, spielen Partikel ebenfalls eine große Rolle. So kommen bei praktisch allen Verbrennungsvorgängen Rußpartikel im Nanobereich vor. Bei Kühltürmen (ausgetragene bzw. durch Kondensation entstehende Mikrotröpfchen), der Rauchgasreinigung zur Abscheidung von feiner Flugasche und bei Nasswäschern ist das

Verhalten kleiner Partikel und Tröpfchen entscheidend. Bei Rauchgas-Nasswäschern entstehen kleine Säuretröpfchen, die es zuverlässig abzuscheiden gilt. Ebenso bilden sich in Dampfturbinen durch homogene Kondensation Mikrotröpfchen (Primärtröpfchen) - die Endstufen müssen so ausgelegt sein, dass diese die Turbinenbeschaukelung im Dauerbetrieb durch Sekundäreffekte (Sekundärtröpfchen) nicht zerstören. Daneben ist das Verhalten der durch Energie wandlungsprozesse entstandenen Partikel in der Atmosphäre von Bedeutung für das Klima („Whitehouse-Effect“, der dem „Greenhouse-Effect“ entgegen wirkt).

In der Nanotechnologie steckt ein enormes Potential, den technischen Fortschritt voranzutreiben. Die zuverlässige Charakterisierung dieser kleinen Partikel durch on-line Messverfahren, die mit

Shell Eco-Marathon

Prof. Dr.-Ing. Heinz-Werner Kuhnt

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-239
E-Mail: h.w.kuhnt@fh-offenburg.de



Geboren 27.7.55;
Studium des Maschinenbaus an der Universität Kaiserslautern.
Stationen des beruflichen Werdeganges waren Keiper-Recaro in Rockenhausen, die BMW Motorenentwicklung, wobei im besonderen die Themenbereiche Motor- und Fahrzeugkühlung sowie die Leistungsentwicklung im Vordergrund standen.
Promotion an der TU Darmstadt;
Tätigkeit im Auftrag der AVL in Novi, Michigan, USA.
Professur an der Fachhochschule Offenburg in den Bereichen Kraft- und Arbeitsmaschinen, Kolbenmaschinen und Fahrzeugtechnik.

Forschungsgebiete: Sondermotoren (Zweitakt-, Viertakt-, Rotationskolbenmotoren) für Gartengeräte, Aggregate, Flugzeuge und Motorsportanwendungen, thermodynamische und gasdynamische Optimierung von Motorprozessen, Prozesssimulation, Entwicklung und Applikation von Motorsteuerungssystemen.

IV.17 Shell Eco-Marathon

Prof. Dr.-Ing. Heinz-Werner Kuhnt
Dipl.-Ing. (FH) Raphael Fischer

Auch im Jahr 2001 war das „Schluckspechtteam“ der Fachhochschule Offenburg wieder beim Shell Eco-Marathon dabei – in Nogaro / Frankreich mit 958 km/Liter und in Brüssel mit 728 km/Liter Diesel. Das Rennen lief folgendermaßen ab:

Der Zeitrahmen ist so gesteckt, dass eine durchschnittliche Geschwindigkeit von mindestens 25 km/h gefahren werden muss. In Frankreich: Circuit de Paul Armagnac, Nogaro: 22 km in 52'20".

Zu Beginn des Rennens wird der von Shell gestellte Tank bis zu einer Referenzmarkierung gefüllt und die Temperatur des Treibstoffes gemessen. Nach dem Rennen wird bis zur Marke nachgefüllt und nach erneuter Temperaturmessung der Verbrauch bestimmt.

Die Konkurrenten kommen aus allen Regionen Frankreichs, aber auch aus Belgien, Spanien, Portugal und jeweils ein Team aus Brasilien, Japan, Slowakei und Deutschland. Das Team der FH Offenburg setzt sich aus Studenten, Angestellten der Hochschule und vielen engagierten Freunden zusammen:

7. bis 10. 6. 2001: Rennen in Nogaro:

Wie im Jahr zuvor war das Team am Vortag des Rennens bereits in Nogaro und bereitete das Fahrzeug auf die technische Kontrolle vor, die relativ problemlos vonstatten geht.

Bis zur Streckenschließung konnten noch sieben Testrunden absolviert werden, welche noch nicht zu einer brauchbaren

Anlasstaktik führten. Diese konnte im Abschlussstraining mit 18 Testrunden festgemacht werden (3 mal anlassen, relativ hohe Endgeschwindigkeit, ca. 45 km/h). Dadurch wird zwar viel kinetische Energie beim Motorabschalten verloren, aber da der Motor noch viel Treibstoff beim Anlassen braucht, ist dies besser als häufiger auf niedrigere Endgeschwindigkeit zu beschleunigen.

Der erste Lauf am Samstag erbrachte ein Ergebnis von 822 km / l, womit das Team in der Wertung war. Beim zweiten Lauf spurte aus nicht einwandfrei geklärt Ursache der Anlasser bei noch laufendem Motor ein und wurde durch die Überdrehzahl zerstört.

Nachdem am Rennabend noch mit anderer Übersetzung getestet und lange über Taktik, Übersetzung, Enddrehzahl und Wirkungsgrade diskutiert wurde, stellte die Crew die Enddrehzahl hoch, um den Motor nicht so lange im Abregelbereich laufen zu lassen. Als Ergebnis stellten sich 907 und 958km pro Liter ein.

Die Platzierung in Nogaro 2001:

28. von 150 Teams mit einem Ergebnis von 958 km/l = 0,1016 l / 100 km

23. und 24.6.2001: Rennen in Brüssel:

Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten im Bois de la Cambre und der organisatorischen Randbedingungen (normalerweise ist der Park für den öffentlichen Verkehr freigegeben) fand das Rennen nur Samstag und Sonntag statt. Weil zudem die Begleitung der Fahrzeuge durch Fahrräder verboten ist, gestaltet es sich äußerst schwierig, eine optimale Taktik zu finden.

Drei der vier Läufe konnten souverän beendet werden. Das beste Ergebnis belief sich auf 729 km pro Liter. Die geringere Leistung im Vergleich mit den Ergebnissen von Nogaro erklärt sich mit der für unser Fahrzeug nicht so gut passenden Strecke im Bois de la Cambre.

Die Platzierung in Brüssel 2001:

13. von 40 Teams mit einem Ergebnis von 729 km/l = 0,1372 l / 100 km

Abb. IV-17.1: Das Shell-Eco-Team der Fachhochschule Offenburg

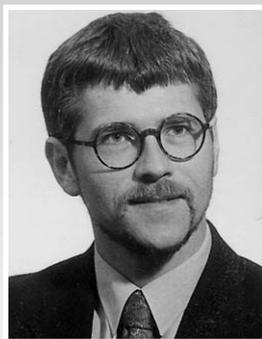


0,11 / 100 km!

Interdisziplinäres Lego-Robotikprojekt

Prof. Dr. rer. nat. Michael Wülker

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-257
E-Mail: wuelker@fh-offenburg.de



Geb. 24.11.1955
Studium der Physik an der Universität Freiburg und der New University of Ulster, England
1982 Diplom und
1987 Promotion an der Uni Freiburg am Lehrstuhl für Teilchenphysik.
1987/88 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Uni Freiburg
1988 - 1993 Mitarbeiter der Dornier GmbH mit Arbeiten auf den Gebieten angewandte Supraleitung und physikalische Messsysteme
Seit 1993 Professor an der FH Offenburg für Messwerterfassung und -verarbeitung sowie Physik, Mathematik und Datenverarbeitung.
Forschungsgebiete: Netzwerke und LON-Systeme zur Steuerung von Versorgungseinrichtungen.

IV.18 Interdisziplinäres Lego-Robotikprojekt

Prof. Dr. Michael Wülker

„In der Forschung geht es nicht um das Füllen von Gefäßen, sondern um das Entfachen eines Feuers.“
Frei nach W. B. Yeats.

Mit vierzig Studierenden des Grundstudiums wurde im Wintersemester ein interdisziplinärer Robotik-Wettbewerb auf der Basis des Lego-Mindstorms-Baukastens mit großem Erfolg durchgeführt. Der Wettbewerb fand in der gesamten Hochschule und in der regionalen Presse großes Interesse. Darüber hinaus wurde vom Südwestrundfunk ein Radiobericht ausgestrahlt. Die nebenstehende Abbildung zeigt einen der insgesamt zehn Roboter, die konstruiert und programmiert wurden. Einen weitergehenden Eindruck von dem durchgeführten Wettbewerb kann man sich über die Wettbewerbs-Webseite

<http://mv-sirius.m.fh-offenburg.de/Robotik>

verschaffen. Die Beschaffung der Baukästen für den Wettbewerb wurde zum größten Teil von der Firma BCT Technology AG, Willstätt gesponsert und durch Mittel des Forschungsausschusses ergänzt.

Für die Studierenden wurden die konstruktiven Aspekte durch das Kennenlernen eines 3D-CAD-Systems erweitert. Die Programmierung wurde aus didaktischen Gründen mit „Not Quite C“, einer teilweise vereinfachten und andererseits echtzeitfähigen C-Programmiersprache, durchgeführt. Der Mindstorms-Baukas-

ten wurde gewählt, weil sich spielerisch ein einfaches und mobiles Gesamtsystem mit Fragestellungen aus dem Maschinenbau (Konstruktion), der Elektrotechnik (Sensoren und Antriebe), der technischen Informatik (Mikrokontrollerprogrammierung) und der Systemtechnik (Regelungsstrategien) erstellen lässt. Dabei sollten die Studierenden insbesondere auch interdisziplinäres Denken und projektorientiertes Arbeiten lernen.

Die Grundlagen für eine Benutzung von Lego-Elementen, die weit über reines Spiel hinausgeht, wurden durch eine Studienarbeit¹ und eine Diplomarbeit² in

Zusammenarbeit mit der Firma BCT Technology AG, Willstätt gelegt, die in der Steuerung und der vollständigen 3D-CAD-Repräsentation eines stationären Roboters mit insgesamt sechs Antriebs-elementen gipfelte (siehe Abbildung). Die Steuerung über Webtechnologien wurde von einer Projektgruppe³ eines internationalen Studiengangs erarbeitet.

Die Vorarbeiten zum Wettbewerb zeigten, dass auf den Mikroprozessorbaukasten des Mindstorms-Baukastens viele aktuelle Forschungs- und Entwicklungsthemen übertragen und angewendet werden können. So kann z. B. die Pro-

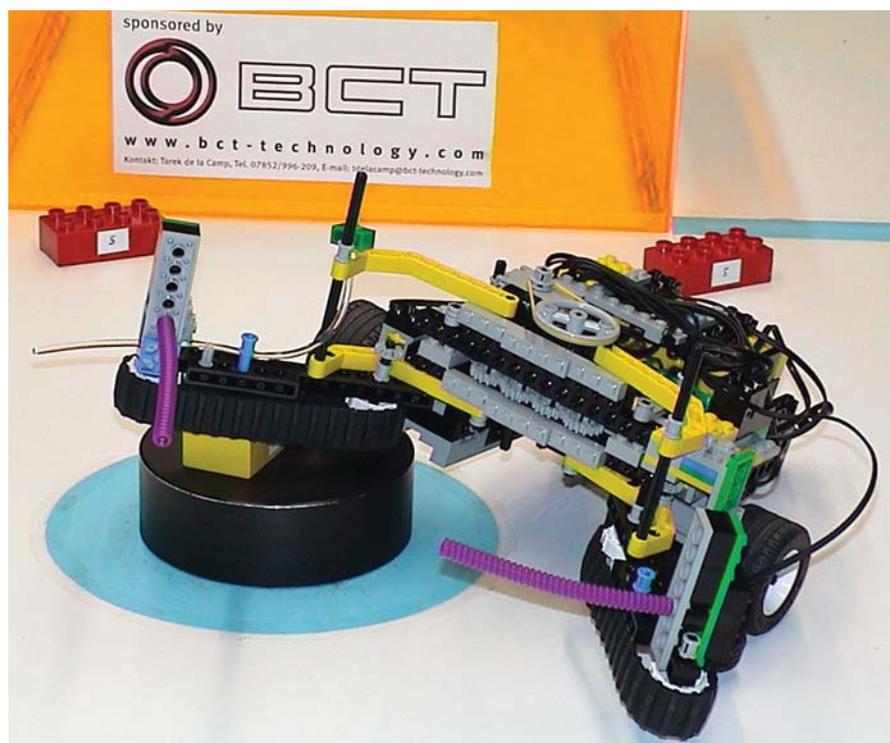


Abb. IV-18.1: Leobot

grammierung modellbasiert mit Matlab/Simulink erfolgen. Dabei wird nach der funktionalen Modellierung und Simulation mit dem „Embedded Coder“ von Simulink der C-Quelltext automatisch generiert und auf den Prozessor geladen. Das in diesem Fall verwendete „Betriebssystem“ (Firmware) ist vollständig als

Quelltext zugänglich. Die Programmierung kann ebenfalls in C++ erfolgen und erschließt eine objektorientierte Vorgehensweise. Dabei wäre in Zukunft eine objektorientierte Modellierung, z. B. mit der UML (Unified Modelling Language), sehr wünschenswert.

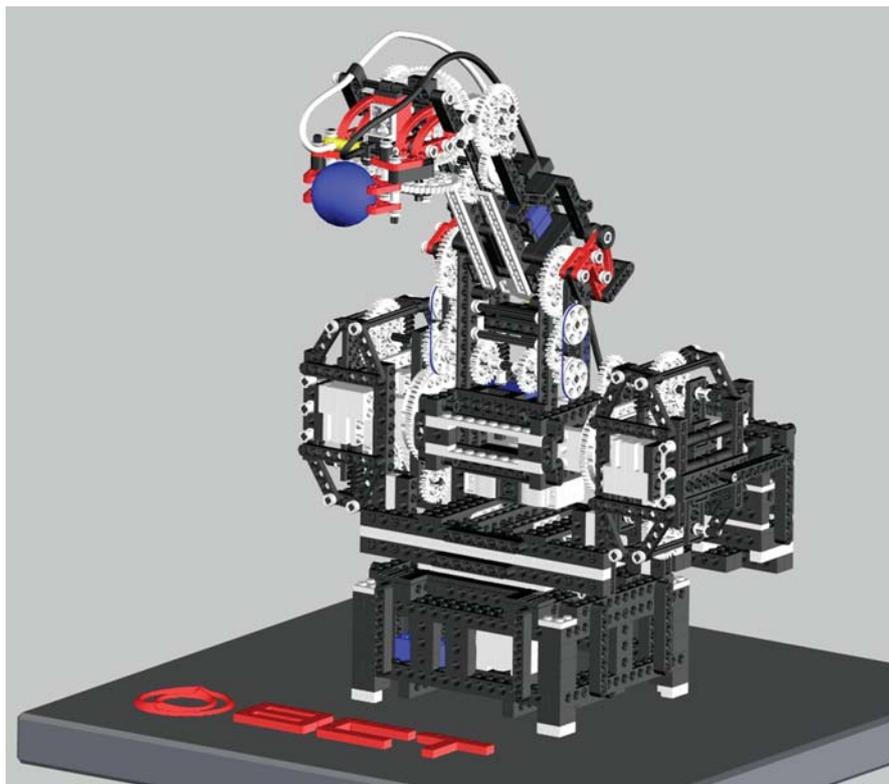


Abb. IV-18.2: CAD-Darstellung des Mastermind-Roboters

¹ H. Franz: „Untersuchung der Möglichkeiten aller verfügbaren LEGO-Technologien für den Einsatz im industriellen Simulationsbereich“, Fachhochschule Offenburg, November 1999

² O. Oehler: „Entwicklung, Konstruktion und mechanischer Aufbau einer steuerbaren Anlage auf Basis von LEGO“, Fachhochschule Offenburg, Februar 2001

³ C. A. Amin, C. Bernal, P. K. Talukder, C. F. Useche: „Lego-Parash Project“, November 2001

iSign – Client-Server Architektur für aktives Online-Learning

Prof. Dr.-Ing. Andreas Christ
 Leiter Studiengang Medien und Informationswesen

Badstraße 24
 77652 Offenburg
 Tel.: 0781 205-130
 E-Mail: christ@fh-offenburg.de



Geboren 1958
 Studium der Elektrotechnik an der Universität Karlsruhe
 Promotion an der Technischen Hochschule Darmstadt über die numerische Berechnung dreidimensionaler elektrodynamischer Felder
 5 Jahre tätig bei Siemens AG (u. a. Zentrale Forschung, Öffentliche Telekommunikationsnetze, Mobilfunk)
Seit 1993 Professur an der Fachhochschule Offenburg über Nachrichten- und Mikrowellentechnik
Seit 1997 Leiter des Studiengangs Medien und Informationswesen
Forschungsgebiete: Elektrodynamik und VR-Visualisierung

IV.19 iSign — Client-Server Architektur für aktives Online-Learning

Prof. Dr. Andreas Christ

iSign – internet based simulation of guided wave propagation – ist eine Lernumgebung für Online-Laborversuche. Die Client-Server Architektur nutzt serverseitig das Tool F3D, das elektromagnetische Felder in dreidimensionalen Strukturen berechnet. Ein Apache Webserver bedient den Theorie / Aufgabenteil und die Lernsystemadministration. Ein HP-UX Simulationsserver steuert und kontrolliert den mehrstufigen Simulationsvorgang. Eine MySQL Datenbank erlaubt dynamische Webseitengenerierung und Simulations-, Projekt- und Userdatenhaltung. Java-Applets, JavaServerPages und Java Beans erzeugen die interaktive Client-Oberfläche zur Eingabe, Ergebnisdarstellung und für Online-Virtual Reality. Die einheitlich gestaltete Benutzeroberfläche verbirgt die Systemkomplexität.

Der Erfolg von Web-based-Training-Lernumgebungen hängt zunehmend davon ab, dass der Nutzer (inter-)aktiv lernt und trainiert und nicht vorwiegend auf passive Wissensaufnahme in Form von Text, Bild, Animation, Ton und Video angewiesen ist. Die Lernkontrolle durch Übungsfragen im direkten Anschluss an kleinere Lerneinheiten reicht hierzu nicht aus.

Mögliche Ansätze sind interaktive Animationen, oft programmiert als Java-Applets, oder eine in die Lernumgebung eingebettete Learning-by-doing-Funktionalität.

Das Forschungsprojekt „eLearning-Umgebung iSign“ geht diesen Weg. Hinter einer

einheitlich gestalteten Benutzeroberfläche verbirgt sich eine Client-Server-Architektur, die die Nutzung eines umfangreichen numerischen Simulationswerkzeugs ermöglicht. Der vollständig online integrierte Feldsimulator erlaubt dem Lernenden, reale Probleme aus dem Bereich der Mikrowellentechnik numerisch zu bearbeiten. Hierbei entstehen zwangsläufig theoretische Fragestellungen, die er unter Zuhilfenahme der online verfügbaren Theorie beantworten kann.

Das eLearning-System beinhaltet sowohl die theoretischen Teile für das Selbststudium und zur Vorlesungsbegleitung als auch ein Simulations-Projektmanagement-Tool für selbständige und geführte Laborveranstaltungen. Hierzu gehören dialog-basierte Eingabe, Starten der Simulation über das Internet und integrierte Er-

gebnisdarstellung. Hinzu kommen automatisierte Simulationsablaufsteuerung im Hintergrund und die System-Administration der Lernumgebung. iSign führt die einzelnen Komponenten zu einer integrierten Internetanwendung zusammen.

Die Client-Server-Anwendung einschließlich zentraler Datenbank ist auf mehrere Rechner verteilt. Der Webserver-Rechner (Linux), der Simulations-Rechner (HP-UX) und der Rechner des Benutzers sind an der Anwendung beteiligt (Abb. IV-19.1). Auf jedem Rechner befinden sich mehrere Komponenten des Systems, die untereinander verzahnt zusammenarbeiten.

Die System-Administration erfolgt über einen Standardbrowser von einem beliebigen Client-Rechner aus.

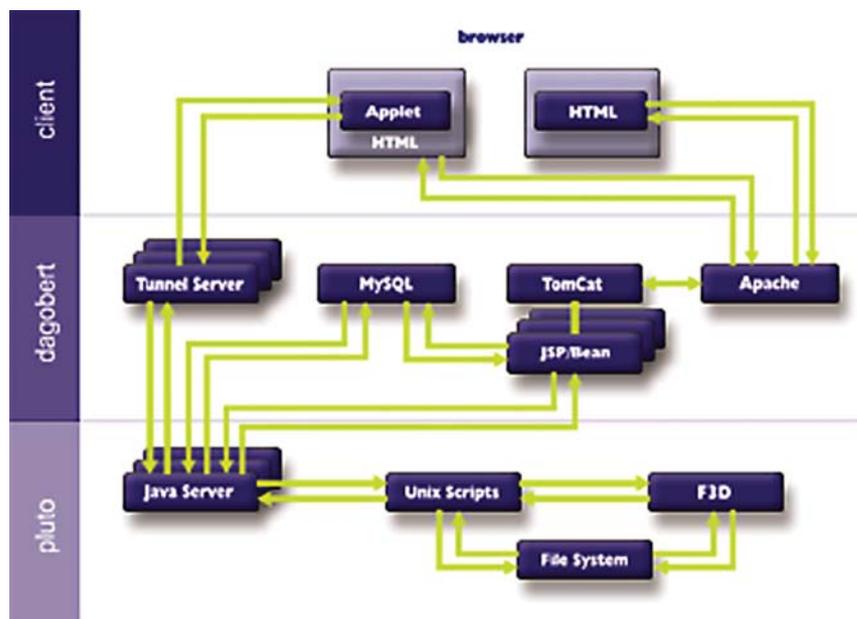


Abb. IV-19.1: Komponenten und Kommunikationswege der iSign-Anwendung

Auf dem Webserver-Rechner befinden sich die Apache-Server-Software, die MySQL-Datenbank, Tomcat für den Einsatz der JSP-Technologie und eine Java-Applikation (Tunnel-Server) zur Netzwerkkommunikation. Der Simulations-Rechner führt die Simulations-Programme aus, verwaltet die Simulationsergebnisse und enthält einen Java-Server für die Netzwerkkommunikation.

Der Client-Rechner benötigt allein einen java-fähigen Internet-Browser.

Einsatz findet ein **Apache**-Webserver unter Linux. Er ist einer der am weitest verbreiteten Webserver weltweit. Seine Ausfallsicherheit wie auch die Transparenz des offen gelegten Source-Codes, haben diese Vormachtstellung herbeigeführt. Durch Zusatzmodule ist er für unterschiedliche server-seitige Technologien geeignet.

In Kombination mit dem Apache-Webserver eignet sich das DBMS **mysql**. Dieses ebenfalls kostenlos verfügbare Datenbanksystem hat für Internetanwendungen eine sehr gute Performance. Die Anforderungen an ein relationales DBMS sind nicht konsequent umgesetzt, spielen aber im Internetbereich eine eher untergeordnete Rolle.

Die visuelle Darstellung der Simulationsergebnisse lokal beim Client übernehmen **Java-Applets**. Die Standardbibliotheken von Java enthalten diverse Zeichenobjekte und interaktive Steuerungselemente (Buttons, Listen, Auswahlboxen,...). Applets haben aus Sicherheitsgründen keinen Zugriff auf die Festplatte des Client-Rechners. Speziellen „gezeichneten“ Applets könnte der Benutzer explizit Schreib- und Leserechte einräumen. Im Falle von iSign ist aber keine Datenspeicherung beim Client vorgesehen, da die Datenmanipulation aufgrund des Einsatzes als Laborversuch nicht erwünscht ist.

Der Einsatz von JavaServerPages (**JSP**) begründet sich darin, dass durch die vollwertige Programmiersprache komplexe Möglichkeiten vorhanden sind. Die Programmiersprache Java ist auch für die Netzwerkkommunikation und für die Darstellung der Ergebnisse im Einsatz. Eine homogene Java-Anwendung ohne eine zusätzliche server-seitige Skriptsprache entstand. Dadurch war es möglich, Softwarekomponenten (JavaBeans),

Codefragmente und Java Know-How auszutauschen. Ein weiterer Aspekt für JSP-Technologie ist die Schnelligkeit. Eine JSP-Seite wird nur dann kompiliert, wenn sie verändert wurde. Eine JSP-Seite ist nach der Kompilierung ein Java-Servlet. Dieses Servlet übernimmt die Erstellung der dynamischen Inhalte. Das bedeutet, der Entwickler unternimmt durch Testen der Seite diesen ersten Aufruf. Alle weiteren Anfragen von Benutzern gelangen zu den schon kompilierten Servlets.

Das Zusammenspiel von Datenbank, JSP-Seiten und Webserver ermöglicht die Generierung dynamischer Inhalte. Die dynamische Webseitenerstellung gewährt ein hohes Maß an Flexibilität in Bezug auf Sprache, Inhaltsänderungen und Mehrfachverwendung.

In der Datenbank abgelegt sind alle dynamischen Webseiten-Inhalte, Theorieteile und Versuchsbeschreibungen, aber auch Eingabedaten zur Simulationssteuerung, Zugangsberechtigungen und Nutzerrechte. Die logische Strukturierung der Daten vermeidet Fehlfunktionen der Anwendung im laufenden Betrieb.

Vom Java-Server angestoßene Threads starten Unix-Skripte, die wiederum die eigentlichen Simulationsläufe als Batchjobs im Hintergrund starten. Die Threads überwachen und melden auch den Simulationsfortschritt. Die Ergebnisse werden in Dateien auf dem Simulationsrechner abgelegt.

Die einzelnen Module tauschen untereinander Anwendungsdaten aus. Java-Applets benötigen Inhalte von Dateien, die sich auf dem Simulations-Rechner befinden, Java Beans stellen eine Verbindung zwischen JSP-Seiten und der Datenbank her, und der Webserver liefert HTML-Seiten an den Client. Abb. IV-19.1 verdeutlicht die Verbindungen zwischen den einzelnen Komponenten. Klare Schnittstellendefinitionen vermeiden „Verständigungsprobleme“ zwischen den einzelnen Komponenten. Die Kommunikation der verteilten Anwendung erfolgt über **Sockets**. Diese übernehmen den Transfer der Anwendungsdaten.

Durch den Einsatz von JavaServer Pages konnte auch zu den Java-Servern eine direkte Verbindung aufgenommen werden. Eine Entscheidung für php4 hätte dies ausgeschlossen.

Zur Analyse der Ergebnisse werden Java-Applets eingesetzt. Diese ermöglichen die Darstellung der Ausbreitungskoeffizienten, der Streumatrix und der elektromagnetischen Felder. Die abgespeicherten Ergebniswerte der Simulation werden von einem Unix-Script aufbereitet und über Java-Server und Tunnel-Server zum Client transferiert. Die Werte befinden sich client-seitig nur im Arbeitsspeicher und können vom Applet genutzt werden.

Das eLearning-System kann in unterschiedlichem Lernkontext eingesetzt werden. Der Benutzer arbeitet und lernt innerhalb der an seine Lernanforderungen angepassten Umgebung. Die Zuweisung zu einer Anwendergruppe mit zugehörigen Nutzungsrechten übernimmt die vorgeschaltete Anmeldung mit UserID und Password. Diese schützt auch vor unzulässigen Zugriffen auf das eLearning-System. Über einen Gastzugang ist ein freier Zugang offen. Jeder dem System unbekannte Benutzername wird als Gast eingestuft. Dieser kann eine stark eingeschränkte Version des eLearning-Systems nutzen.

Die vorhandenen Anwendergruppen (Vorlesungsbesucher, Laborgruppe, Diplomand/Assistent, Gast, Administrator) gehen auf das unterschiedliche Nutzungsverhalten der einzelnen Benutzer ein. Die Inhalte der Anwendung variieren.

Ein wichtiger Aspekt ist der Einsatz als Laborversuch. Die Funktionsweise der Simulationssteuerung gewährleistet einen Kopierschutz und verhindert somit Manipulationen während der Durchführung des Versuches. Die Ergebnisse der Simulationen werden nicht lokal beim Benutzer gespeichert. Er kann die Werte nachträglich nicht verändern. Entsprechendes gilt für die Eingabewerte für die Simulation. Diese werden in der Datenbank gespeichert. Die Einträge sind nur für autorisierte Benutzer zugänglich. Damit kann kein Dritter Eingabeparameter oder Ergebnisse kopieren und als seine ausgeben. Dieser Umstand ermöglicht der Simulationssteuerung den zusätzlichen Einsatz als Internet-Laborversuch.

Die Software findet seit Beginn des Wintersemesters 2001/2002 ihren Einsatz als eLearning-Umgebung.

Implementing Online Geologic Maps with Interactive Links to Multimedia Archival data

Prof. Dr. rer. nat. Detlev Doherr

Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Umweltinformatik, Offenburg;
Leiter des Hochschulrechenzentrums

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-281
E-Mail: doherr@fh-offenburg.de



Geb. 03.11.53 in Göttingen,
Studium der Geowissenschaften an der Georg-August-Universität Göttingen mit Abschlussdiplom 1980,
Promotion im Rahmen eines DAAD-Stipendiums an der Uni Göttingen.
Von 1983-90 Projektleiter in einem deutschen Bergbauunternehmen, **ab 1986** Referatsleiter für die Entwicklung eines Geoinformationssystems für den Bereich Bergbau-Geologie in Partnerschaft mit IBM.
Seit 1990 Professor an der FH Offenburg für Umweltinformatik, **seit 1993** Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Umweltinformatik, Offenburg und Wissenschaftlicher Leiter des Hochschulrechenzentrums sowie seit 1993 Bundesvorsitzender des Berufsverbandes Deutscher Geowissenschaftler (BDG), Bonn.
Fachgebiete: Angewandte Informatik, Umwelt- und Geoinformatik, Informationssysteme

IV.20 Implementing Online Geologic Maps with Interactive Links to Multimedia Archival data

Prof. Dr. Detlev Doherr

Project idea

As a visiting professor at the invitation of Lee Allison, the chief of the Geological Survey at University of Kansas, the author spent a semester of sabbatical leave in Lawrence, Kansas, with research on ongoing efforts on interactive maps, online databases and Internet software applications and development. The results of the project work are accepted as a pilotes project for Internet presentation of Geological maps from Kansas connected to an online Kansas names database for stratigrafical citations.

Concept

Using ArcIMS (Arc Internet Map Service), Version 3.0 from ESRI it is possible, with care, to define interactive maps on the Internet. These maps use shape files from ArcInfo that include alphanumerical attribute data for each object on the map. After several discussions with geologists from the Kansas Geological Survey, a pilot project was formulated to develop an interactive map on the Internet using the Survey's UNIX based ArcIMS, with hyperlinks to related digital images and Internet access to an existing digital lexicon database of stratigraphic nomenclature. The digital geologic map of Montgomery County was chosen for the pilot

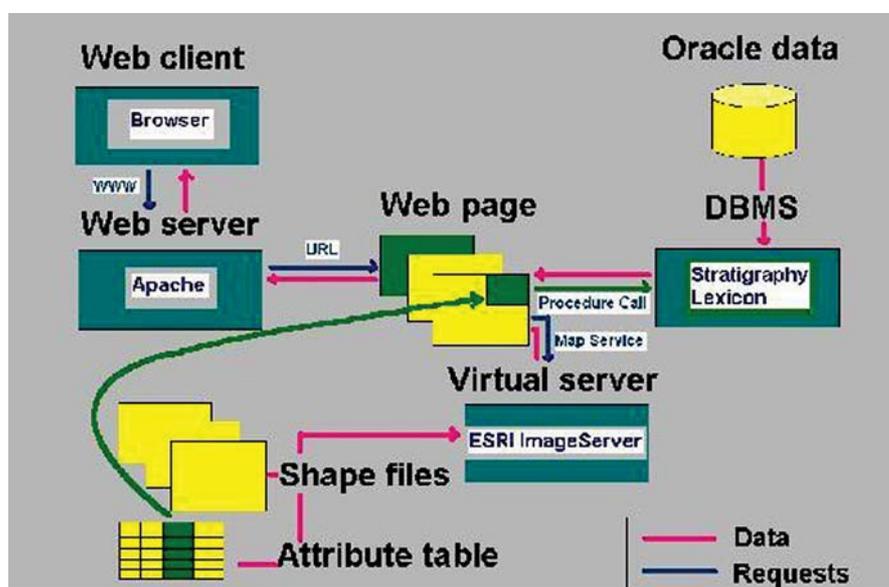


Abb. IV-19.1: Komponenten und Kommunikationswege der iSign-Anwendung

project. This report addresses questions of how to access an Oracle based information system and how to retrieve data about a mapped geologic unit, selected by a user by pointing to a map object on an Internet browser.

The first step of the project work was a concept for online access to the stratigraphical archive on Oracle and the presentation of the resulting data set as a web page. The **green elements** in that image represent the data communication between the web page and the archive. Secondly it is necessary to trigger the data selection in the database by a parameter, which has to be integrated in the attribute fields of a shape file. The content of the fields inside the attribute table is depending on the map unit, which is marked in the interactive map.

The data from the parameter field, which is to be defined, can be taken as a parameter for the Oracle procedure call.

Milestones

The following steps were identified as milestones for development of this pilot project:

- Verify the functionality of ArcIMS on UNIX
- Create an interactive map of Montgomery County
- Define parameter fields in the attribute tables
- Define parameters for data selection in Oracle database
- Verify PL/SQL as programming language for Oracle

- Develop the procedure package on Oracle
- Design the website for Oracle data output
- Define hotlinks in the interactive map
- Customize the interactive map system
- Test system
- Document system

Development tools

The UNIX platform (Solaris 2.6) for this project runs on an Ultra Sparc II with 2 processors and 768 MB RAM. The Kansas Geological Survey uses an in-house system, GIMMAP (Geodata Information Management, Mapping and Analysis Package) for primary digital geologic map data capture and management, and for design and publication of geologic maps. ArcInfo is used for creating and managing the interactive geological map data, and the Oracle database management system is used for data storage. The complete platform for development, as shown in the following table, is provided by these software products:

- ArcIMS 3.0
- ArcInfo
- Oracle 8.1.7
- Apache Webserver (1.3.14)
- Servlet Engine JRE 1.2.1

For system development the software was used to create several new files with source code and project data. These are listed in the table IV-20.1 together with the working steps.

Conclusions

As shown by the example of the Montgomery County geologic and topographic maps situation, ArcIMS can be used to produce a suitable geological map on the Internet offering several services for the user of the system. The attribute tables of the shape files, containing additional descriptions of the graphical objects, are presented on Internet using the information icon of the interactive map.

With some customizing of the standard output of ArcIMS, hotlinks with URL and image file names can be defined as hyperlinks inside the attribute tables. In

Systems	Files/Data	Work
ArcView	Shape file	Create new attribute fields
ArcCatalog	Shape file, SDE	Create Geodatabase
AIMS-Author	AXL	Define shape files as layers for web service
AIMS-Admin	Map Service	Define and manage the Internet map services on the Virtual Server
AIMS-Designer Programming	HTML, JPG PL/SQL, CGI, JAVA	Webize the interactive map Create Online Database on stratigraphic lexicon, define procedures on Oracle for online access by hyperlink, define queries

Table IV-20.1: System platform at Kansas Geological Survey for development of interactive maps and database links

this project there are several images with stratigraphic columns integrated into interactive maps on the web. They are presented in a separate browser window when the user clicks on an area of any geological unit in the active layer.

To define the access to an online database and to start the selection procedure, some program development is required. This is mainly a procedure package on Oracle that reads a given parameter, selects the data from the geological name database and presents the data in a table on a different web page. To connect this database to the interactive map, the parameter must be declared to trigger the select command in the database. This parameter is a value in the attribute field of the geological layer, which also contains the URL of the database access

and the unit identifier of the desired geological unit. The hyperlink to this system then can be defined in the ArcIMS using the hotlink definition.

To integrate additional geologic maps, this pilot project on Montgomery County could be reproduced to create an interactive map. The database procedures are ready to be used even for those applications without any changes.

It is shown in this pilot project that it is possible to define interactive maps with access to related archives using ArcIMS. The result integrates geologic maps and multimedia information from databases. The online map service opens the way to new dimensions in information for the web user, through multimodal and multi-medial interaction based on hyperlinks.

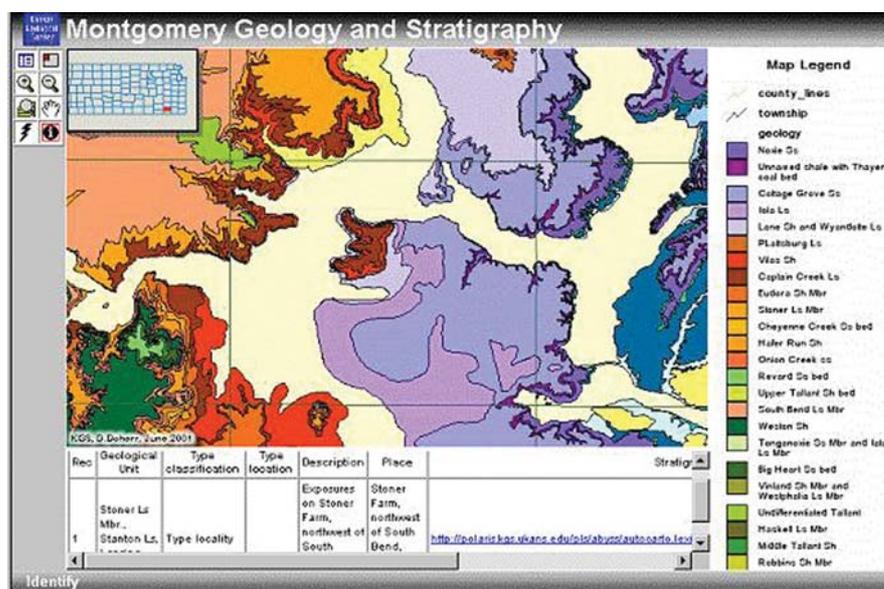


Abb. IV-20.2: Interactive Geological map of Montgomery County, Kansas, with several information aspects and a geological unit legend. The marked hyperlink in the attribute table points to the connected citation database of Kansas Geological units

IV.21 Totale Mondfinsternis über Offenburg am 9. Januar 2001

Dan Curticaean (Lic. Fiz.)
Dipl. Ing. (FH) Klaus J. Müller

Totale Mondfinsternisse entstehen immer dann, wenn Sonne, Erde und Mond auf einer Geraden liegen. Das bedeutet, der Mond muss den Knotenpunkt („Drachenspunkt“) genau in seiner Vollmondposition passieren. Das Maß für die Totalität ist das Verhältnis der Eindringtiefe des Mondes in den Kernschatten zum Durchmesser. Bei einer totalen Mondfinsternis taucht der Mond in einen kupferroten Schatten, der durch die Brechung der langwelligen Lichtstrahlen durch die Erdatmosphäre entsteht. Die Helligkeit des Mondes während der Totalität wird mit der Fünf-Punkte-Skala von Danjon beurteilt. Aus der Farbe des Schattens lassen sich Rückschlüsse über die Qualität der Erdatmosphäre ziehen. Der totalen Mondfinsternis vom 9. Januar 2001 kann man auf der Danjon-Skala den Wert $L = 3$ zuordnen. Die Totalität betrug 118 %. Es ist von Bedeutung, diese Ereignisse zu dokumentieren, denn sie können später mit anderen Mondfinsternisaufzeichnungen verglichen und analysiert werden.

Die Fachhochschule Offenburg hat dieses Ereignis live ins Internet übertragen. Nachdem die Internetseite schon seit November 2000 auf Platz 1 der Suchmaschine „Yahoo.de“ unter dem Stichwort „Mondfinsternis“ stand, war zu erwarten, dass die Besucherzahl groß sein würde.

Den Internet-Besuchern wurden über eine Website Hintergrundinformationen über die Zusammenhänge sowie die Bedeutung von Mondfinsternissen in verschiedenen Epochen angeboten.

Die Zusammenarbeit mit RadioFHO, dem Internetradio der Fachhochschule Offenburg, sorgte zudem für eine optimale Übertragung des Ereignisses im Internet. RadioFHO, das bereits seit Juni 2000 ein Vollzeit-Radioprogramm im Internet sendet, stellte ein Programm zum Thema „Mondfinsternis“ zusammen.

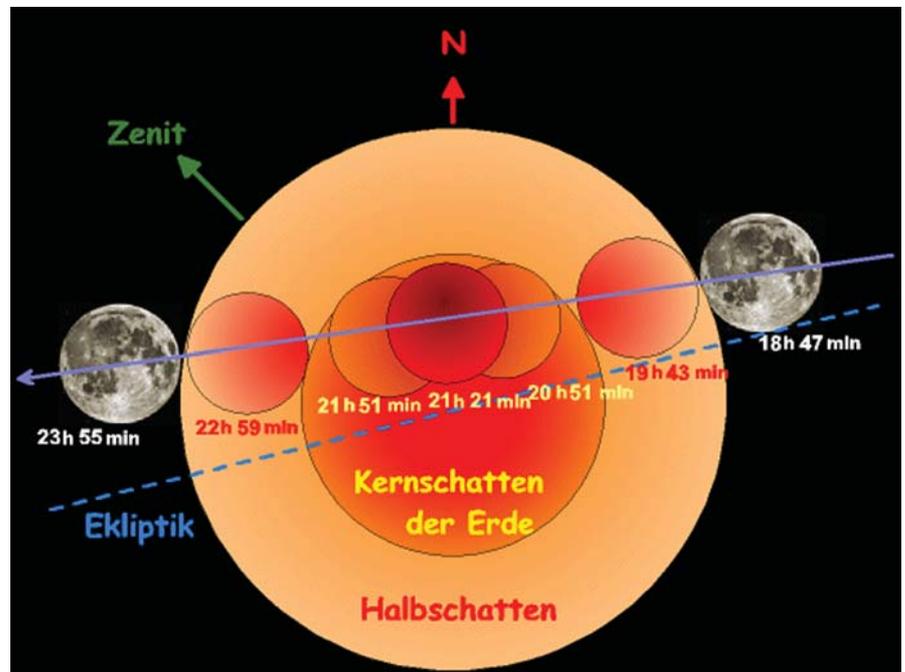


Abb. IV-21.1: Mondfinsternis vom 09.01.2001; Verlauf – berechnet für Offenburg (E: 7,95° N: 48,48° MET)

Neben Bildern von der Mondfinsternis selbst und Live-Übertragungen gab es Expertengespräche, Simulation der Mondfinsternis und ein Mond-Quiz.

Für die digitale Aufzeichnung stellte uns Nikon Deutschland eine digitale Spiegelreflexkamera (D1) mit einem Super-Teleobjektiv (600mm Brennweite; $f/2,8$) zur Verfügung. So konnte das Ereignis in hochauflösenden Bildern festgehalten werden. Diese Bilder konnten – mit einer kurzen Verzögerung für die Nachbearbeitung – direkt ins Internet gestellt werden und standen den Besuchern somit sofort zum Herunterladen zur Verfügung.

So wurde unsere Arbeit in über 45 Ländern, darunter Australien, Kanada, USA, Finnland, Mexiko, Russland, Japan, Israel, Südafrika, Thailand, Chile, Tonga, Argentinien, Singapur, Niger, Tansania, Bermudas, Malaysia, Brasilien, und Saudi-Arabien verfolgt.

Mehr als 120 Universitäten und Fachhochschulen aus dem In- und Ausland haben die FH-Webseiten besucht. Während des Ereignisses wurden ca. 16.000 Sessions bzw. 513.700 Hits registriert.

Die Live-Video-Übertragung wurde von knapp 1.000 Internet-Zuschauern verfolgt. Der Berliner Radiosender Fritz schaltete während der Mondfinsternis live zur Hochschule und sendete zwei Beiträge.

Zum Erfolg der Übertragung haben u. a. auch Joachim Kochhann, Markus Feißt, Markus Moser sowie das gesamte Radio FHO-Team beigetragen.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Website

www.eclipse-live.com

Die Seiten von RadioFHO finden Sie unter

www.radiofho.de.



Copyright © 2001 FH Offenburg <http://www.eclipse-live.com>

Abb. IV-21.2: Mondaufgang über dem Schwarzwald



Abb. IV-21.3: Totale Mondfinsternis

Prof. Dr. disc. pol. Roland Riempp

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-132
E-Mail: riempp@fh-offenburg.de



Geb. 21.09.1959
1978 Abitur am techn. Gymnasium in Ravensburg
1980 - 1985 Ausbildung zum Musiker in Bern, St. Gallen und München
1985 - 1990 Tätigkeit als prof. Musiker
1990 - 1994 Studium Medientechnik an der FH Stuttgart, Hochschule für Druck und Medien
1994 Abschluss des Studiums als Ingenieur für Medientechnik
1994 - 1996 Assistent für interaktive Medien an der FH Stuttgart, Hochschule für Druck und Medien
ab 1994 Promotion in Medien- und Kognitions-Psychologie an der Uni Tübingen
Juli 2000 Promotion als Doktor für Sozialwissenschaften (magna cum laude)

1997 - 2000 Dozent für Medientechnik an der FH Offenburg
Seit März 2000 Professor für Medienintegration an der FH Offenburg

IV.22 Neues Labor für Medienintegration geht in Betrieb

Prof. Dr. Roland Riempp

Nach einer vierjährigen Planungs-, Beantragung- und Beschaffungsphase ging im Wintersemester 2001/02 das neue Labor für Medienintegration an der FH Offenburg in Betrieb. Das Labor bietet 21 modernst ausgestattete Computerarbeitsplätze zur Produktion von interaktiven multimedialen Inhalten für die Zielplattformen WWW, CD-ROM und DVD. Zusätzlich verfügt es über 5 Server aller gängigen Betriebssysteme und Leistungsklassen.

Vielzahl von Möglichkeiten

Das Labor bietet die technische Infrastruktur für folgende Bereiche: Authoring und Realisation für die Plattformen CD-ROM, DVD und WWW. Erstellung und Distribution von dynamischen Inhalten und Streaming-Media für WWW und Intranet. Erstellung von Lernsoftware für CD-ROM, DVD, DVD-ROM, WWW und Intranet. Erstellung, Erfassung und Bearbeitung von Multimedia-Assets (Audio, Video, Foto, Computergrafik und Computer-Animation). Medienkompression, Programmierung, Desktop-Publishing und Print.

Einsatz in der Lehre

Die Möglichkeiten des Labors dienen in der Lehre dazu, die in den Vorlesungen theoretisch vermittelten Inhalte durch eigene praktische Anwendung zu vertiefen und abzurunden. Dies kann im Labor in Form von frontaler Vermittlung erfolgen, wobei dem Dozenten ein eigener Dozentenplatz mit Beamer und Audio-Präsentationseinheit zur Verfügung steht,

dessen Bildschirminhalte über das Netzwerk auf alle Arbeitsstationen übertragen werden können. Darüber hinaus kann aber auch in kleinen Teams oder individuell im Labor gearbeitet werden, wie dies typisch ist bei Studien-, Projekt- oder Diplomarbeiten und Master Theses.

Einsatz in der Forschung

Das Labor bietet zugleich die Infrastruktur für wissenschaftliches Arbeiten und forschende Aktivitäten im Bereich der Medienintegration: Technische Fragestellungen, wie die Evaluation neuer Kompressionsmethoden und Produktionsverfahren oder die Entwicklung neuer Pro-

grammiertechniken zur Medienintegration (z. B. im Bereich Database- oder Cross-Media Publishing).

Usability- und Kognitionsforschung z. B. auf Basis von prototypischen Medienprojekten und empirischen Untersuchungen von Nutzerverhalten. Pädagogische, psychologische und technische Fragestellungen bei der Entwicklung und Evaluation von Lernsoftware (CBT, WBT, e-learning und Tele-Learning). Dieses Potential wird genutzt im Rahmen von Diplomarbeiten und Master Theses sowie Forschungs- und Entwicklungsprojekten in Zusammenarbeit mit der Industrie.



Abb. IV-22.1:
Apple Macintosh G4
Computerarbeitsplatz
für die Produktion
von interaktiven
DVDs.

Abb. IV-22.2:

21 Multimedia-Computerarbeitsplätze mit Doppel-Monitor und CD-Brenner bietet das Labor für Medienintegration an der FH Offenburg. Auf allen Plätzen ist professionelle Multimedia-Software installiert. Fünf sind zusätzlich ausgestattet mit DVD-Brennern und spezieller



Software für die Produktion von interaktiven DVDs.

V Zusammenstellung

Veröffentlichungen und Vorträge

Veröffentlichungen

Reich, W.: Oversampling und Rauschfärbung – Techniken zur Auflösungserhöhung, SPS / DRIVES, Nov. 2001.

Wülker, M.: „Internetbetrieb eines Labors zur Messwerterfassung und -verarbeitung“, Tag der Lehre, 28.11.01.

da Costa, F.; **Wülker, M.; Bollin, E.; Zahoransky, R.:** Energieinsel der FH Offenburg, Horizonte, Nov. 2001.

da Costa, F.; Kirn, R.; **Wülker, M.; Bollin, E.; Zahoransky, R.:** Energieinsel der FH Offenburg-Systemintegration und Messtechnik, Tagungsband, Forum Nachhaltige Energiewirtschaft der Fachhochschulen Baden-Württemberg, 1. NEW Forum, Nov. 2001.

Zahoransky, R.; Schelling, U.: Brennstoffzellen-Integration in Vorlesung und Labor, Forum Nachhaltige Energiewirtschaft der Fachhochschulen Baden-Württemberg, 1. NEW Forum, Nov. 2001.

da Costa, F.; Kirn, R.; **Wülker, M.; Bollin, E.; Zahoransky, R.:** Teststand zur Energietechnik-Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen, Tagungsband, Forum Nachhaltige Energiewirtschaft, Nov. 2001.

Zahoransky, R.; Schelling, U.: Brennstoffzellen in der Lehre, Horizonte, Nov. 2001.

Zahoransky, R.: Auslandsorientierter Masterstudiengang „Energy Conversion & Management“, Horizonte, Nov. 2001.

Jansen, D.; Paulat, K.: Miniaturisierter EKG-Datenlogger MINELOG, HLB Okt. 2001.

Nikitidis, M.S.; Konstandopoulos, A.G.; **Zahoransky, R.A.;** Laile, E.: Correlation of measurements of a new long optical path particle sensor against gravimetric and electrical mobility based particle measurements in Diesel exhaust 5th International Conference of Internal Combustion Engine, Capri, Sep. 23-27, 2001, SAE-NA Technical Paper Series Nr. 2001-01-073.

Zahoransky, R.A.; Laile, E.; Saier, T.; Konstandopoulos, A.G., Nikitidis, M.S.: Optical multiwavelength technique applied to the online measurement of particle emissions of engines 5th International Conference of Internal Combustion Engine, Capri, Sep. 23-27, 2001, SAE-NA Technical Paper Series Nr. 2001-01-074.

Wülker, M.: „Dezentral Automatisieren mit dem Local Operating Network (LON)“, Beitrag zum XX. Regelungstechnischen Seminar der Bälz-Stiftung, Offenburg, Sept. 2001.

Laile, E.; **Zahoransky, R.A.:** On-line/in-situ Particle Analyser WIZARD-DQL for soot particle emissions, Tagungsband Poster Session, 5th Conference on Nanoparticle Measurement; ETH Zurich; Aug. 6-7, 2001.

Zahoransky, R.: Internationales Qualitätsnetz IQN: Nanopartikel und biologische Partikel NaBiPa, Tagungsband Poster Session, 5th Conference on Nanoparticle Measurement; ETH Zurich; Aug. 6-7, 2001.

Berner, D.: Entwicklungen einer Systemumgebung für ‘System Level Design’ in SpecC, MPC-Workshop, Pforzheim, Juli 2001.

Wehrle, R.; **Christ, A.:** iSign – eLearning-System für die Mikrowellentechnik, MPC-Workshop, Pforzheim, Juli 2001.

Spangenberg, B.: New Evaluation Algorithm in Diode-Array Thin-Layer Chromatography, Planar Chromatography 2001, Journal of Planar Chromatography, Vol. 14, Juli/Aug. 2001.

Jansen, D.; Paulat, K.: Miniaturisierter EKG-Datenlogger MINELOG, Horizonte, Mai 2001.

Jansen, D.: Handbuch der Electronic Design Automation, Hanser Verlag, Febr. 2001.

Wende, B.; Laile, E.; **Zahoransky, R.;** Lehner, M.; Schaber, K.: On-line Measurement of Fog Droplets in Wet Scrubbing Processes, Chem. Eng. Technol. 24 (2001) 3, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 2001.

Bühler, K.: Visualization of Vortex Breakdown Structures, Journal of Visualization, Vol.2, No1.(1999) p.25-30 [2]

Zierep, J., **Bühler, K.:** Strömungsmechanik, Springer, Berlin, Heidelberg: 1991 [1]

Forschungsbericht 2000 des Instituts für Angewandte Forschung.

Vorträge

Wülker, M.: „Robotikprojekt – Mit Lego in den Wettbewerb“, Science Days Corner, Science Days, 30.9.2001.

Wülker, M.: „Dezentral Automatisieren mit dem Local Operating Network (LON)“, XX. Regelungstechnisches Seminar der Bälz-Stiftung, 22.9.2001.

Spangenberg, B.: Schnelle Wirkstoffanalyse in Blut und Urin mittels Dioden-Array Dünnschichtchromatographie, Uni Marburg, Aug. 2001.

Berner, D.: Entwicklungen einer Systemumgebung für 'System Level Design' in SpecC, MPC-Workshop, Pforzheim, Juli 2001.

Wehrle, R.; **Christ, A.:** iSign – eLearning-System für die Mikrowellentechnik, MPC-Workshop, Pforzheim, Juli 2001.

Spangenberg, B.: New Evaluation Algorithm in Diode-Array Thin-Layer Chromatography, Planar Chromatography 2001, Research Institut for Medical Plants, Budakalász, Ungarn, Juni 2001.

Gastprofessuren im Ausland

Bender, R.O.: Gastprofessur an der South Carelia Polytechnik in Imatra vom 20. bis 26. Sept. 2001.

Bühler, K.: University of Colorado at Boulder, USA, 1999.

Fortbildungssemester

Doherr, D.: University of Kansas, Lawrence/USA, SS 2001.

Interne Berichte

Projeiko, V.; Jansen, D.: DDE-Softwarekomponenten für FHOP-Simulator SIO, Timer, Multiplier, Dez. 2001.

Striebel, M.: PSK-Modul als FPGA, Nov. 2001.

Kutnar, R.: Thermodenregler, Cryocord, Version B. Technischer Bericht, FH Offenburg, Okt. 2001.

Jansen, D.: Mikromechanik-Demonstrator, Chip im Reifen, CiR, Abschlussbericht FH Offenburg, Sept. 2001.

Störk, C.: Das BIOS des DSWPC`s V 2.0, DSWPC, Projektbericht FH Offenburg, Juli 2001.

Bohnert, C.: Neue Auslegung der FIR Filter für die Bandbreite 55 Hz, MINELOG, Technischer Bericht FH Offenburg, Juni 2001.

Pandey, S.; Jansen, D.: VHDL Users Manual V 1.0, VHDL, Technischer Bericht FH Offenburg, Mai 2001.

Jukrit, H.; Jansen, D.: Arithmetic Library for FHOP 1.1, FHOP, Technischer Bericht FH Offenburg, März 2001.

Kutnar, R.: Thermodenregler, Cryocord, Technischer Bericht, FH Offenburg, März 2001.

Master Theses

Störk, C.: High-Speed-Digital/ Analog-Conversion in deep submicron CMOS, Silicon & Software Systems, Cork, Irland, SS 2001.

Berner, D.: Pipelining Control for a 32 bit Microprocessor, FHO, WS 2001/02.

Bea, T.: Design and Simulation of Decimation Filters for a DVB Cable-Receiver Chip, FHO, WS 2001/02.

Erb, K.: Characterization of Rate Sensors, FHO, WS 2001/02.

Kutnar, R.: Cryocord – Design of an Implant to control the Bladder Function by Cooling Nerves, FHO, WS 2001/02.

Samad, A.: Traceability für eine voll-automatische SMD Leiterplatten Produktionslinie, FHO, WS 2001/02.

Fernandez Lozano, E.: Z-Phi Detector for Plasma Loads, FHO, WS 2001/02.

Chandrashekar, A.: The Potential of 3D Visualization in e-Commerce, FHO, WS 2001/02.

Diplomarbeiten

Mayer, M.: Analyse und Optimierung eines Flip-Flop in SCFL-Technik mit pseudomorphen HEMT`s, Fraunhofer Institut Feiburg, SS 2001.

Striebel, M.: Umsetzung und Erweiterung des vorhandenen DSWPC`s auf eine neue Zieltechnologie, FH Offenburg, WS 2000/01.

Voss, P.: Aufbau eines Transponder-Prototypen für das Projekt CiR, FH Offenburg, WS 2000/01.

Merkel, K.: Entwicklung und Aufbau eines neuartigen Headup-Displays mit Lasertechnologie für Kraftfahrzeuge, Bosch Schweberdingen, WS 2000/01.

Berner, D.: Development of a Visual Refinement and Exploration-Tool for SpecC, University of California, Irvine, USA, WS 2000/01.

Ehret, T.: Katalytische Synthesegasverbesserung bei der Vergasung von Biomasse, WS 2001.

Baader, F.: Synthesegasverwertung im Dieselmotor, WS 2001.

Bohn, S.: Einsatz von Automation und Software-Unterstützung in der HPLC-Methodenentwicklung für neue Arzneimittelwerkstoffe, WS 2001.

Beck, C.: Techn. Optimierung und Ermittlung der Betriebskosten von Brennstoffzellenfahrzeugen im Flotteneinsatz, abgeleitet vom ersten Prototyp in Kundenhand, WS 2001.

Gißler, A.: Optimierung einer Nanofiltrationsanlage, WS 2001.

Kilgus, M.: Metallische Membranen für die Wasserstoffabtrennung, WS 2001.

Schmidt, P.: Konstruktion, Aufbau und Inbetriebnahme eines Brennstoffzellen-Blockheizkraftwerks, WS 2001.

Ulmer, M.: Identifikation einer Regelstrecke, Stabilitätsuntersuchung und Entwurf für einen Regler eines Heißluft-erzeugers, WS 2001.

Günther, L.: Konzeption und Modellbildung eines brennstoffzellenbetriebenen R60-30 Gabelstaplers, Still, Hamburg, WS 2001/02.

Nold, O.: Prüfung von Wischwinkeln an Wischanlagen mit einer Kamera, FHO, WS 2001/02.

Barth, M.: Entwicklung eines Fahrzyklus-simulators, FHO, WS 2001/02.

Stolz, E.: Linuxtreiber für industrielle Messtechnikkarte, FHO, WS 2001/02.

Eichner, C.: Entwicklung der 2. Generation eines 24h EKG-Recorders mit Datenaufzeichnung in einer Multimedia-card, FHO, WS 2001/02.

Jungnickel, D.: Entwicklung von Hard- und Software für eine konfigurierbare Schnittstelle auf PC MIP CPCI Basis, FHO, WS 2001/02.

Malandrinos, G.: Powercombiner zur Kombination von 2 (bis 4) Leistungsmodulen, FHO, WS 2001/02.

Streule, B.: Datenübertragung per GPRS, FHO, WS 2001/02.

Schmidt, M.: Parameter der UMTS Netzplanung, FHO, WS 2001/02.

Glauch, A.: Usability Accessibility and Usability-testing. Design, Implementation and Use of Usability Lab for Small and Medium Size Web Producing Companies, FHO, WS 2001/02.

Speer, A.: Prozessoptimierung durch zielorientiertes Projektmanagement bei der Entwicklung von Computerspielen, FHO, WS 2001/02.

Stader, M.: Konzeption und Produktion eines Musik-Videoclips, FHO, WS 2001/02.

Weber, C.: Entwicklung einer Verfahrensstrategie zur abgasorientierten Startanpassung, WS 2001/02.

Oehler, O.: Entwicklung, Konstruktion und mechanischer Aufbau einer steuerbaren Anlage auf Basis von LEGO“, FH Offenburg, Februar 2001.

Studienarbeiten

Eichner, C.: Aufzeichnung von EEG-Signalen mit dem MINELOG-Modul, FH Offenburg, SS 2001.

Günther, L.: Inbetriebnahme eines Transponder-Prototypen für das Projekt CiR, FH Offenburg, SS 2001.

Jungnickel, D.: Thermoden-Regler, FH Offenburg, SS 2001.

Schwarz, S.: Aufbau einer Flow Injection Analysis zur Nitratbestimmung, FH Offenburg, SS 2001.

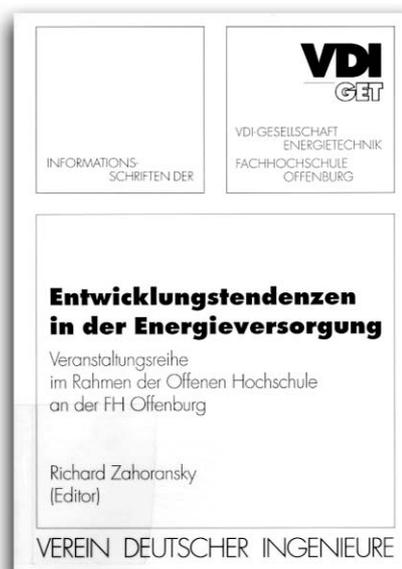
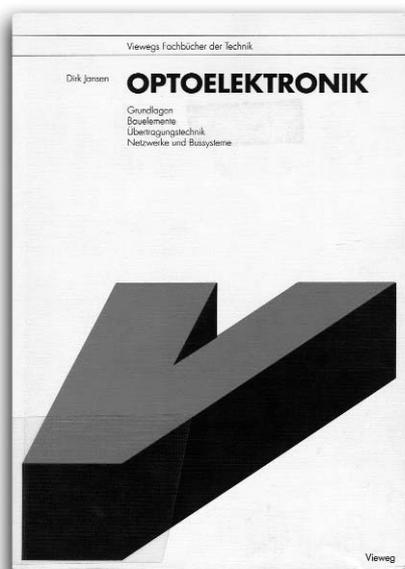
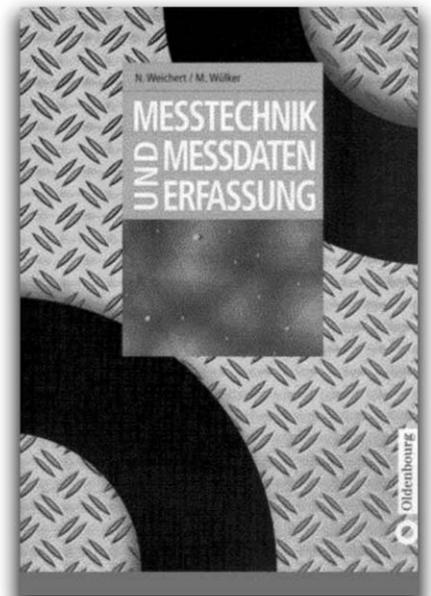
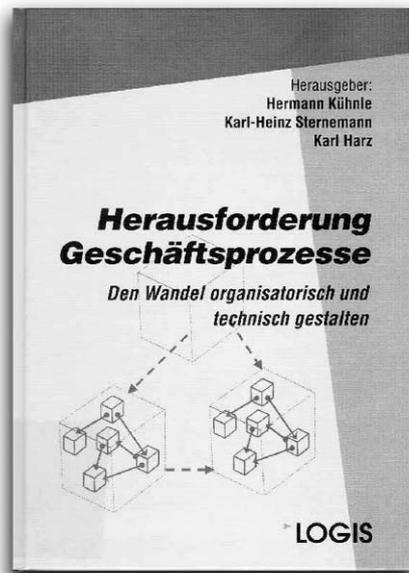
Strosack, M.: Die Analyse des Teergehaltes in Synthesegas aus der Biomassevergasung, FH Offenburg, SS 2001.

Teilnahme an Messen und Ausstellungen

- **i + e**, Freiburg, Jan. 2001
- **Science Days**, Europapark Rust, Sept./Okt. 2001.

Teilnahme an der DAAD-Delegation „**Estudiar e investigar en Alemania**“ in Mexico vom 7. bis 14. Okt. 2001.

Werbung in eigener Sache:



Stichwortverzeichnis

24h-EKG-Monitor, 37
3D-CAD-Systems, 75

Aktive Schall- und Schwingungs-
bekämpfung, 49
Aktives Online-Learning, 77
ALF (Accurate Positioning by Low
Frequency), 29
Analysenablauf, 60
ANIS, 51
Anisotrope Schale, 51
ANTARES, 33
Antischallfeld, 49
Apache-Webserver, 78
Application Specific Integrated
Circuits, 33
Arbeitsgemeinschaften, 12
ArcIMS, 79, 80
ASIC Design Center, 33
ASIC, 33
Assembler, 33
Ausgründungen, 13
Automotive Engineering AME, 69
Axiale Richtung, 55

Bandwidth degradation, 27
Beratung, 13
Biomassevergasung, 63
Biomedizintechnik, 21
BIOS, 33
Blasenkrebsrisiko, 59
Blockheizkraftwerk, 63

C++, 76
CardioMonitor, 21, 37
CBT, 83
Chip im Reifen, CIR, 34
Client-Server-Architektur, 77
CMOS-Technologie, 33
Communication and Media
Engineering CME, 69
Connector offset, 27
Cryocord, 38
CTO (Campus Technology
Oberrhein), 12

DAAD, 69
DBMS MySQL, 78
Debugger, 33
Desktop-Publishing, 83
DGPS-Referenzempfänger, 29
Dienstleistungen im IAF, 18
Direkte Forschungsaufträge, 12
Dreidimensionale Strömung, 55
Drittmittel, 23
Druckabfall, 45

Drucksensor, 34
Druckverlustmessungen an Feuer-
weherschläuchen, 45
DSP-Karte, 50
DSWPC, 33

Echtzeit DGPS-Korrekturdaten, 29
Einnahmen und Umsatz, 18
EKG-Auswerteprogramm, 37
e-learning, 83
Embedded LINUX, 33
EMD (Equilibrium Mode
Distribution), 27
Energetische Verwertung, 63
Energy Conversion and Management
ECM, 70
EUROPRACTICE, 33
Eye diagram, 28

Festigkeitsberechnung, 51
FGPA, 36
FHOP, 33
Finite Elemente Programm ANSYS, 38
Finite-Elemente-Methode (FEM), 51
Fließ-Injektionsanalyse (FIA), 59
FloriBar, 45
Formen der Zusammenarbeit mit
dem IAF, 11
Funkübertragung über das Mobil-
telefon, 37
Fusion splicer, 28

Gärtnerei, 36
Gaußförmiger Messpeak, 60
Gaussian pulse, 27
Geräuschreduzierung, 49
Geschäftsbericht, 17
GI-fiber, 27
Gigabit Ethernet, 27
GPS-Empfänger, 29
Graded-index, 27
Grants, 13
Green elements, 79
Grundfinanzierung, 20
Gutachten, 13

Hochsprache C, 33
Höhenmessung, 45
Hyperlinks, 79

Implantat für Querschnittsgelähmte, 38
Induktive Datenübertragung, 34
Innovative Projekte, 23
Interactive Maps, 79
Internet software applications, 79
INTERREG II-Programm, 41
IQN-Projekt, 69
iSign – internet based simulation of
guided wave propagation, 77

Java-Applets, 78
JavaServerPages (JSP), 78

Katalysator, 63
Kernschatten, 81
Kompetenzbereiche, 17
Kooperationen, 12
Kühlung von Nerven im
Rückenmark, 38

Labor für Medienintegration, 83
Labor Telekommunikationstechnik, 29
Landwirtschaft, 36
Laser, 27
Lego-Robotikprojekt, 75
Letter of Intent, 12
Lizenzen, 13

Matlab/Simulink, 76
Medienkompression, 83
Mess- und Sensortechnik Labor, 45
MINELOG, 21
Multimedia-Assets, 83
Multimode fiber, 27

NaBiPa, 69
Nanotechnologie, 70
Nitratbestimmung, 59
NMEA-Format, 29
Nomenclature, 79
Not Quite C, 75

Offenburger Wasserprobe, 60
Online databases, 79
Optical receiver, 27
Partikelemission, 70
Patentrecht, 13
Personalsituation, 20
Physikalische Sensorik, 7
Pigtail, 27
Präzisionsdrucksensor, 45
Projekte aus FH-Eigenmitteln, 23
Projekte aus Landesförderung, 23
Projekte aus Mitteln öffentlicher
Förderer und der Industrie, 23
Projektübersicht, 20

Radiale Richtung, 55
RadioFHO, 81
RASANT (Radio Aided Satellite
Navigation Technique), 29
RDS (Radio Daten System), 29
Refractive-index profile, 27
RegioDemoCentre, 41
Reifendruck- und temperatur, 34
Robotik-Wettbewerb, 75
Rotierende Systeme, 55
RTCM-Format, 29

Satellitennavigation, 29
 Satellitensignale, 29
 Schalenelement, 51
 Schalldruckverlauf, 49
 Scheinselbständigen Gesetz, 12
 Schulungen, 13
 Schwerkraft-FIA, 59
 Schwerpunktmittel, 23
 Selektive Färbereaktionen, 59
 Sensorik, 34
 Shape file, 79
 Shell Eco-Marathon, 73
 Signal Prozessor Chip, 34
 Simulator, 33
 Single-mode, 27
 Skala von Danjon, 81
 SOC, 33
 Sockets, 78
 Solaranlagenenertrag, 67
 Solargroßanlagen zur Wasser-
 erwärmung, 67
 Solarthermie-2000, 67
 Spenden, 13
 Spot sizes, 28
 Steifigkeitsberechnung, 51
 Steinbeis Transferzentren an der
 Fachhochschule Offenburg, 21
 Stiftungen, 13
 Störschall, 49
 Stratigrafical archive, 79
 Stratigrafical citations, 79
 Strom- und Wärmenutzung, 63
 Strömungsformen, 55
 Strömungsstrukturen, 55
 Synthesegas, 63
 Synthesegasheizwert, 63
 System- und Regelungstechnik, 7
 Technisches Lizenzbüro Baden
 (TLB), 12
 Teerbestimmung, 63
 Telefonkartenschnittstelle, 36
 Tele-Learning, 83
 Temperaturprofile, 36
 Thermoelektrischer Kühler, 38
 Thermologger, 36
 Totale Mondfinsternis, 81
 Transportwesen, 36
 Transversal offset, 27
Überwachung von Risikopatienten, 37
 UMD (Uniform Mode Distribution), 27
 UML (Unified Modelling Language), 76
 UNIX, 79
 Urheberrecht, 13
Verbundprojekte, 23
 Verfahrens- und Umwelttechnik, 7
 Verformungsverlauf, 51
 VIS-Detektor, 59
WBT, 83
 Web-based-Training-Lern-
 umgebungen, 77
Zeitverträge, 20
 Zentren für Angewandte Forschung an
 Fachhochschulen, 19
 Zukunftsinitiative, 23