
BEITRÄGE AUS FORSCHUNG UND TECHNIK 2003

**FORSCHUNGSBERICHT DER
FACHHOCHSCHULE OFFENBURG**



FachHochschule Offenburg
University of Applied Sciences

GRUSSWORT



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

Angewandte Forschung, Entwicklung und Wissenstransfer sind heute wesentliche Profilelemente der Fachhochschulen. Dabei tragen diese als multidisziplinäre Kompetenzzentren zur Umsetzung von innovativen Ideen in Produkte und Dienstleistungen bei, als Ideenschmiede fördern sie die Gründungsaktivitäten.

Mit der Bereitstellung von anwendungsorientierten Forschungs- und Entwicklungsangeboten leistet auch die Fachhochschule Offenburg einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Innovationsfähigkeit insbesondere der regionalen Wirtschaft. Wissens- und Technologietransfer steigern auf der Basis wissenschaftlicher Grundlagen die Leistungsfähigkeit und machen so die Hochschule Offenburg zu einem wichtigen regionalpolitischen Faktor am südlichen Oberrhein.

Die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit der Lehrenden steigert die wissenschaftliche und anspruchsvolle Lehre. Darüber hinaus verhindert die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit Partnern aus der Wirtschaft ein Abkoppeln der fachlichen Kompetenz von den Fortschritten in Wissenschaft und beruflicher Praxis.

Gerade vor dem Hintergrund der begrenzten personellen und finanziellen Ressourcen kommt es auf die Organisationsform vor Ort an, die profilbildende Schwerpunkte unter Berücksichtigung der fachlichen Kompetenz der Professoren

unterstützt und fördert. 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.

Die politisch geforderte Stärkung und Intensivierung der Forschung an Fachhochschulen bedingt eine Veränderung der Rahmenbedingungen, die den derzeitigen Strukturproblemen nachhaltig entgegenwirken. Gerade die bei größeren Forschungsprojekten zwingende Kontinuität kann nur durch Einrichtung eines wissenschaftlichen Mittelbaus gesichert werden. Darüber hinaus macht es die Lehrverpflichtung von 18 SWS den Professoren unverändert schwer, sich gleichbleibend an Forschungsprojekten zu beteiligen. Deputatsermäßigungen können zwar bei entsprechendem Drittmittelaufkommen formal erteilt werden, oft scheidet jedoch die Inanspruchnahme am fehlenden Ersatz. Auch die Übernahme der weiter angestiegenen Koordinations- und Verwaltungsaufgaben durch Professoren geht zu Lasten von FuE-Tätigkeiten.

Umso mehr freue ich mich, dass der vorliegende Forschungsbericht unverändert mit qualifizierten Projekten den hohen Stellenwert unterstreicht, den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an unserer Hochschule einnehmen. Angewandte Forschung an der FHO ist

zu einem integralen Bestandteil der Ausbildung geworden. Sie steht damit als Garant für die Aktualität und Qualität der Lehre. Als zentrale wissenschaftliche Dienstleistungseinrichtung ist das IAF der notwendige Freiraum und der organisatorische Rahmen für Forschung und Entwicklung (FuE) an unserer Hochschule.

Eine Stärkung hat das IAF als Wissenspool im zurückliegenden Berichtsjahr durch die Aufnahme von Professor Dr. Roloff und Prof. Dr. Breyer-Mayländer erfahren. Ich wünsche den beiden Kollegen für ihre Tätigkeiten alles Gute und viel Erfolg.

Ich danke 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 fördern.

INHALT

I	Angaben zum IAF der Fachhochschule Offenburg	7
II	Formen der Zusammenarbeit mit dem IAF	11
III	Geschäftsbericht	17
IV	Internationale Beziehungen der FH Offenburg	23
IV.1	Die Arbeit des Akademischen Auslandsamts	23
IV.2	Gastwissenschaftler an der FH Offenburg	27
IV.3	PHD – Studenten an der FH Offenburg	27
V	Mitteilungen zu durchgeführten Forschungsarbeiten	29
V.1	Differential Mode Delay (DMD) in Graded-Index Multimode Fiber	33
V.2	Verfügbarkeitsanalyse des zukünftigen europäischen Satellitennavigationssystems Galileo	35
V.3	ASIC-Entwicklung an der FH Offenburg	39
V.4	CardioMonitor-PDA	41
V.5	Tele – EEG	42
V.6	WearLog	43
V.7	24 h-EKG-Recorder	44
V.8	CryoCord	45
V.9	RHENAPHOTONICS	47
V.10	Genetischer Algorithmus zum Entwurf von digitalen Filtern	49
V.11	Visualisierung von Konvektionsströmungen mit der Thermo-Kamera	51
V.12	Mikrodosierung in der Dünnschichtchromatographie	53
V.13	Konzeption eines Teststandes für Regler solarthermischer Großanlagen	57
V.14	zafh.net - Zentrum für angewandte Forschung an der FH Offenburg Nachhaltige Energietechniken im Forschungsverbund	59
V.15	IQN NaBiPa Internationale Partikelforscher an der FH Offenburg	63
V.15.1	Air pollution in the city of Mendoza, Argentina	63
V.15.2	High-pressure nucleation experiments in vapor-carrier gas mixture	63
V.15.3	On-line measurement of soot particle streams generated by the Jing-CAST Burner	64
V.15.4	Silver Nanoparticles Produced via Laser Ablation of a Microparticle Aerosol	64
V.15.5	Computational modelling flow field-flow fractionation (FIFFF) channel	65
V.15.6	Field Flow Fractionation a new method for particle separation	66
V.15.7	Generation of soot nanoparticles by means of a CAST burner	68
V.15.8	Time Resolved Measurements of Soot Concentrations and Mean Particle Sizes during EUDC and ECE Cycles	69
V.16	Entwicklungsarbeiten an Kleinmotoren für Arbeitsgeräte	71
V.17	LEGO-Robotikprojekte	73
V.18	Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen	75
V.19	XML - Einsatz in mobiler Lernumgebung	77
V.20	Digitales multimediales Archiv über Alexander von Humboldt	79
V.21	Das AV-Studio Ohlsbach	81
V.22	Mit Blickaufzeichnung dem Nutzer auf der Spur: Eyetracking-Labor zur Werbeerfolgsmessung	85
V.23	LabVIEW in der Mess- und Sensortechnik	87
V.24	Erfolgreiche Teilnahme eines Teams der FH Offenburg an der ESA-Parabelflugkampagne für Studenten 2002	88
VI	Zusammenstellung	89
	Stichwortverzeichnis	94



**Institut für
Angewandte Forschung**

KONTAKT

FachHochschule Offenburg
Institut für angewandte Forschung
Badstraße 24
D-77652 Offenburg

Prof. Dr.-Ing. Jansen, Leiter IAF
Telefon +49 (0) 781 205-267
E-Mail d.jansen@fh-offenburg.de

**Prof. Dr. rer. nat. Spangenberg,
Stellv. Leiter IAF**
Telefon +49 (0) 781 205-231
E-Mail spangenberg@fh-offenburg.de

Sekretariat
Telefon +49 (0) 781 205-272
Fax +49 (0) 781 205-174
E-Mail lange@fh-offenburg.de

Zentrale
Telefon +49 (0) 781 205-0
E-Mail info@fh-offenburg.de

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
Lechstr. 2, 86415 Mering

Telefon +49 (0) 8233 384-0
Fax +49 (0) 8233 384-103
<http://www.weka-info.de>

77652063/5
Printed in Germany 2003

I ANGABEN ZUM IAF DER FACHHOCHSCHULE OFFENBURG



Prof. Dr. Dirk Jansen
Leiter IAF

Die im **IAF** der Fachhochschule Offen- burg seit 1986 durchgeführten anwen- dungsbezogenen Forschungsarbeiten demonstrieren Ausbildungsniveau und Leistungsfähigkeit der Hochschule. Diese F&E-Arbeiten verfolgen die Ziel- setzung, Technologie und innovative Impulse an die Industrie im Sinne einer wirtschaftlichen Verwertung weiterzu- leiten. Dieser Praxisbezug sichert der Fachhochschule durch die Rückkopp- lung eine stetige Aktualisierung und Verbesserung des Status Quo der Lehre.

Die verschiedenen Abteilungen kon- zentrieren 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 Koope- rationen mit in- und ausländischen Forschungsinstituten erfüllen die im Zuge der europäischen Harmonisierung wachsende praktische Bedeutung einer länderübergreifenden Zusammenarbeit.

Gliederung

System- und Regelungstechnik

- Bildverarbeitung zur Objekt- erkennung
- 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. Ellmar Bollin
Prof. Dr. phil. Thomas Breyer-Mayländer
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. oec. Sighard Roloff

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) Frank Baier

Dipl.-Ing. (BA) Guillaume Benali

Dipl.-Ing. (FH) David Berner

Dipl.-Ing. (FH) Bertram Birk

Dipl.-Ing. (FH) Christoph Bohnert

Dipl.-Ing. (FH) Reynold Clarke

Dipl.-Ing. (FH) Jesus da Costa

Fernandes M.Sc.

Dr. Dan Curticapean

Dipl.-Ing. (FH) Christian Eichner

Dr. Philipp Eudelle

Dipl.-Ing. (FH) Raphael Fischer

Dipl.-Ing. (FH) Nidal Fawaz M.Sc.

Dr. Dale Henneke

Dipl.-Ing. (FH) Sascha Himmelsbach

Dipl.-Ing. (FH) Uta-Maria Klingen-

berger M.Sc.

Dipl.-Ing. (FH) Richard Kutnar M.Sc.

Dipl.-Verw.-Wirt Michael Lehmann

Dipl.-Ing. (FH) Sujan Pandey M.Sc.

Dipl.-Ing. (FH) Gopal Pudasaini M.Sc.

Dipl.-Ing. (FH) Michaela Rieger-Motzer

Dipl.-Ing. (FH) Markus Striebel

M.Sc. Akarin Suwannarat

Dr. Renate Tebbel

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 von Habana CUJAE
- 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

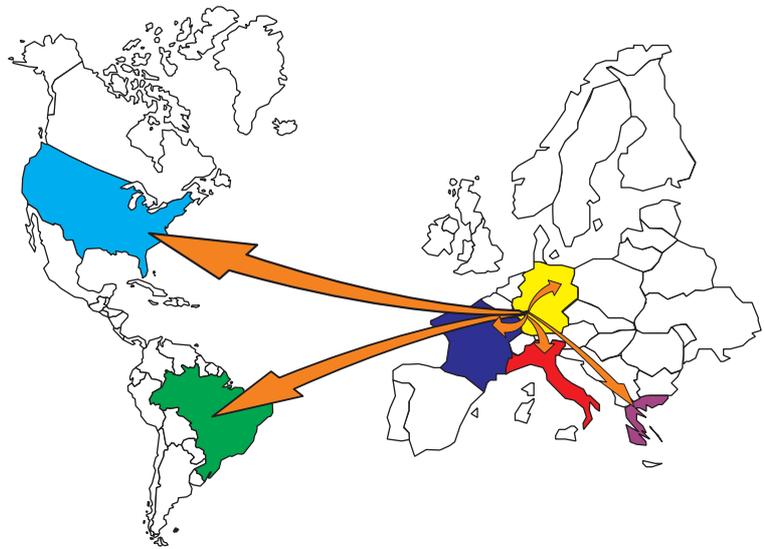


Abb. I-1: Internationale Kontakte

- ENSPS, Ecole Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg/ Frankreich
- IPST, Institut Professionnel de Science et Technique, Strasbourg/ Frankreich
- Studentendorf Vauban, Freiburg
- Kreiskrankenhaus Mindelheim / Allgäu
- Hegau-Klinikum Singen GmbH
- Stadtklinik Baden-Baden
- Albtherme Waldbronn
- Feuerwehr Wolfach
- DFM Designhaus für Mikroelektronik, Lahr
- Vega Grieshaber KG, Schiltach
- BCT Technology AG, Willstätt
- August Köhler Papierfabrik, Oberkirch
- CoolCard, Berka-Sondershausen
- E.A.D.S., Ulm
- Burda, Offenburg

Industrie:

- UbiCom, Berlin
- Mediworld, Überlingen
- Benz, Haslach i.K.



Abb. I-2: 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 Potential 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 Spinn-Off-Companies

und aggressiven jungen Unternehmen 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.

Jeder in die Hochschulen investierte Euro 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 Potential frühzeitig und intensiv in ihre Strategie einbezieht, um im Schulterchluss 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 derzeit sechs 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 wettbewerblichen 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 das 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 Lizenz nehmenden Firma. So werden bei Ausgründungen häufig sehr günstige Konditionen in der Anfangsphase vereinbart, um den Start up 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 Industrie aus 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 eventuellen 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 Forschungsschwerpunktes 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 Hoch-

schule. Wegen des persönlichen Bezugs wird das Gutachten immer vom zuständigen Professor 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 selbstständig 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 2002 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 31.12.2002 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- u. 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 im Jahr 2002 wieder erheblich angestiegen. Der Umsatz in 2002 betrug 1,419 Mio. € und hat damit den seit Bestehen des Instituts höchsten Wert erreicht. Abb. III-3 enthält die Umsatzentwicklung der letzten Jahre. Die Zahlen basieren auf den kalkulatorischen Kosten der Personalstellen, Räume und Grundausstattung und entsprechen damit den Realkosten. Der Beitrag der Professorendeputate ist noch nicht eingerechnet. Die Kosten werden durch Kostenstellenrechnung detailliert für jedes Projekt erfasst und zugeordnet.

Maßgeblich für den erfreulichen Anstieg des Umsatzes ist zunächst ein Nachholbedarf für die vergangenen Jahre, in denen auf Grund der guten wirtschaftlichen Konjunktur die akquirierten Projekte nur zögerlich bearbeitet werden konnten. Mit der wirtschaftlichen Abschwächung im gesamten Wirtschaftsraum konnten nun offene Stellen im Institut wieder besetzt und aufgelaufene Drittmittelpolster abgebaut werden. Neben diesem einmaligen Effekt konnten jedoch auch neue Großprojekte akquiriert werden, die wegen ihres großen Umfangs zum Umsatz maßgeblich beitragen. Hier sind insbesondere das Projekt NaBiPa und das Projekt SOLARTHERMIE 2000 zu nennen, die jeweils mehrere Personalstellen beinhalten. Diese Projekte werden auch in den nächsten Jahren den Umsatz in vergleichbarer Größe erhalten.

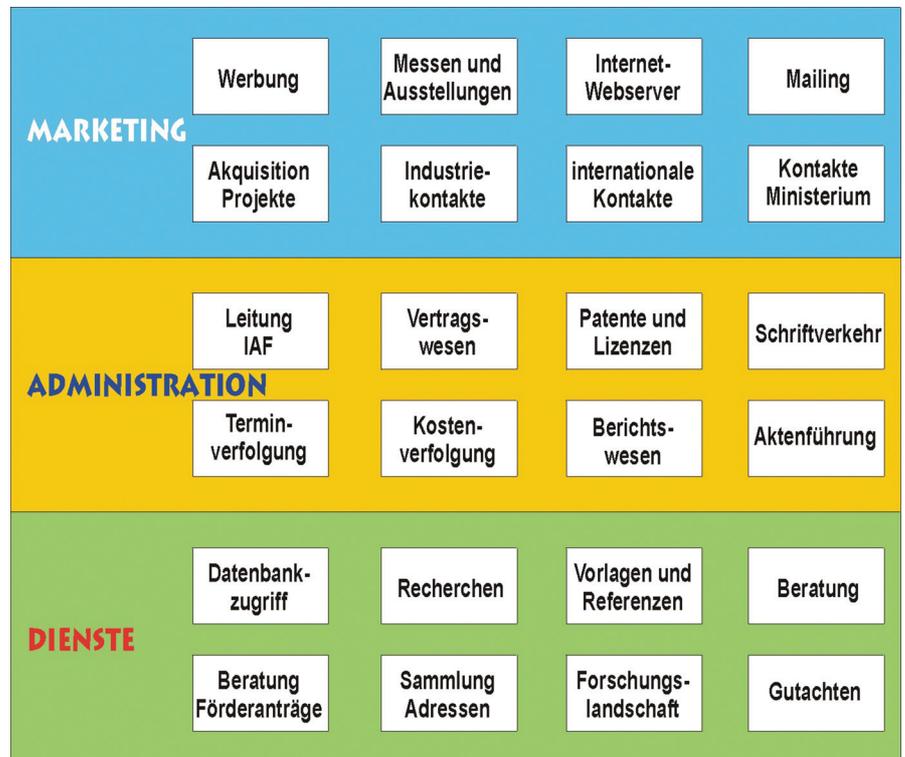


Abb. III-2: Dienstleistungen des IAF's

Im Schwerpunkt System- und Regelungstechnik wurden die Arbeiten zum Thema Medizinelektronik erfolgreich fortgesetzt. So wurden im Bereich 24 h-EKG-Recorder wie auch im Bereich Cardio Monitor produktnahe Ergebnisse erzielt. An ihrer Verwertung wird gearbeitet. Das innovative Projekt CryoCord konnte mit dem Bau eines der Spezifikation nahe kommenden Implantates einschließlich der zugehörigen Mikroprozessor-gesteuerten Ansteuerelektronik abgeschlossen werden. Über eine Fort-

setzung wird derzeit nachgedacht. Das im Mikroelektronikbereich erarbeitete Know-how ist weiterhin ein Aktivposten in der Projektakquisition. So konnte ein Antrag beim BMBF in Kooperation mit zwei regionalen Firmen im Rahmen des Förderprogramms ProInno erfolgreich durchgesetzt werden (Projekt WearLog). 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

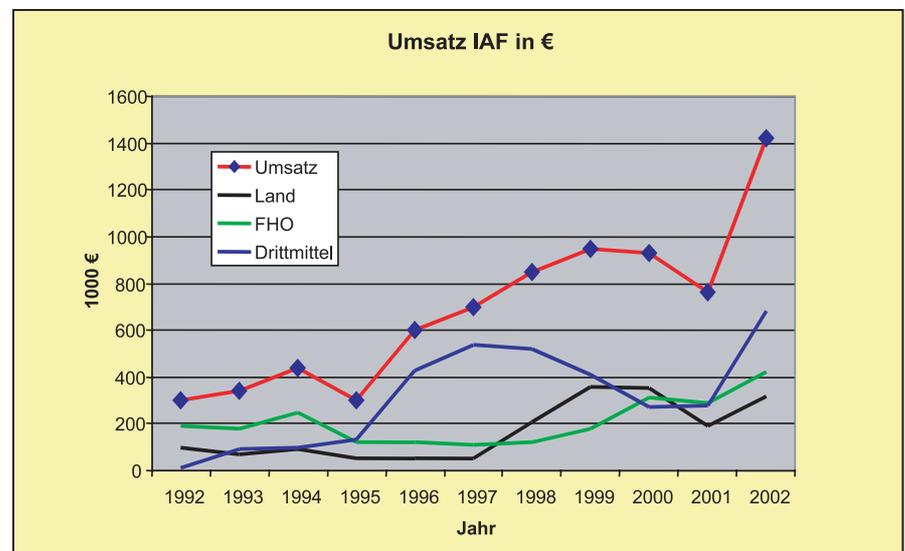


Abb. III-3: Umsatzentwicklung im IAF der FH Offenburg (kalkulatorische Realkosten in €)

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.

Mit dem Ausbau der Medientechnik an der Fachhochschule Offenburg ist eine Ausweitung des Forschungsbereichs auch auf diese Fachrichtung zu erkennen. Mit der Aufnahme von zwei Kollegen aus dem Medienbereich ins IAF wurde ein Anfang gemacht. Es ist vorgesehen, diesen Bereich ebenso wie den Bereich Wirtschaftswissenschaften langfristig als eigenen Schwerpunkt im IAF zu etablieren.

Mit der Installation eines über das Wissenschaftler-Arbeitsplatz-Programm beschafften Rechnerpools für alle IAF-Kollegen sowie zugehöriger Serverinstallation wurde im Rahmen eines DFG-Antrages in 2003 die Rechnerausstattung des Instituts für Angewandte Forschung im Umfang von 123.000 € modernisiert. Der Antrag umfasste 17 Arbeitsplätze für die am IAF tätigen Wissenschaftler, die nun wieder mit neuester Software und großzügig dimensionierter Speicherkapazität arbeiten können.

Das Gesamtvolumen setzt sich aus unterschiedlichen Anteilen zusammen (Abb. III-4). Der Anteil der Basisfinanzierung ist erneut zurückgegangen und beträgt nur noch knapp 8 %. Zum ersten Mal haben die Drittmittelnahmen die magische Grenze von 500.000 € deutlich überschritten. Der Gesamtdrittmittelumsatz ohne Anteil der Hochschule ist mit rund 1 Mio. € so hoch wie noch nie.

Diese Summe setzt sich aus einer Vielzahl kleinerer Projekte und Beiträge zusammen. Einer erneuten Ausweitung des Umsatzes sind derzeit dadurch Grenzen gesetzt, dass die freie Personal- und Betreuungskapazität der IAF-Kollegen kaum noch erhöht werden kann. Hierbei ist noch anzumerken, dass einige aktive Kollegen derzeit mit Admi-

nistrationsaufgaben im Rektorat, mit der Leitung der Graduate School im Rahmen unserer Master Studiengänge bzw. der Leitung der Fachbereiche Maschinenbau und Medientechnik stark belastet sind. Es ist diesen Kollegen hoch anzurechnen, dass sie neben diesem hochschulpolitischen Engagement in diesem Forschungsbericht wieder mit bemerkenswerten Beiträgen vertreten sind.

Die Übersicht über die Zusammensetzung der Umsätze nach Förderquellen zeigt die Grafik in Abb. III-4. Den größten Umfang machen in diesem Jahr die aus Förderprogrammen des Bundes finanzierten Umsätze mit ca. 41 % aus. Maßgeblich hierfür sind die Projekte IQN (NaBiPa) und SOALRATHERMIE 2000. Zweitgrößter Posten ist der Beitrag aus Eigenmitteln der FH Offenburg, wobei etwa 29 % direkt den Projekten zugute kommen. Der größte Teil sind die kalkulatorischen Aufschläge der FHO für Arbeitsplätze und Verwaltung. Die Landesmittel trugen mit 23 % zum Umsatz bei, wovon nur 8 % die Basisfinanzierung (enthält auch den Bonus) und 15 % die Projektfinanzierung in Form von innovativen Projekten umfassten. In diesen 15 % ist noch als Sondermaßnahme die WAP-Cluster-Beschaffung enthalten, die in dieser Form nicht jedes Jahr wiederholt werden kann.

Gegenüber diesen Hauptanteilen sind die direkt mit der Wirtschaft umgesetzten Projekte vergleichsweise klein. Sie teilen sich zudem noch auf zahlreiche Teilaufgaben auf. Der Umfang der so-

genannten Auftragsforschung ist deshalb mit unter 4 % sehr gering, was durchaus den Intentionen des Instituts entspricht. Der über die EU finanzierte Anteil von nur 2 % ist eine Rest-Marge aus dem Projekt RegioDemoCentre, welches 2002 auslief. Ein Nachfolgeprojekt wird derzeit akquiriert.

Der überwiegende Teil der Mittel wird für Personal aufgewendet (ca. 65 %), Sachmittel und Investitionen machen nur ca. 35 % aus. In 2002 wurde ein Mitarbeiterstamm von bis zu 24 Mitarbeitern erreicht. Im Mittel arbeiteten ca. 17 Mitarbeiter, dies sind 6 mehr als im Vorjahr. Es wurden verstärkt Halbtagskräfte eingesetzt, wobei insbesondere die Mitarbeiter aus den Master Studiengängen in Teilzeit beschäftigt wurden. Hinzu kam eine sehr große Zahl von Tutoren. Die starke Beschäftigung von Halbtagskräften kann wegen des nicht mehr ausreichend verfügbaren Büroraumes und der beschränkten Betreuungskapazität in der bisherigen Form nicht fortgesetzt werden.

Die Fluktuation war auch in 2002 sehr hoch, was den Ausbildungscharakter der Stellen im Institut unterstreicht. Halbtagsstätigkeit kann deshalb nur als ein ungeliebter Kompromiss akzeptiert werden und soll nur in Zusammenhang mit den Master Studiengängen weitergeführt werden.

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

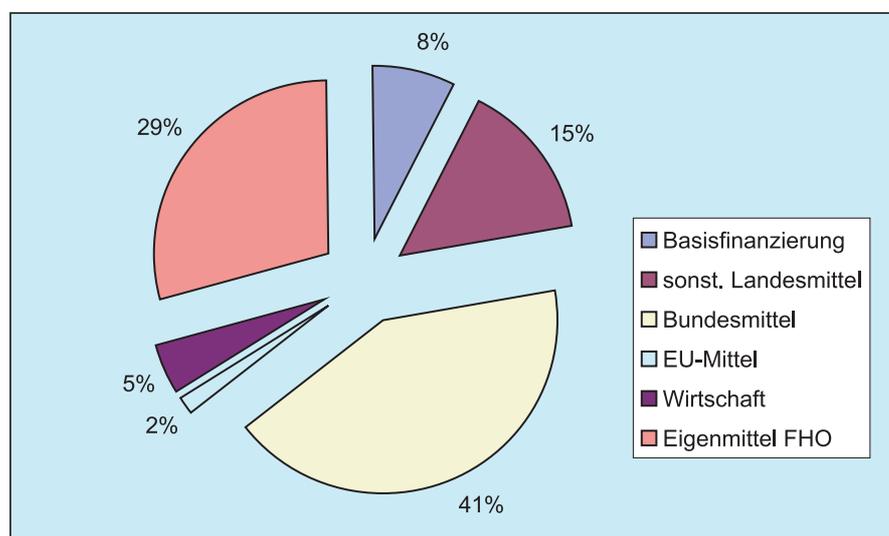


Abb. III-4: Zusammensetzung der Umsätze nach Förderquellen

Gedeihen des Instituts unabdingbar. Hierbei ist auch aus Fairnessgründen 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 industrienahe 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. 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.

Der Schwerpunkt Umwelt- und Verfahrenstechnik, der auch die Arbeitsgebiete des Maschinenbaus umfasst, hat sich inzwischen zu einem signifikanten Umsatzträger entwickelt. Mit dem Projekt IQN konnten internationale Kooperationen aufgebaut werden. So wurden zum ersten Mal Gastwissenschaftler mit Forschungsarbeiten in den Laboratorien der Hochschule beschäftigt. Im Bereich der Mikroelektronik war ein Gastprofessor von der Southwest Jiatong Universität in Chengdu, China für ein Jahr im ASIC Design Center forschend tätig. In 2002 wurden zwei Promotionen in Kooperation mit französischen Universitäten erfolgreich abgeschlossen.

Master Studenten, die am Institut in Halbtagsstellen beschäftigt waren, sind inzwischen zu Promotionen in Großbritannien, Frankreich und auch in Deutschland angetreten. Auch darin zeigt sich – nicht nur im Umsatz – die wachsende Aktivität des IAF's der FH Offenburg.

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 1 genannten Zentren, die als selbständige F&E-Einheiten operieren und mit der Hochschule nur durch Personalunion der Leiter verbunden sind. Auf diese Zentren, die mit dem IAF lose zusammenarbeiten und sich auf die eigentliche auftragsbezogene Industrieentwicklung konzentrieren, sei hiermit hingewiesen. Adressen und Ansprechpartner dieser Zentren sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

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

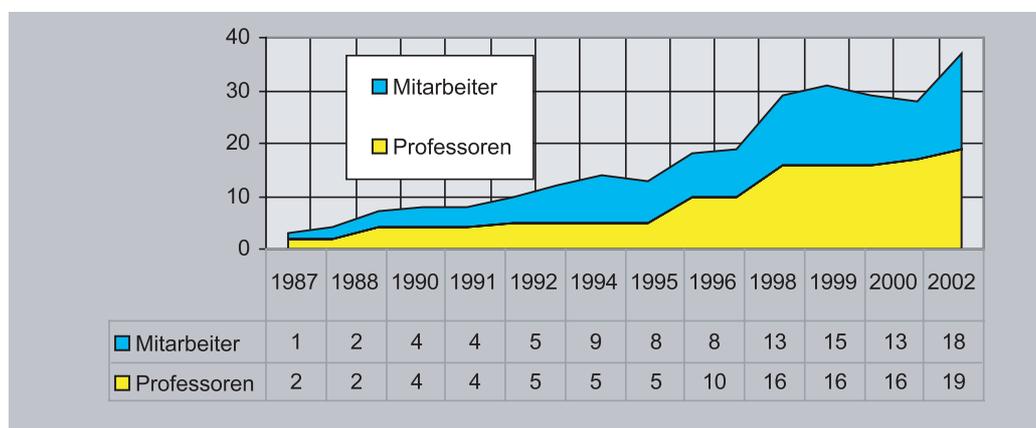


Abb. III-5: Entwicklung der Mitgliederzahl (Vollzeitäquivalenten)

Umweltinformatik

Leitung: Prof. Dr. Detlev Doherr
 Badstr. 24
 77652 Offenburg
 Tel.: 0781 205-281
 Fax: -479
 E-Mail: doherr@fh-offenburg.de

System- und Regelungstechnik

Leitung: Prof. Franz Kolb
 Robert-Bosch-Str. 3
 77656 Offenburg
 Tel.: 0781 9654-0
 Fax: -11
 E-Mail: stz67@stw.de

Technische Beratung

Leitung: Prof. Dr. Uwe Coehne
 Sternenstr. 10
 77656 Offenburg
 Tel.: 0781 70117
 Fax: 70117
 E-Mail: stz29@stw.de

Energie-, Umwelt und Reinraumtechnik

Leitung: Prof. Dr. Siegmur Hesslinger
 Badstr. 24 a
 77652 Offenburg
 Tel.: 0781 78352
 Fax: 78353
 E-Mail: hesslinger@fh-offenburg.de

Schwingungs- und Biomechanik

Leitung: Prof. Dr. Hans Müller-Storz
 Badstr. 24 a
 77652 Offenburg
 Tel.: 0781 76071
 Fax: 76071
 E-Mail: mueller-storz@fh-offenburg.de

Physikalische Sensorik

Prof. Dr. Werner Schröder
 Badstr. 24 a
 77652 Offenburg
 Tel.: 0781 24083
 E-Mail: w.schroeder@fh-offenburg.de

Tabelle 1: Steinbeis Transferzentren an der Fachhochschule Offenburg



TZ Technischer Beratungsdienst



TZ Umweltinformatik



TZ Biomechanik



TZ Wirtschaftsinformatik



TZ Raum- und Klimatechnik



TZ Physikalische Sensorik



TZ System- und Regeltechnik

IV INTERNATIONALE BEZIEHUNGEN DER FH OFFENBURG

**Birgit Teubner-Jatzlau, M.A.,
Mag.rer.publ.**

Leiterin, Akademisches Auslandsamt

Badstr. 24
77652 Offenburg
Tel. 0781 205-218
Fax: 0781 205-237
E-Mail: teubner@fh-offenburg.de



Studium der Sinologie und Anglistik an der Universität Heidelberg
Aufbaustudium an der Deutschen Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer

- 1987-89** Studienaufenthalt an der Universität Nanjing (VR China) (DAAD-Stipendium)
- 1991** Studienaufenthalt an der School of Oriental and African Studies, London
- 1994** Magister Artium (M.A.)
- 1996** Magister der Verwaltungswissenschaften (Mag.rer.publ.)
- 1996** Eintritt in die Alexander-von-Humboldt-Stiftung, Bonn
- seit 1999** Leiterin des Akademischen Auslandsamtes der FH Offenburg

IV.1 Die Arbeit des Akademischen Auslandsamts

Birgit Teubner-Jatzlau,
Leiterin Akademisches Auslandsamt

Die Fachhochschule Offenburg verfolgt seit mehr als zwanzig Jahren eine Politik der Internationalisierung. Waren die Anfänge eher auf die Zusammenarbeit mit dem unmittelbaren Nachbarn Frankreich konzentriert, pflegt die Hochschule heute mehr als dreißig lebendige Kooperationen innerhalb und außerhalb Europas in unterschiedlichsten Formen und mit verschiedensten Partnern.

Internationalität hat viele Formen, besonders hervorzuheben sind jedoch aus der Perspektive des Akademischen Auslandsamts der Austausch von Studierenden und Dozenten sowie Forschungsoperationen. Für das Akademische Auslandsamt stehen im Alltag die großen europäischen Austauschprogramme im Vordergrund: Das Sokrates-Programm mit seinem Unterprogramm Erasmus, das Studierenden Semester-Aufenthalte und Dozenten Kurzzeit-Aufenthalte für Vorlesungen bei Partnerhochschulen im EU-Ausland ermöglicht; sowie Leonardo, das Praktika im EU-Ausland fördert. Die Beratung der Studierenden, Absprachen mit den Dozenten, die Abstimmung mit den Hochschulpartnern und die Programm-Verwaltung nehmen einen wichtigen Platz ein. Hier wird Europa gelebt, von den Bürgern, auf einer offiziellen und persönlichen Ebene, die alle Beteiligten ungemein bereichert. Die guten Beziehungen zu pflegen und zu erweitern, ist eine Aufgabe, an der ständig zu arbeiten ist. Es gilt, sich auf dem Erreich-

ten nicht auszuruhen, sondern die Zusammenarbeit auszubauen und neue Dinge zu versuchen.

Ein äußerst erfreuliches Beispiel ist hierfür die Zusammenarbeit mit der Universität Louis Pasteur, Strasbourg. Vor knapp 20 Jahren schlossen die FH Offenburg und die ULP Strasbourg ein erstes Abkommen miteinander. Es folgten der Austausch von Studierenden, gemeinsame Projekte und Laborarbeiten mit Studierenden und im Jahr 1994 ein Doppeldiplomabkommen für den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen.

Darüber hinaus stellt die ULP einen Vertreter im Kuratorium der FHO, die FHO ist umgekehrt im Conseil d'UFR der ULP vertreten. Auch auf dem Gebiet der Promotionen konnte in mehreren Fällen erfolgreich zusammengearbeitet werden. Im Wintersemester 2001/02 begann der Studienbetrieb des von beiden Hochschulen gemeinsam ins Leben gerufenen grenzüberschreitenden, bilingualen Studiengang „Systemtechnik – Génie des Systèmes“, der sowohl von Interreg III als auch der Deutsch-Französischen Hochschule gefördert wird.

In den letzten Jahren konnten vermehrt neue Partnerhochschulen außerhalb der EU bzw. im nicht-europäischen Ausland hinzugewonnen werden. Erfolgreich aufgebaut wurde – mit Blick auf die EU-Erweiterung - eine Partnerschaft mit der TU Poznan (Polen) bereits im Rahmen des Sokrates-Programms. Ein schönes Beispiel für eine erfolgreiche Partnerschaft in Süd-Amerika ist die Kooperation mit der Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (Brasilien). Mit Hilfe des Baden-Württem-

berg-Stipendienprogramms konnte hier im Jahr 2002 erstmals ein Austausch von Studierenden realisiert werden. Auch mit der Universität Guadalajara (Mexiko) wurde eine Kooperation begonnen, die sich sehr erfolgreich zu entwickeln scheint. Weitere neue Partnerschaften wurden in Thailand und China geknüpft.

Das Interesse der deutschen Studierenden an Auslandsaufenthalten ist ungebrochen: Außer der Möglichkeit, ein Studiensemester an einer Partnerhochschule zu verbringen, bestehen noch die Möglichkeiten eines Praxissemesteraufenthaltes oder der Anfertigung einer Diplomarbeit im Ausland. Hier berät das Akademische Auslandsamt über Fördermöglichkeiten (Stipendien und Zuschüsse) und gibt mit Hilfe einer „hausgemachten“ Broschüre weitere Tipps, wie man es anpacken sollte.

Die Internationalität der FH Offenburg drückt sich auch in der Anzahl der internationalen Studierenden aus. Im Wintersemester 2002/03 studierten ca. 345 ausländische Studierende an der Hochschule, davon 28% in den Diplomstudiengängen, 72% in den internationalen Master-Programmen. Für die neuen Master-Studierenden organisiert das Akademische Auslandsamt jeden September einen Deutsch-Intensivkurs mit kulturellem Rahmenprogramm. Die akademische Betreuung erfolgt durch die Graduate School, die im November 2001 als „Dach“ für die Master-Programme gegründet wurde.

Die Professoren pflegen ebenfalls eigene, internationale Kontakte. Immer wieder werden Forschungssemester im Ausland wahrgenommen. Hier werden individu-

INTERNATIONALE HOCHSCHULVERBINDUNGEN

elle Kontakte geknüpft, die z. B. in Forschungsk Kooperationen münden oder im Gegenzug ausländische Dozenten an die FH Offenburg ziehen.

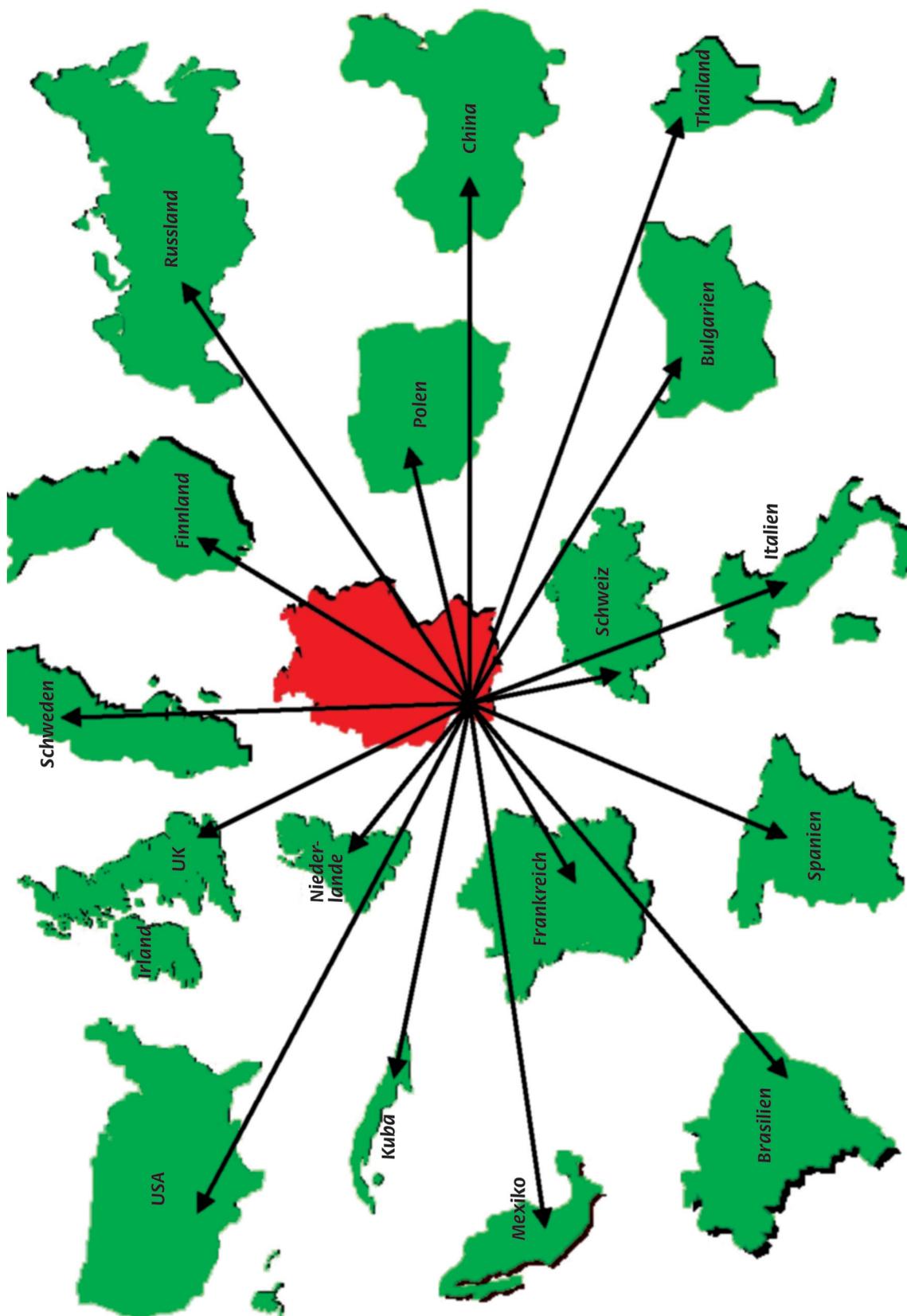
Die FH Offenburg ist auf dem Weg, ihr bestehendes, gut funktionierendes internationales Netzwerk zu konsolidieren

und zu erweitern. Es wird Wert auf lebendigen Austausch und Kontinuität gelegt. In den vergangenen Jahren eröffneten sich viele neue Möglichkeiten des Austauschs. Hier gilt es, weiter zu arbeiten.

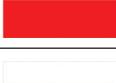
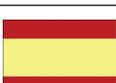
Eine Übersicht über die Partnerhochschulen und deren Standorte bieten die folgenden zwei Grafiken.

Weitere Informationen sind auf der Website

www.fh-offenburg.de/AAA zu finden.



Partnerhochschulen der Fachhochschule Offenburg

	Brasilien	<ul style="list-style-type: none"> • Florianopolis – Universidade Federal de Santa Catarina
	Bulgarien	<ul style="list-style-type: none"> • Gabrovo – Technical University of Gabrovo
	China	<ul style="list-style-type: none"> • Beijing – University of International Business and - Economics • Nanjing – Nanjing University • Tianjin – Hebei University of Technology
	Finnland	<ul style="list-style-type: none"> • Kokkola – Central Ostrobothnia Polytechnic • Lappeenranta – South Carelia Polytechnic • Oulu – Oulu Polytechnic • Valkeakoski, Riihimäki – Häme Polytechnic
	Frankreich	<ul style="list-style-type: none"> • Grenoble – Université Joseph Fourier Grenoble I • Longueness – ESCIP • Lyon – Ecole Catholique d'Arts et Métiers • Lyon – ESDES • Strasbourg – Université Louis Pasteur (Strasbourg I)
	Großbritannien	<ul style="list-style-type: none"> • Leeds – Leeds Metropolitan University • London – London Guildhall University
	Irland	<ul style="list-style-type: none"> • Cork – Cork Institute of Technology • Dublin – National College of Ireland
	Italien	<ul style="list-style-type: none"> • Brescia – Università degli Studi di Brescia • Pavia – Università degli Studi di Pavia
	Kuba	<ul style="list-style-type: none"> • Granma – Universidad de Granma
	Mexiko	<ul style="list-style-type: none"> • Guadalajara – Universidad de Guadalajara
	Niederlande	<ul style="list-style-type: none"> • Enschede – Saxion Hogeschool Enschede • Vlissingen – Hogeschool Zeeland
	Polen	<ul style="list-style-type: none"> • Olsztyn – University of Warmia and Masuria • Posen – Polithenika Poznanska – University of Technology
	Russland	<ul style="list-style-type: none"> • Wolschskij – Institut für Geisteswissenschaften
	Schweden	<ul style="list-style-type: none"> • Gävle – Högskolan i Gävle
	Schweiz	<ul style="list-style-type: none"> • Fribourg – Ecole d'Ingénieurs de Fribourg
	Spanien	<ul style="list-style-type: none"> • Valencia – Universidad de Valencia (Estudio General)
	Thailand	<ul style="list-style-type: none"> • Bangkok – Kasetsart University
	USA	<ul style="list-style-type: none"> • Corvallis – Oregon State University

Übersicht zur Studierendenmobilität an der FH Offenburg im Rahmen von Hochschulkooperationen im Jahr 2002

Outgoings (WS 2001/2002, SS 2001/2002, WS 2002/2003)

Partnerhochschule	Anzahl der Studierenden
National College of Ireland, Dublin	6
Leeds Metropolitan University, Großbritannien	1
Oulu Business School, Finnland	6
Saxion Hogeschool Enschede, Niederlande	1
London Guildhall University, Großbritannien	2
Häme Polytechnic, Finnland	5
South-Carelia Polytechnic, Lappeenranta, Finnland	4
Cork Institute of Technology, Irland	3
Université Joseph Fourier, Grenoble, Frankreich	1
Università Degli Studi Brescia, Italien	2
ESDES Lyon, Frankreich	2
Universidade Federale de Santa Catarina, Florianopolis, Brasilien	2
University of Maryland, College Park, USA	2
Kasetsart University, Bangkok, Thailand	1
Universität Guadalajara, Mexiko	1
Gesamt	39

Incomings (WS 2001/2002, SS 2001/2002, WS 2002/2003)

Partnerhochschule	Anzahl der Studierenden
Oulu Business School, Finnland	4
ESDES Lyon, Frankreich	2
ESCIP Pas-de-Calais, Frankreich	2
Institut für Geisteswissenschaften Wolschskij, Russland	2
TU Poznan, Polen	8
Häme Polytechnic, Finnland	4
Universität Valencia, Spanien	4
TU Gabrovo, Bulgarien	2
Université Joseph Fourier, Grenoble, Frankreich	3
Gesamt	31

IV.2 Gastwissenschaftler an der FH Offenburg



Prof. Dan Wang

Südwest Jiaotong Universität, Chengdu, China

Forschungsaufenthalt im ASIC Design Center der FH Offenburg 01.03.2002 – 28.02.2003 mit Schwerpunkt Mentor Software.

Seine Tätigkeit an der Jiaotong Universität besteht im Wesentlichen aus den Vorlesungen im Bereich digitale und analoge Schaltungen.

Prof. Wang wird nach Abschluss seines Forschungsaufenthaltes in seiner Heimatuniversität in Chengdu ein ASIC Design Center aufbauen.



Prof. Dr. Sergej Fisenko

National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Weißrussland.

Prof. Fisenko ist im Jahr 2003 Gastforscher im Projekt IQN NaBiPa. Sein Schwerpunkt liegt hier auf der Simulation einer Messkammer zur Rußpartikelanalyse im Nano-Bereich.



Dr. Dale Henneke

University of Texas, Austin, USA

Dr. Henneke ist Postdoktorand im Projekt IQN NaBiPa von 2002 bis 2003. Er ist Leiter der Forschergruppe Laserablation und Aerosole. Das IQN NaBiPa hat von der University of Texas die Genehmigung, das von ihnen entwickelte Verfahren der Nanopartikelherstellung mittels Laserablation anzuwenden. Dieses Verfahren ist weltweit bisher einmalig.

Dr. Henneke leitet den Versuchsaufbau, die Experimente und deren Auswertung.



Dr. Peter Berner

Universidad Tecnológica Nacional, Mendoza, Argentinien.

Dr. Berner war im Jahr 2002 als Gastforscher im Projekt IQN NaBiPa tätig. Sein Schwerpunkt lag auf der Erforschung der Luftverschmutzung durch Partikel.

Dr. Berner kehrte nach 5-jähriger Tätigkeit in Argentinien nach Deutschland zurück, u. a. durch die Anregungen im IQN-Programm.

IV.3. PHD – Studenten an der FH Offenburg



M.Sc. Janes Kassab

Université Limoges, Limoges, Frankreich.

Herr Kassab ist in den Jahren 2002 und 2003 als Doktorand der Forschergruppe Partikeltrennung und Feldflussfraktionierung FFF im Projekt IQN NaBiPa tätig. Teilergebnisse seiner Promotion wurden schon veröffentlicht.

Herr Kassabs Studium wird durch ein Stipendium unterstützt.



B.Sc. Leonardo Ana

Universidad Tecnológica Nacional, Mendoza, Argentinien.

Herr Ana ist in den Jahren 2002 und 2003 als PHD-Student im Projekt IQN NaBiPa tätig. In Zusammenarbeit mit der Universität Karlsruhe beschäftigt er sich in seiner Dissertation mit der Charakterisierung und Analyse von Nebelbildungsphänomenen in technischen Prozessen.

Herr Anas Studium wird durch ein Stipendium unterstützt.



M.Sc. Audrey Fohlen-Weill

Université Limoges, Limoges, Frankreich.

Frau Fohlen-Weill ist in 2003 als PHD-Studentin im Projekt IQN NaBiPa tätig. Ihr Schwerpunkt liegt auf der Feldflussfraktionierung.

Frau Fohlen-Weills Studium wird durch ein Stipendium unterstützt.

Im Folgenden werden die im Jahre 2002 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 RegioDemoCentre, ein EU – Projekt in Verbindung mit der Universität Straßburg/F, wird seit 1999 erfolgreich bearbeitet. Das Projekt SOLARTHERMIE 2000 wird vom BMFT unterstützt, WearLog 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 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 Graded-Index Multimode Fibre	Prof. Dr. Lieber	Industrie	Abgeschl.	C
2	Verfügbarkeitsanalyse des zukünftigen europäischen Satellitennavigationssystems Galileo	Prof. Dr. Felhauer	FHO	Laufend	C, D
3	ASIC-Entwicklung an der FH Offenburg	Prof. Dr. Jansen	FH-IAF, MPC	Laufend	D
4	CardioMonitor-PDA	Prof. Dr. Jansen Prof. Dr. Paulat (FH Ulm)	AiF	Abgeschl.	C
5	Tele – EEG	Prof. Dr. Jansen Prof. Dr. Paulat (FH Ulm)	Land	Neu	B
6	WearLog	Prof. Dr. Jansen	AiF	Neu	C
7	24h-EKG-Recorder	Prof. Dr. Jansen	Industrie	Laufend	C
8	CryoCord	Prof. Dr. Jansen Prof. Dr. Mense (Uni Heidelberg) Prof. Dr. Jünemann (Uni Mannheim)	Land	Abgeschl.	B
9	RHENAPHOTONICS	Prof. Dr. Schröder	EU	Laufend	A
10	Genetischer Algorithmus zum Entwurf von digitalen Filtern	Prof. Dr. Schröder	FHO	Neu	D
11	Visualisierung von Konvektionsströmungen mit der Thermo-Kamera	Prof. Dr. Bühler	FHO	Laufend	D
12	Mikrodosierung in der Dünnschicht-chromatographie	Prof. Dr. Spangenberg	Industrie	Neu	C
13	Konzeption eines Teststandes für Regler solarthermischer Großanlagen	Prof. Bollin	Land	Laufend	A
14	Zentrum für angewandte Forschung an der Fachhochschule Offenburg – Nachhaltige Energietechniken im Forschungsverbund zafh.net	Prof. Bollin	Land	Neu	A
15	IQN NaBiPa Internationale Partikelforscher an der FH Offenburg	Prof. Dr. Zahoransky	DAAD/Bund	Laufend	A
16	Entwicklungsarbeiten an Kleinmotoren für Arbeitsgeräte	Prof. Dr. Kuhnt	Industrie	Laufend	C
17	LEGO-Robotikprojekte	Prof. Dr. Wülker	Industrie/FHO	Laufend	D
18	Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen	Prof. Dr. Wülker	Industrie	Neu	C
19	XML-Einsatz in mobiler Lernumgebung für aktives Online-Learning	Prof. Dr. Christ	FHO	Laufend	D
20	Digitales multimediales Archiv über Alexander von Humboldt	Prof. Dr. Doherr	FHO/Land	Neu	C
21	Das AV-Studio Ohlsbach	Prof. Dr. Behring	DFG/Land	Abgeschl.	A
22	Mit Blickaufzeichnung dem Nutzer auf der Spur: Eyetracking-Labor zur Werbeerfolgsmessung	Prof. Dr. Breyer-Meyländer, Prof. Dr. Roloff	Land	Neu	C
23	LabView in der Mess- und Sensortechnik	Prof. Dr. Dahlmann	FHO	Abgeschl.	D

Tabelle 2: Projektübersicht (thematisch gegliedert)

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

Differential Mode Delay (DMD) in Graded-Index Multimode 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.

V.1 Differential Mode Delay (DMD) in Graded-Index Multimode Fiber

Effect of DMD on Bandwidth tuned by different spot size diameters

Prof. Dr.-Ing. Winfried Lieber,
Dr. Dan Curticepan

Abstract

The bandwidth behavior of Graded-Index Multimode Fibers (GI-MMF) for different launching conditions is investigated to understand and characterize the effect of Differential Mode Delay (DMD). In order to reduce the launch power distribution the near field of a single-mode fiber is used to produce a controlled restricted launch. The baseband response is measured by observing the broadening of a narrow input pulse (time domain measurement).

The paper verifies the impact of the launch power distribution tuned by different spot size diameters. Measurements were taken on "older" 62.5 μm GI-MMF (DUT2) as well as on laser-performance optimized fibers more recently developed (DUT3).

Experimental Setup

The baseband frequency response is measured in time domain and schematically represented in Figure V.1-1. The alignment of the fibers as well as the transversal and the longitudinal offsets were realized and controlled by using a

fusion splicer with image processing (Photograph in Figure V.1-1). In Figure V.1-2 the refractive index profile of the Device Under Test (DUT) 3 is visualized by using a scanning electron microscope (REM). The launching spot

produced by the near field of the SMF is illustrated in the Figure 2 for a transversal offset of about 20 μm. The necessary chemically treatment of the fiber ends for REM investigations was done with Hydrofluoric acid 40% for a time of 45 seconds.

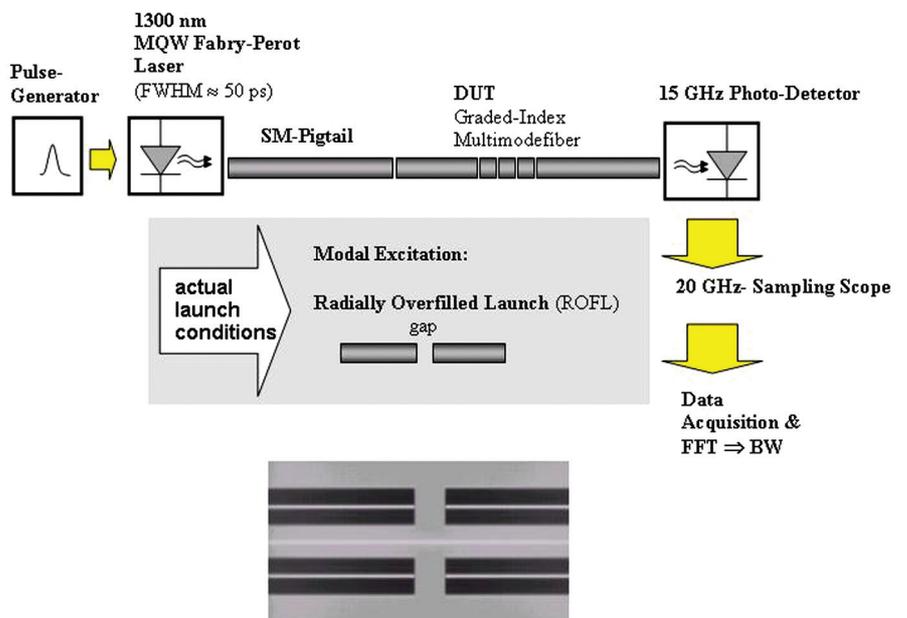


Abb. V.1-1: Actual measurement setup for Radially Overfilled Launch: gap is used to obtain the spot size diameter (two orthogonal axis are shown in the photograph with a gap of 85 μm)



Abb. V.1-2: Refractive index profile distribution visualization by REM with three different spot size diameters for DUT 3 (with friendly support of the physics department)

Measurement results

For the investigation of the impact on the bandwidth excited by different spot diameters, the different light launching conditions are obtained by varying the longitudinal spacing similar to ROFL between the exciting singlemode fiber end-face and that one of the fiber under test.

Thus the diverging light cone from the emitting singlemode fiber could be used to vary the diameter of the beam waist. Spot sizes between 4.5 μm (air gap closed) and almost 30 μm (air gap = 300 μm) are realized. In order to calculate the spot size for the different longitudinal spacings the Gaussian beam model is used. The Gaussian beam has a finite beam width, which smoothly transits into a light cone of a fixed numerical aperture. The model was named Gaussian because both the electric field and the power density follows a Gaussian error function (perpendicular to the direction of propagation).

At any distance z , the spot size (defined by the $1/e^2$ - power density related to the maximum) is defined as:

$$w(z) = w_0 \cdot \sqrt{1 + \left(\lambda \cdot \frac{z}{\pi w_0^2} \right)^2}$$

In our case w_0 is the spot size of the exciting single mode fiber (4.5 μm at 1.3 μm wavelength).

Figure V.1-3 represents the diverging light cone from the exciting single mode fiber. The x-marked data points indicate the spot size where the bandwidth was measured for the DUT 3. The air gap distances were measured at this points using the video-output data of the fusion splicer and an external image-processing system. Zero air gap corresponds to the spot size 4.5 μm of the exciting single mode fiber.

For comparison purposes the bandwidth related to the exciting spot size of 4.5 μm for the laser-performance optimized fiber DUT 3 and the DUT 2 are measured (Figure V.1-4). In case of the conventional GI-fiber a steep decrease of the bandwidth due to pulse splitting above 10 μm spot radius is observed. However the laser-performance optimized GI-fiber exhibits a significant more moderate decrease. It should be also mentioned

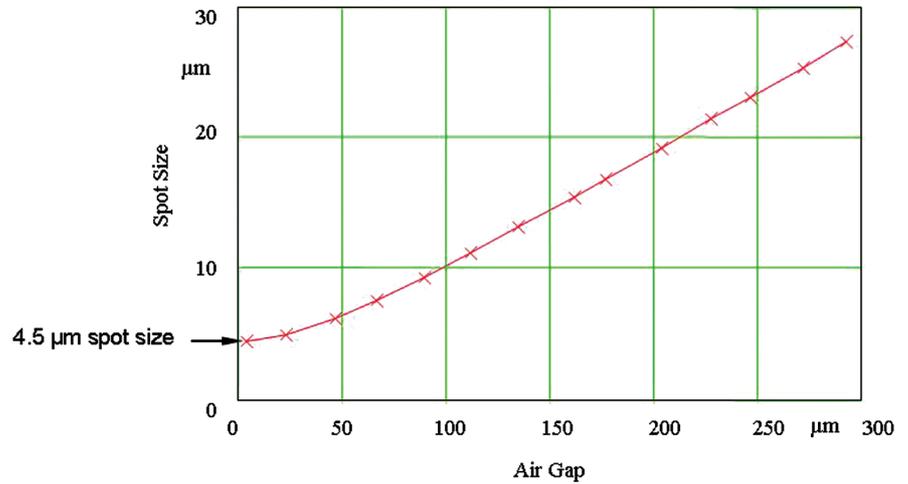


Abb. V.1-3: Calculated light cone from the exciting single mode fiber (x correspond to the spot size where the bandwidth was measured for DUT Fiber 3)

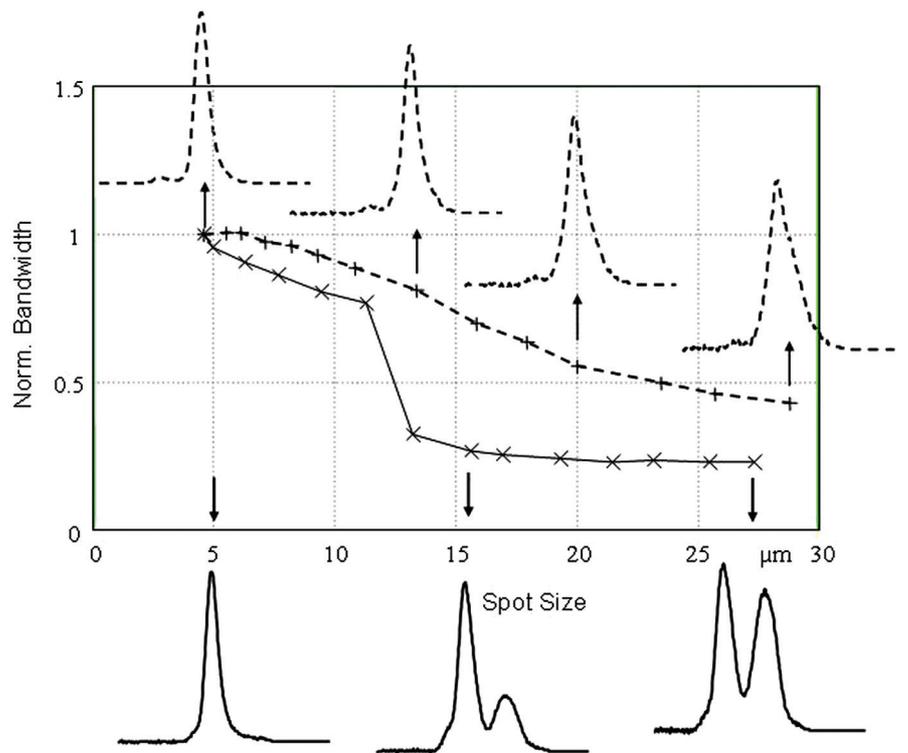


Abb. V.1-4: Comparison between laser-performance optimized fiber DUT 3 (dashed) and a conventional GI-fiber DUT 2 (straight) related to an exciting spot size of 4.5 μm.

that the bandwidth for both fibers obtained for sufficiently large spot sizes approach the value obtained by Equilibrium Mode Distribution excitation (EMD). In details the measured EMD value for the DUT 2 is 347 MHz, which is very close to 330 MHz corresponding to a spot size of about 28 μm. In case of the laser-performance optimized fiber DUT 3 the EMD value of 510 MHz is somewhat lower than the 560 MHz figure obtained for the spot size 28 μm. However as can be concluded, from Figure 4 the graph for the DUT 3 is

expected to decrease furthermore for spot sizes beyond 28 μm. For more details of our work please see [1].

References:

W. Lieber, X.S. Yi, N. Nontasut, D. Curticepan: Differential Mode Delay (DMD) in Graded-Index Multimode Fiber: Effect of DMD on Bandwidth Tuned by restricted Launch Conditions Applied Physics B, Lasers and Optics, B75 (2002) 4-5 487-491.

Verfügbarkeitsanalyse des zukünftigen europäischen Satellitennavigationssystems Galileo

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 Bandspreizsignalförmern
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

V.2 Verfügbarkeitsanalyse des zukünftigen europäischen Satellitennavigationssystems Galileo

Prof. Dr.-Ing. Tobias Felhauer

Ziel dieses Projekts war es, ein Simulationsstool zu entwickeln, mit dessen Hilfe die Sichtbarkeit der Satelliten des zukünftigen europäischen Satellitennavigationssystems Galileo analysiert und damit die Verfügbarkeit des von diesem System bereitgestellten Navigationssdienstes bewertet werden kann. Bei dieser Analyse sollte auch die Einbeziehung existierender SATNAV Systeme wie GPS oder GLONASS möglich sein.

Die Satellitennavigation gehört zweifellos zu einem der sowohl technisch als auch kommerziell vielversprechendsten Gebieten der Telekommunikationstechnik. Aktuell ist eine satellitengestützte Navigation auf Basis des amerikanischen Global Positioning System (GPS) bzw. des russischen Global Navigation Satellite System (GLONASS) möglich. Während das GPS System bereits seit 1992 den FOC (full operational capability) Status erreicht hat, sind im GLONASS System, das wie das GPS für 24 Satelliten ausgelegt ist, aktuell nur noch acht Satelliten voll funktionsfähig. Beide Systeme, GPS und GLONASS sind jedoch militärische Systeme, wobei lediglich Teilsignale zur zivilen Nutzung freigegeben sind. Deshalb ist eine Verwendung dieser Systeme in sicherheitskritischen Anwendungen wie der zivilen Luftfahrt problematisch. Die in naher Zukunft zur Verfügung stehenden Systeme EGNOS (European Geostationary Navigation

Overlay System), WAAS (Wide Area Augmentation System) und MSAS (Multifunctional Transport Satellite Spacebased Augmentation System) bestehen jeweils aus 2 bzw. 3 geostationären Satelliten, die mittels GPS-ähnlicher Signale zwar zusätzliche Integrity-Informationen übermitteln, aber lediglich als Ergänzung zu GPS zu sehen sind, d. h. keine von GPS unabhängige autarke Navigation ermöglichen. Unter dem Hintergrund des prognostizierten enormen technischen wie kommerziellen Zukunftspotentials der Satellitennavigation haben am 26. März 2002 die Ver-

kehrsminister der europäischen Union die Entwicklung eines unter ziviler europäischer Kontrolle stehenden und global nutzbaren Satellitennavigationssystems mit der Bezeichnung Galileo beschlossen. Nach gegenwärtiger Planung wird Galileo bis zum Jahre 2008 operationell sein. In einer bereits abgeschlossenen Definitionsphase wurden die wesentlichen Signalcharakteristika sowie die Bahnparameter der 30 Galileo Satelliten spezifiziert, siehe Tabelle 1. Eine Momentaufnahme der GPS und Galileo Konstellationen zeigt Abb. V.2-1.

	Anzahl Satelliten	Anzahl Bahnen	Inklination	Höhe
I.1. GPS	24 (nominal)	6	55°	20180 km
	27 (aktuell)			
GLONASS	24 (nominal)	3	64.8°	19100 km
	8 (aktuell)			
Galileo	30 (27+3 Spare)	3	56°	23222 km

Tabelle 1: Wesentliche Bahnparameter der Satellitennavigationssysteme GPS, GLONASS und Galileo

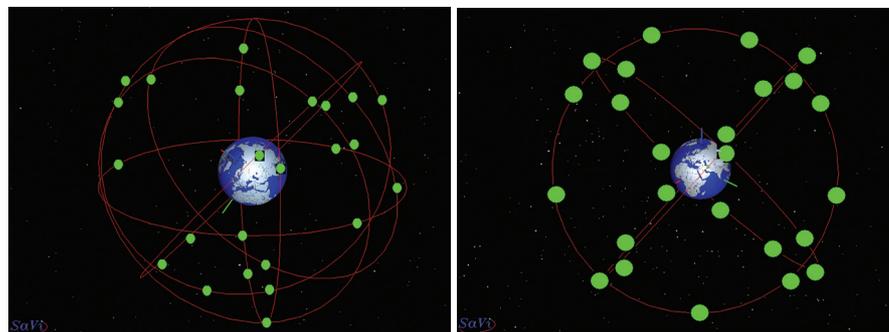


Abb. V.2-1: Momentaufnahme der GPS (a) und Galileo (b) Satellitenkonstellation

Sowohl GPS, GLONASS als auch Galileo liegt ein gemeinsames Navigationsprinzip zugrunde. In einem ersten Schritt werden auf Basis der Satellitenbahnparameter (Almanach bzw. Ephemeriden), die von den Satelliten zu einem Empfänger übertragen werden, die Positionskoordinaten der Satelliten zu einem Bezugszeitpunkt berechnet. Anschließend werden über Signallaufzeitmessungen die Entfernungen vom Empfänger zu den einzelnen Satelliten zum gleichen Bezugszeitpunkt bestimmt. Liegt zunächst die Entfernungsmessung zu einem Satelliten vor, so können die möglichen Empfängerpositionen bereits auf eine entsprechende Kugeloberfläche mit dem Satelliten im Zentrum und der gemessenen Entfernung als Radius eingeschränkt werden. Liegt eine weitere Entfernungsmessung zu einem zweiten Satelliten vor, so können die möglichen Empfängerkoordinaten auf einen Kreis weiter eingeschränkt werden, der sich als Schnittmenge der beiden entsprechenden Kugeloberflächen ergibt. Eine Entfernungsmessung zu einem dritten Satelliten schließlich führt unter Berücksichtigung von Plausibilitätsbetrachtungen schließlich zu einer eindeutigen Empfängerposition. Allerdings sind die gemessenen Signallaufzeiten nur dann ein Maß für die geometrische Entfernung Satellit \leftrightarrow Empfänger, wenn die bei dieser Messung verwendeten Zeitsysteme in den Satelliten und beim Empfänger exakt synchronisiert sind. Eine auf wenige Nanosekunden exakte Synchronisation wäre allerdings nur z. B. durch die Verwendung von Frequenznormalen erreichbar, was jedoch insbesondere auf der Empfängerseite problematisch wäre. Durch die Verwendung einfacher Quarzoszillatoren in einem SATNAV Empfänger nimmt man jedoch bewusst einen Uhrenfehler in Kauf, der allerdings durch die Entfernungsmessung zu einem vierten Satelliten bestimmt und damit auch kompensiert werden kann. Eine dreidimensionale Navigationsfähigkeit eines SATNAV Empfängers ist somit nur dann gegeben, wenn mindestens die Entfernungen zu vier Satelliten gemessen, d. h. mindestens vier Satelliten gleichzeitig sichtbar sind. Sind mehr als vier Satelliten sichtbar, so ist die Verfügbarkeit (engl. Availability) des Navigationsdienstes auch in problematischen Szenarien wie Häuserschluchten möglich, wo aufgrund der Topologie bzw. Morphologie einige der sichtbaren Satelliten temporär abgeschattet werden

können. Eine größere Anzahl sichtbarer Satelliten ermöglicht weiterhin Plausibilitätschecks, mit Hilfe derer evtl. fehlerhafte Satelliten identifiziert und damit die Integrität der Navigationslösung erhöht werden kann. Die Anzahl der sichtbaren Satelliten und deren Anordnung ist damit sowohl für die Verfügbarkeit (engl. Availability) als auch für die Zuverlässigkeit (engl. Integrity) und die Genauigkeit (engl. Accuracy) der Navigationsdaten von entscheidender Bedeutung.

Ziel dieses Projekts war es, ein Simulationsprogramm unter MATLAB zu entwickeln, mit dessen Hilfe sowohl eine lokale wie globale Sichtbarkeitsanalyse verschiedener SATNAV Systeme durchgeführt werden kann. Die für diese Analyse benötigten Satellitenbahnparameter konnten für die Systeme GPS und GLONASS direkt mit Hilfe der ständigen Monitorstation im Labor Telekommunikationstechnik der FH Offenburg von den dort empfangenen Satellitensignalen extrahiert werden. Für das zukünftige System Galileo wurden die im Rahmen der Definitionsphase dieses Systems spezifizierten Bahnparameter (27/3/1 Walker Constellation) verwendet und das

System als bereits existent angenommen. Abb. V.2-2 zeigt die Ergebnisse einer lokalen Sichtbarkeitsanalyse für die Systeme GPS und Galileo. Als lokaler Referenzpunkt wurde die FH Offenburg gewählt; als Referenzzeitraum der 1. Dez. 2002, 0:00 bis 24:00 Uhr. Bei der Analyse gemäß Abb. V.2-2a wurde eine nahezu freie Rundumsicht zugrunde gelegt, d. h. alle Satelliten, die unter einem Elevationswinkel größer $8,5^\circ$ relativ zum Empfänger stehen, wurden als sichtbar angenommen. (Bem: Die Signale sehr tiefstehender Satelliten werden in der Regel nicht zur Navigation verwendet, da diese besonders anfällig gegenüber Mehrwegeausbreitung sind.). Bei der Analyse gemäß Abb. V.2-2b dagegen, wurde eine Elevationsmaske von 20° zugrunde gelegt, wie sie in einem problematischen Szenario (z. B. Häuserschlucht) typisch ist. Man erkennt, dass bei freier Rundumsicht sowohl mit GPS als auch mit Galileo ständig mehr als vier Satelliten sichtbar sind und somit auch eine autarke Navigation auf Basis lediglich eines dieser Systeme möglich wäre. Bei eingeschränkter Sicht dagegen ist die ständige Navigationsfähigkeit nur noch bei einer kombinierten Nutzung der Systeme GPS und Galileo gewährleistet.

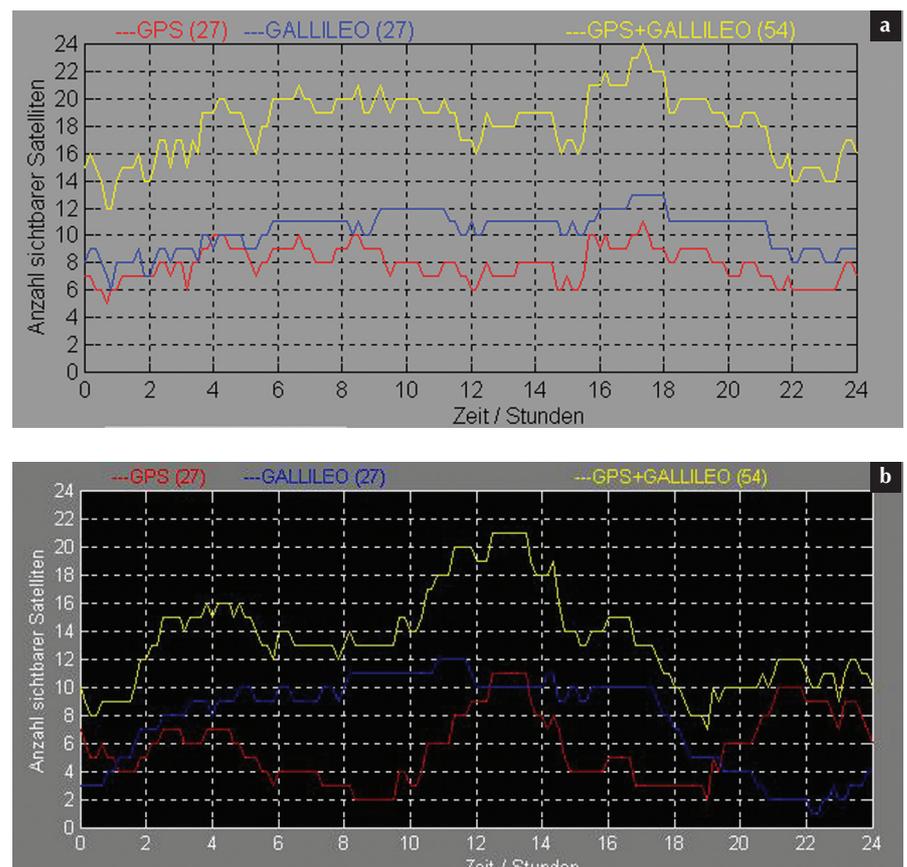


Abb. V.2-2: Lokale Sichtbarkeitsanalyse; a) Elevationsmaske : $8,5^\circ$; b) Elevationsmaske : 20°

Abb. V.2-3 zeigt exemplarische Ergebnisse einer globalen Sichtbarkeitsanalyse. Abb. V.2-3a zeigt die im Beobachtungszeitraum 1. Dez. 2002 minimale Anzahl der sichtbaren GPS Satelliten (Elevationsmaske: 8,5°); Abb. V.2-3b die entsprechenden Ergebnisse bei kombinierter Nutzung von GPS und Galileo. Ein Vergleich der Bilder verdeutlicht die

durch die kombinierte Nutzung von GPS und Galileo deutlich verbesserte Sichtbarkeit der Navigationssatelliten, was wiederum eine deutlich erhöhte Verfügbarkeit, Integrität und Genauigkeit der Navigationsdaten zur Folge hat.

Das im Rahmen dieses Projekts erstellte Simulationstool ermöglicht somit eine

detaillierte lokale wie globale Sichtbarkeitsanalyse verschiedener SATNAV Systeme. In einem nächsten Schritt wird neben der reinen Sichtbarkeit auch die Anordnung der Satelliten analysiert, die einen wesentlichen Einfluss auf die Genauigkeit der Positionsdaten hat.

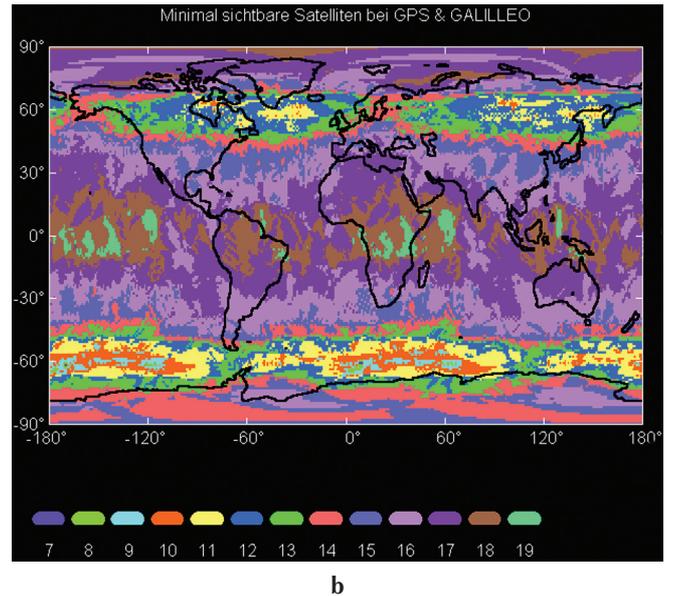
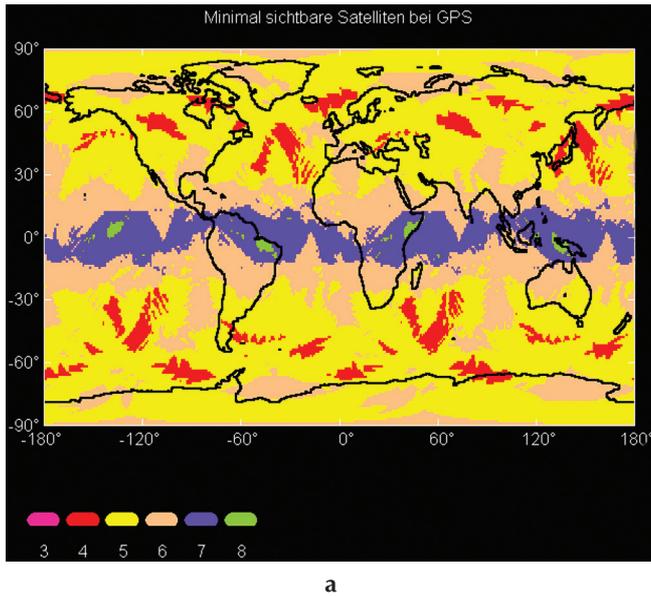


Abb. V.2-3: Globale Sichtbarkeitsanalyse bei GPS (a) bzw. GPS/Galileo (b)

ASIC-Entwicklung an der FH Offenburg

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



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

(MPC) der Fachhochschulen Baden-Württembergs.

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

V.3 ASIC-Entwicklung an der FH Offenburg

*Prof. Dr.-Ing. Dirk Jansen,
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 zusammen gearbeitet, 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).

Das ASIC Design Center verfügt inzwischen über umfangreiches Know-how, um komplexe Systeme auf Chips zu integrieren (SOC) und erfolgreich in Pro-

dukte 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. Parallel läuft die Entwicklung am Compiler, Assembler und Simulator, soweit sie 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.

Im ASIC Design Center wurde in Zusammenarbeit mit den Fachhochschulen Ulm und Mannheim ein Lehrgang ausgearbeitet, der das Thema Layout von Mikroelektronikchips „Net to Chip“ behandelt. Die in diesem Kurs erarbeiteten Grundlagen erschlossen Grundfunktionsweisen der verwendeten Entwurfs-Software und ermöglichen jetzt auch, neue Technologieprozesse für unser Entwurfssystem zu erschließen. So wird derzeit der AMI-0.35 µm-Prozessor auf der CAE-Anlage implementiert und eingefahren. Ein Testchip wird derzeit erarbeitet. In einem CME-Projekt wurde parallel hierzu eine kleine Standardzellenbibliothek designed und für die Entwicklung zugänglich gemacht.

Weitere Arbeiten am ASIC Design Center betrafen die Entwicklung von Peripheriemodulen für unseren Mikroprozessorkern. So wurden Grundlagen zu einem USB 1.1 Interface als synthetisierbares VHDL Modul wie auch ein Interface für eine ISO 14443 Induktive Datenübertragungsschnittstelle entwickelt. Als Weiterentwicklung der schon seit Jahren bewährten Phase

Shift Keying (PSK) – Schnittstelle wird derzeit ein Datenübertragungsmodul mit QDPSK Modulation, welche bei geringerer Bandbreite eine Verdopplung der Datenrate zulässt, entwickelt.

Das ASIC Design Center nahm für ein Jahr als Gast Prof. Wang von der Südwest Jiaotong Universität, Chengdu, China auf.

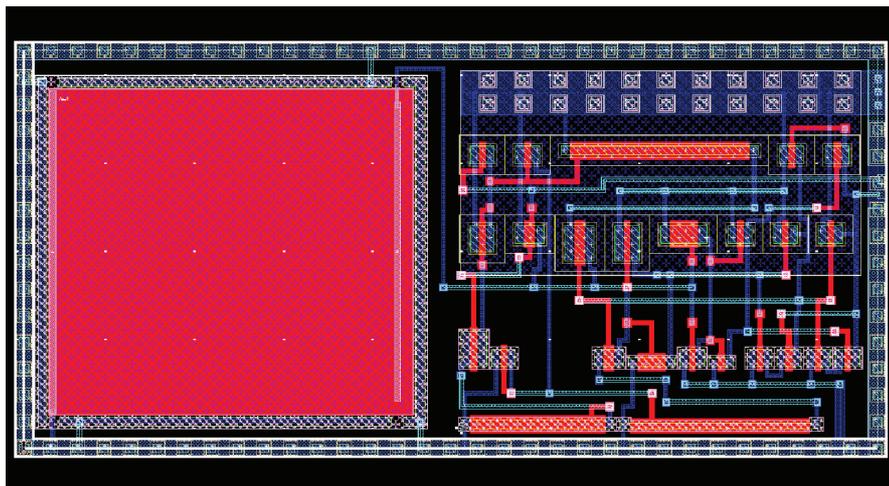


Abb. V.3-1: Layout eines CMOS Oszillators für 32 kHz mit extrem niedriger Stromaufnahme für eine Consumer Application (Prof. Dan Wang)

V.4 CardioMonitor-PDA

Prof. Dr. Dirk Jansen,
Dipl.-Ing. (FH) Christoph Bohnert,
Dipl.-Ing. (FH) Christian Eichner,
Prof. Dr. Paulat, FH Ulm,
Arno Schmid, FH Ulm

Auf der Basis der Entwicklung eines 24 h-EKG-Recorders, der an ein Mobiltelefon zur Datenübertragung angeschlossen werden kann (vgl. Projekt CardioMonitor Forschungsbericht 2002), wurde durch Änderung der Software des Modultmoduls eine Variante abgeleitet, die die Nutzung der Elektronik als „Kleinst-2 Kanal-EKG“ für den mobilen Einsatz in der medizinischen Praxis realisiert.

Die Datenerfassungselektronik, Gewicht ca. 12 g, ist über ein Kabel mit einem Personal Digital Assistant (PDA), in unserem Fall mit einem Casio Cassiopeia Pocket PC, der unter Windows CE arbeitet, verbunden.

Der PDA erlaubt die Steuerung des Datenerfassungsmoduls über den berührungsempfindlichen Bildschirm und zeigt eine kontinuierliche Anzeige der erfassten EKG-Signale in normierter Form. Weiterhin ist eine Speicherung der Daten im PDA bzw. in einer MMC-Karte möglich, was eine spätere Auswertung auf einem PC, z. B. mit dem Auswerteprogramm der Fa. Mediworld möglich macht. Der Stromverbrauch des Datenerfassungsteils ist niedrig genug, sodass er vom PDA ohne Einschränkung mit versorgt werden kann. In der vorliegenden Form ist das System hervorragend geeignet, Ärzte bei Hausbesuchen mit einem leicht tragbaren EKG auszustatten. Als Elektrodenanordnung kann entweder auf das schon bei MINELOG entwickelte Pflaster (Cardio Patch) oder über einen Kabelsatz auf konventionelle EKG-Elektroden zurückgegriffen werden.

Das System ist eine Kooperationsentwicklung mit der FH Ulm, Prof. Dr. Paulat, wobei die FH Offenburg die in der Elektronik programmierte Firmware (ROM based Software) erstellte und die FH Ulm die PDA-Programmierung beisteuerte. Damit stellt dieses Projekt die Fortsetzung einer außerordentlich guten und effizienten Kooperation im Bereich der Medizinelektronik dar.

CardioMonitor-PDA wurde auf der internationalen Konferenz DATE im März 2002 in Paris in der University Booth vorgestellt. Das Projekt wurde als allgemein gelungen und auch für den internationalen Bereich attraktiv bewertet. Eine Vermarktung als Zusatzteil für einen PDA soll über die gleichen Kanäle erfolgen wie dies bereits bei MINELOG der Fall ist.



Abb. V.4-1:
Online-Darstellung
von 2 EKG-Kanälen
auf dem PDA



Abb. V.4-2:
Einsatz des mobilen
CardioMonitor-PDA
zur EKG-Messung

V.5 Tele – EEG

Prof. Dr. Dirk Jansen,
Dipl.-Ing. (FH) Christian Eichner
Prof. Dr. Paulat, FH Ulm

Auf der Basis der MINELOG-Entwicklung wurde untersucht, wie weit der dort entwickelte ASIC-Baustein mit geringen Modifikationen auch zur Messung des Elektroenzephalogramms, EEG verwendet werden kann. Diese am Schädel abgegriffenen Signale sind gegenüber dem schon sehr kleinen EKG-Signal noch einmal um den Faktor 500 kleiner und liegen im Mikrovolt-Bereich

In Vorversuchen wurde zunächst nachgewiesen, dass der am IAF, ASIC Design Center entwickelte DSWPC-Baustein durch Umprogrammierung und eine etwas geänderte Verstärkungsauslegung geeignet ist, EEG-Signale qualifiziert aufzunehmen.

Die Messempfindlichkeit des DSWPC-ASIC's in dieser Dimensionierung wurde durch eine Messung des Störabstandes eines mit 150 μV Amplitude eingespeisten Sinussignals, was etwa den typischen EEG-Signalen entspricht, untersucht. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass Signale von 0,2 μV Amplitude noch signifikant vom Rauschhintergrund unterschieden werden können (Abb. V.5-3).

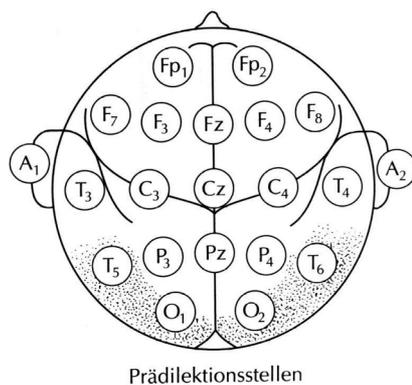


Abb. V.5-1: Elektrodenanordnung am Schädel

Die Messungen haben zusammenfassend ergeben, dass eine Aufzeichnung der EEG-Signale mit hoher Qualität möglich ist.

Aus der Messung des EEG's, hier sind bis zu 16 Kanäle erforderlich, können vom Arzt psychische Krankheiten, wie z. B. Epilepsie, Neurosen usw. diagnostiziert werden. Weitere Anwendungen

liegen im Bereich der Schlafforschung und allgemeinmedizinischen Untersuchungen. Der Aufwand für eine EEG-Untersuchung ist wegen der Schwierigkeit der Messtechnik und der damit verbundenen hohen Gerätekosten sehr aufwendig und deshalb nur in wenigen medizinischen Zentren, wie sie z. B. im Epilepsiezentrum Kehl-Kork durchgeführt werden, möglich. Eine Messung ist über Tage, wenn nicht Wochen unter stationärer Aufnahme des Patienten erforderlich. Hierbei ist der Patient mit einem schrankartigen Gerät verkabelt und in seiner Bewegungsfreiheit extrem eingeschränkt.

Es ist Aufgabe von Tele-EEG, diese Messanordnung durch einen einfachen Helm mit Ferndatenübertragung zu ersetzen,

wobei die Daten mit einem ASIC erfasst und gesammelt über eine Blue Tooth - Verbindung auf einen externen PC übertragen werden. Dieser ermöglicht eine weitgehende Bewegungsfreiheit des Patienten, ja kann sogar einen stationären Aufenthalt vermeiden und damit signifikant Kosten sparen.

Das Projekt ist eine Kooperation der IAF's der Fachhochschulen Offenburg und Ulm und basiert auf den MINELOG-Erfahrungen. Mit der Genehmigung als innovatives Projekt ist der Bau eines ersten Prototyps für 16 Kanäle und einer Blue Tooth - Übertragung vorgesehen. In 2002 erfolgten hierzu die nötigen konzeptionellen Überlegungen wie auch die Absprache der Arbeitsteilung der Partner.

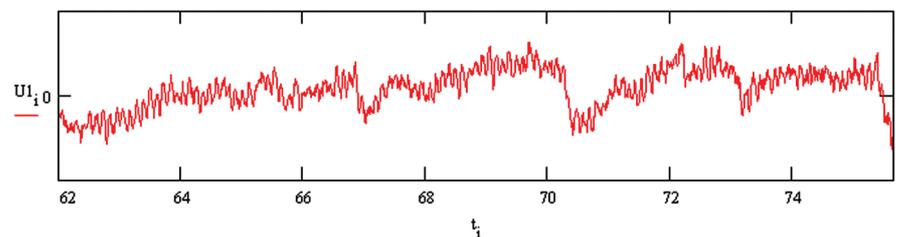


Abb. V.5-2: Mit dem DSWPC aufgezeichnete EEG-Signale

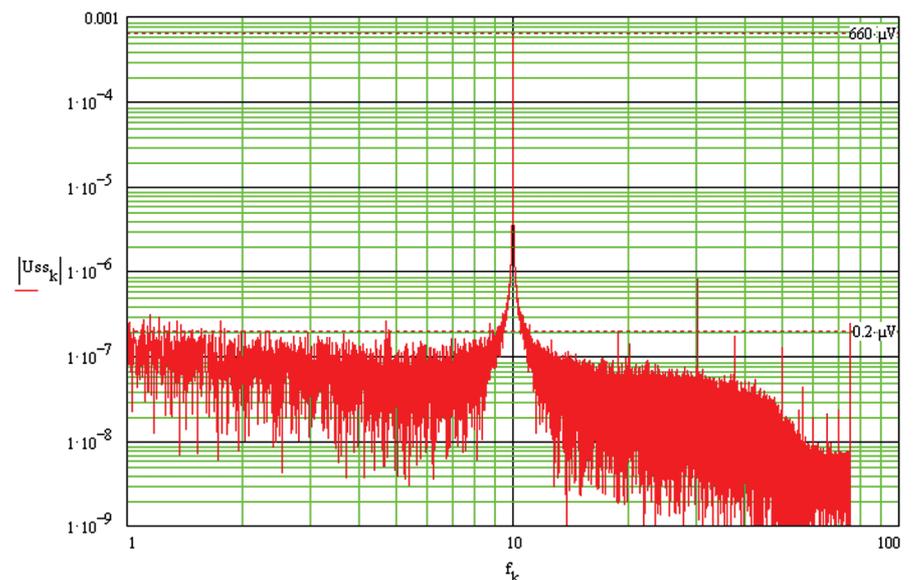


Abb. V.5-3: Messung des Störabstandes

V.6 WearLog

Prof. Dr. Dirk Jansen,
Dipl.-Ing (FH) Christoph Bohnert,
Dipl.-Ing (FH) Christian Eichner,
Dipl.-Ing (FH) Markus Striebel

Das Projekt WearLog ist eine Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Angewandte Forschung der FH Offenburg und den Firmen Benz, Haslach und DFM, Lahr – beide aus der Region. Es geht hierbei um die Verschleißüberwachung hoch belasteter Aggregate. Die Überwachung wird heute durch Wartung, regelmäßigen Austausch von Verschleißteilen usw. durchgeführt, was hohen Aufwand und erhebliche Kosten verursacht.

WearLog ist ein elektronisches Datenaufzeichnungssystem, das den Verschleiß des Aggregats kontinuierlich elektronisch aufzeichnet. Die Firma Benz fertigt für Anwendungen der Werkzeugmaschinenindustrie Getriebe und Spannelemente, für die eine langfristige Gewährleistung abgegeben werden muss. Der Verschleiß der rotierenden Baugruppen hängt intensiv von der Nutzung, den Betriebsdrehzahlen und eventuell Überbelastungen ab. Im Sinne einer Qualitätssicherung der Aggregate ist die Erfassung der Betriebszeiten sowie eventueller Überbelastungsspitzen von Bedeutung für alle erforderlichen Wartungsmaßnahmen.

Mechanische Lebensdauenzähler sind seit vielen Jahren bei hochwertigen Geräten im Einsatz und für die Qualitätssicherung und die Bestimmung der Wartungsintervalle weit verbreitet. Aufgabe von WearLog (Wear steht für Verschleiß, Log für Logger = Aufzeichner) ist über diese Grundfunktionen hinaus die Erfassung von Schock- und Temperaturbelastung und zeichnet alle wichtigen wartungsrelevanten Daten in elek-

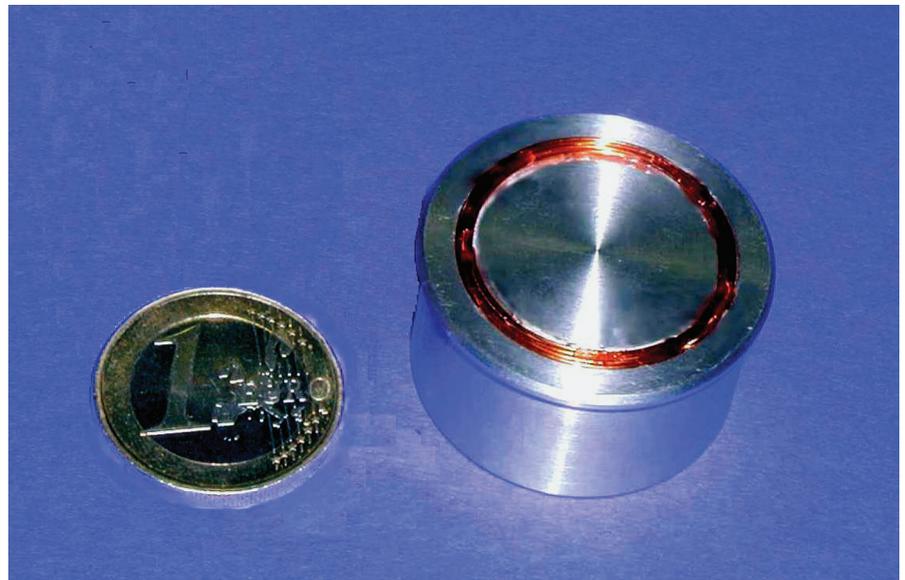


Abb. V.6-1: Prototyp des WearLog-Moduls

tronischer Form auf. Die Funktionalität ist hierbei nicht nur auf rotierende Maschinen begrenzt, sondern für vielfältige Zwecke im Maschinen- und Anlagenbau einsetzbar. Insofern besteht ein Querschnittsinteresse an einem solchen System, insbesondere wenn es klein, preiswert, leicht auszulesen und einfach zu integrieren ist.

WearLog baut auf dem am IAF entwickelten Temperaturlaufzeichnungssystem „Thermologger“ auf, erfasst aber zusätzlich noch Drehzahl und Schockereignisse. Die Aufzeichnung erfolgt in einem Flash-Speicher. Das etwa daumengroße Gerät soll mit einer Batterie für mehrere Jahre versorgt einsatzfähig sein. (Abb. V.6-1)

Die mechanische Ausführung ist so kompakt, dass eine Integration in viele Maschinenteile einfach möglich sein sollte. Hierbei sollen von einem Grundsystem jeweils applikationsspezifische Ausführungen abgeleitet werden.

Die besonderen Anforderungen an die Miniaturisierung und an den extrem niedrigen Stromverbrauch erfordern einen anwenderspezifischen integrierten Schaltkreis (ASIC), der hierzu entworfen wird. Dieser Schaltkreis enthält neben einem Prozessor (an der FH entwickelter Prozessorkern FHOP) und der sensornahen Elektronik eine Interface-Elektronik für eine induktive Schnittstelle nach dem ISO 14443 Standard, sodass WearLog in Zukunft über ein für ISO 14443 spezifiziertes Standardlesegerät (z. B. Philips MIFAR-System) ausgelesen werden kann. Damit steht ein marktgerechtes Daten-Loggingsystem zur Verfügung, welches in vielfältigen Applikationen, auch im Transportgewerbe seine Verbreitung finden wird.

Das Projekt wird über ProInno vom BMWF gefördert.

V.7 24 h-EKG-Recorder

Prof. Dr. Dirk Jansen,
Dipl.-Ing (FH) Christoph Bohnert,
Dipl.-Ing (FH) Christian Eichner,
Dipl.-Ing (FH) Markus Striebel,
Dipl.-Ing (FH) M.Sc. Richard Kutnar

Im Institut für Angewandte Forschung wurde schon im Jahr 1997 mit der Entwicklung eines den internationalen Standards entsprechenden 24 h- EKG-Recorders begonnen (Projekt MINELOG), was zu einem inzwischen auf dem Markt unter dem Namen „Cardio Scout“ vertriebenen Produkt der Fa. Mediworld, Überlingen geführt hat. Das Institut ist an der Fortentwicklung und Optimierung dieses Systems weiter stark engagiert.

Hierbei geht es um folgende Verbesserungen:

- Ersatz der bisher nur einmal verwendbaren Batterie durch einen Akkumulator auf Lithium-Basis.
- Neugestaltung des Datenaufzeichnungsspeichers, der nun durch eine MMC-Karte ersetzt wird. Die MMC-Karte ist mit jedem Lesegerät an einem Standard PC formatier- und auslesbar. Damit entfällt die Notwendigkeit, ein eigenes Auslesegerät zu beschaffen.
- Verbesserung der Elektronik in vielen kleinen Details, u. a. Integration eines neuen DSWPC2 Chips, der derzeit in Entwicklung ist und weitere Verbesserungen bezüglich Stromverbrauch, erweiterte und aktualisierte Firmware sowie Detailverbesserungen enthalten wird. Es ist zudem vorgesehen, diesen Chip in einer 0.35 µm 5M2P-Technologie zu fertigen.
- Für die neue Platine wurde ein komplett neues Gehäuse entwickelt, das ergonomisch über einen Gurt auf der Brust zu befestigen ist und hohen Tragekomfort bietet.
- Das Pflaster wird ersetzt durch einen integrierten Kabelsatz mit hochwertigen Lanitzekabeln*, die die Verwendung klassischer und preiswerter Elektroden ermöglicht.

Die 2. Generation des 24 h- EKG-Recorders ist aufgrund des verwendeten Akkumulators mit ca. 30 g Gewicht zwar etwas schwerer und auch größer als die ursprüngliche MINELOG-Version ausgefallen, die flache Bauform ist aber ergonomisch und angenehm im Trage-

komfort. Das Gehäuse hat nur eine Dicke von 6,5 mm und kann deshalb problemlos unter der Kleidung getragen werden. Damit entfällt die Notwendigkeit einer Klebeapplikation, die auf einer Brustbehaarung problematisch sein kann.



Abb. V.7-1: Komplettsystem 24 h-EKG-Recorder, 2. Generation, am Körper angelegt

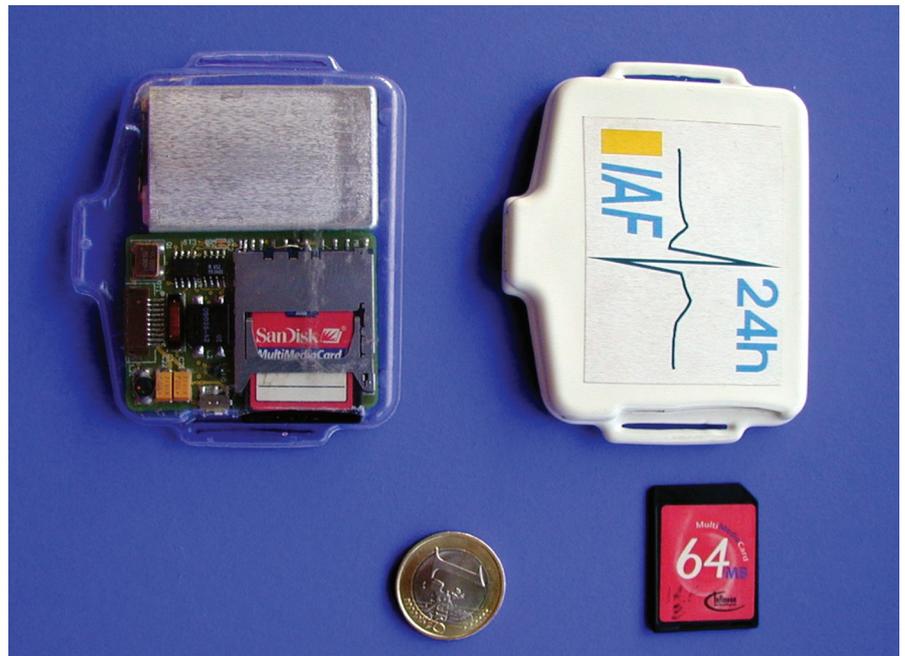


Abb. V.7-2: 24 h-EKG-Recorder der 2. Generation mit MMC-Karte

Die Neuentwicklung wurde erfolgreich erprobt, auch die Elektronik zum Auslesen von Kontrollsignalen wurde durch Verwendung eines FPGA's deutlich preiswerter realisiert. Damit wurden alle mit dem bestehenden System gewonnenen Erfahrungen in Verbesserungen umgesetzt. Auch die Darstellung beider Kanäle in der Kontrollansicht, was durch Verdoppelung der Datenübertragungsrates über die induktive Schnittstelle möglich wurde, steigert den Gebrauchswert des Systems erheblich.

Bei der Erstellung des Gehäuses wurde erfolgreich mit dem Fachbereich Maschinenbau kooperiert, wo mit Hilfe von Rapid Prototyping zunächst ein Wachmodell der Gehäuseschale und dann durch Abgusstechnik eine Tiefziehform erstellt wurde. Aus dieser Form können nun verhältnismäßig preiswert professionelle Gehäuse tiefgezogen werden, sodass die anstehende Erprobung mit wirklichkeitsnahen Gehäusen stattfinden kann. Für ein Serienprodukt ist hier allerdings noch die Entwicklung eines Spritzgussgehäuses anzustreben. Dies wird jedoch Aufgabe des Lizenznehmers sein.

* Freundlicherweise zur Verfügung gestellt von der Firma Nikolay Services GmbH, Nagold.

V.8 CryoCord

Prof. Dr. Dirk Jansen,
Dipl.-Ing. (FH) M.Sc. 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.

Im Jahr 2002 wurden in Tierversuchen die geometrischen und thermischen Bedingungen für das Implantat soweit abgeschlossen, dass ein Prototyp mit den geforderten Eigenschaften erstellt werden konnte.

Zur Steuerung wurde eine Mikroprozessor-basierte und hoch miniaturisierte Elektronik entwickelt.

Die Elektronik ermöglicht eine geregelte Abkühlung, wobei die Energie dem Akkumulator entnommen wird. Die Steuerung erfolgt über eine induktive Spule, die zugleich auch zur Energieübertragung und damit zum Laden des Akkumulators dient. Das System ist so konzipiert, dass es zumindest für Tierversuche für eine gewisse Zeit implantiert werden kann, wobei die Datenkommunikation mit dem Implantat wie



Abb. V.8-1: Prototyp des Implantats mit Stimulierungselektroden und thermoelektrischem Kühler

auch die Energieversorgung durch die geschlossene Haut erfolgt (Abb. V.8-1).

Bei der Elektronikentwicklung wurde auf einen ASIC zurückgegriffen wie er am IAF zuvor für andere Applikationen entwickelt worden war. Hierbei konnten die Module für die induktive Datenübertragung wie auch für die Sensordatenerfassung erfolgreich verwendet werden. Neu ist die Betriebs-Software. Zusätzlich ist noch eine programmierbare Impulsstimulation in die Elektronik integriert, die die Elektroden im Implantat anzusteuern vermag.

Das Gesamtsystem konnte leider wegen Ablaufens des Projektes und Verbrauch der verfügbaren Mittel nicht mehr in

einem Tierversuch verifiziert werden. Es muss in der nächsten Zeit entschieden werden, wie die Arbeiten fortgesetzt werden können. Bis zu einem medizinischen Produkt ist noch ein weiter Weg zurückzulegen, die erzielten Ergebnisse sind jedoch vielversprechend.

Das Projekt wurde als innovatives Kooperationsprojekt zwischen dem IAF der FH Offenburg und den Universitäten Heidelberg und Mannheim durch das Land Baden-Württemberg gefördert. Die Fortsetzung des Projektes hängt davon ab, ob weitere Fördermittel für diese Forschungsarbeiten akquiriert werden können.

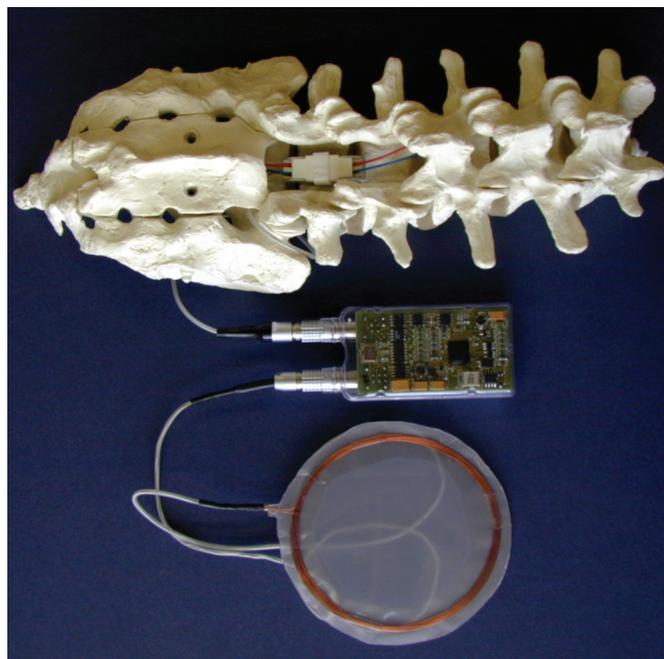


Abb. V.8-2: Elektronikmodul mit verschweißbarem Gehäuse zur Implantatssteuerung

RHENAPHOTONICS

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

V.9 RHENAPHOTONICS

*Prof. Dr. Werner Schröder,
Dr. Philipp Eudelle*

Die Fachhochschule Offenburg hat zu Beginn des Jahres 2003 gemeinsam mit der Universität Louis Pasteur de Strasbourg sowie weiteren Forschungseinrichtungen und industriellen Partnern aus der Region das Netzwerk „Rhenaphotonics“ gegründet. Dadurch sollen die Kompetenzen im Bereich Optoelektronik entlang des Oberrheines gebündelt werden.

Ziel dieses Netzwerks ist eine gemeinschaftliche Entwicklung der Photoniktechnologie in dieser Region. Ein mittel- und langfristiges Ziel für die Oberrheinregion dabei ist die profunde Steigerung der wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Aktivitäten im Photoniksektor. RHENAPHOTONICS wird die Attraktivität der Oberrheinregion in Bezug auf Firmengründungen sowie den Aufbau von Niederlassungen international tätiger Unternehmen aus der Photonikbranche steigern.

Öffentliche Organisationen (Institute und Ausbildungseinrichtungen) sowie Unternehmen, die über die entsprechenden Kompetenzen in diesem Sektor verfügen, können in RHENAPHOTONICS eine Kommunikationsplattform finden, die ihnen eine effizientere Entwicklungsarbeit ermöglicht. Inhaltlich in dieses Projekt miteinbezogen sind Firmen, die die Photonik für folgende Anwendungen einsetzen:

- Kommunikationstechnologie (Wissensverarbeitung sowie optische und optoelektronische Schnittstellen; optische Netze, Plattformen und Multimedia-netze),
- Messtechnik,
- Mikrooptische und –photonische Komponenten und Systeme sowie
- Biophotonik.

Folgende Anwendungsbereiche sind vorgesehen:

- Informationsverarbeitung und -übertragung,
- On-Line-Systeme,
- Ausbildung per Internet,
- Prozessüberwachung und
- Bioanalyse.

RHENAPHOTONICS vereint Forschungs-, Ausbildungs- und Verwertungsaktivitäten der Photonik in der Oberrheinregion.

Forschungsaktivitäten

Die Forschung im Projekt wird von Organisationen durchgeführt, die für ihre Fähigkeiten in der Photonik bekannt sind. Die Forschungsprojekte werden innerhalb des Netzwerkes abgestimmt und den Bedürfnissen der ansässigen Unternehmen angepasst.

Ausbildungsaktivitäten

Im Bereich der Ausbildung hat RHENAPHOTONICS zum Ziel :

- zunächst die bestehenden Ausbildungsmöglichkeiten zu identifizieren,
- Synergien zwischen diesen Ausbildungen voranzubringen, um diesbezüglich ein einmaliges länderübergreifendes Angebot zu schaffen,
- die Bedürfnisse der Unternehmen vor Ort bezüglich einer Ausbildung bzw. Fortbildung in der Photonik abzuklären,
- eine diesen Nachfragen angepasste Ausbildungsmöglichkeit aufzubauen,
- an einem Standort die Arbeits- und Praktikumsangebote zu sammeln,
- junge Menschen zu einer Ausbildung in der Photonik zu motivieren.

Kommunikations- und Verwertungsaktivitäten

Die Kommunikation und Verwertung dienen zur Präsentation des Projektes auf internationalem Niveau, um:

- die Oberrheinregion als wissenschaftlichen Knotenpunkt der Photonik darzustellen,
- den Unternehmen vor Ort zu helfen, die notwendigen Mittel und Kompetenzen in der Photonik in ihrer Nähe vorzufinden,
- Unternehmen in die Region zu holen,
- Veranstaltungen zu organisieren, auf denen die Dienste sowie Produkte der Photonik aus der Region vorgestellt werden.

Die Projektpartner sind:

Université Louis Pasteur: Laboratoire des Systèmes Photoniques (LSP) und ERMITE,

Institut de Physique et Chimie des Matériaux et des Surfaces - Unité mixte CNRS-Université Louis Pasteur,

Département de Photochimie Générale de l'Université de Haute Alsace,

MIPS (Modélisation, Intelligence, Processus, Systèmes) der Ecole Supérieure des Sciences Appliquées pour l'Ingénieur (ESSAIM) der Université de Haute Alsace,

PHASE – Unité mixte CNRS-Université Louis Pasteur,

Fraunhofer Institut Physikalische Messtechnik (IPM), Freiburg,

Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Offenburg (FHO),

Odima GmbH (ODIMA), Kehl,

Publisher,

Pôle Régional et International des Sciences de la Mesure PRISM3.

Unterstützt und gefördert wird das Projekt von

Agence pour le développement de l'Alsace und

INTERREG 3a.

V.10 Genetischer Algorithmus zum Entwurf von digitalen Filtern

Prof. Dr. Werner Schröder

Genetische Algorithmen erlauben den Entwurf eines beliebigen digitalen Filters oder Reglers. Das Verfahren wird anhand eines digitalen Filters erläutert.

Die Übertragungsfunktion eines digitalen Filters wird mittels seiner z-Transformierten beschrieben.

$$H(z) = \frac{K \cdot [(z - z_1) \cdot (z - z_2) \cdot \dots \cdot (z - z_w)]}{(z - p_1) \cdot (z - p_2) \cdot \dots \cdot (z - p_n)}$$

Die z_i sind die Nullstellen, die p_i sind die Polstellen der z-Transformierten. Es gibt w Nullstellen und n Polstellen. Gibt es keine Polstellen, so handelt es sich um ein Finite Impulse Response (FIR) Filter, andernfalls um ein Infinite Impulse Response (IIR) Filter.

Es gilt:

$$z = e^{i \cdot \omega \cdot T}$$

wobei ω die Kreisfrequenz und T die Abtastperiode des Filters ist. Amplituden- und Phasengang ergeben sich aus Betrag und Phase der Übertragungsfunktion.

Für ein stabiles Filter müssen alle Polstellen im Einheitskreis liegen. Liegen auch die Nullstellen im Einheitskreis, so ist das Filter minimalphasig.

Häufig wünscht der Entwickler ein Filter mit einem vorgegebenen Amplitudengang oder auch Phasengang. Es sei angenommen, dass ein bestimmter Amplitudengang gewünscht wird (Beispiel hierzu siehe Abb. V.10-1).

Der Amplitudengang (Zielfunktion) wird z. B. mittels $ZZ=100$ Punkten zwischen $\omega=0$ und $\omega=\pi/T$ festgelegt. In diesem Beispiel handelt es sich um die Kombination von einem Tiefpass- mit einem Bandpassfilter.

Dieses Filter soll nun als minimalphasiges IIR-Filter mit $w=19$ Nullstellen und $n=19$ Polstellen realisiert werden. Es gibt damit 9 komplex konjugierte Nullstellenpaare im Einheitskreis sowie eine Nullstelle auf der reellen Achse und 9 komplex konjugierte Polstellenpaare im Einheitskreis sowie eine Polstelle auf der

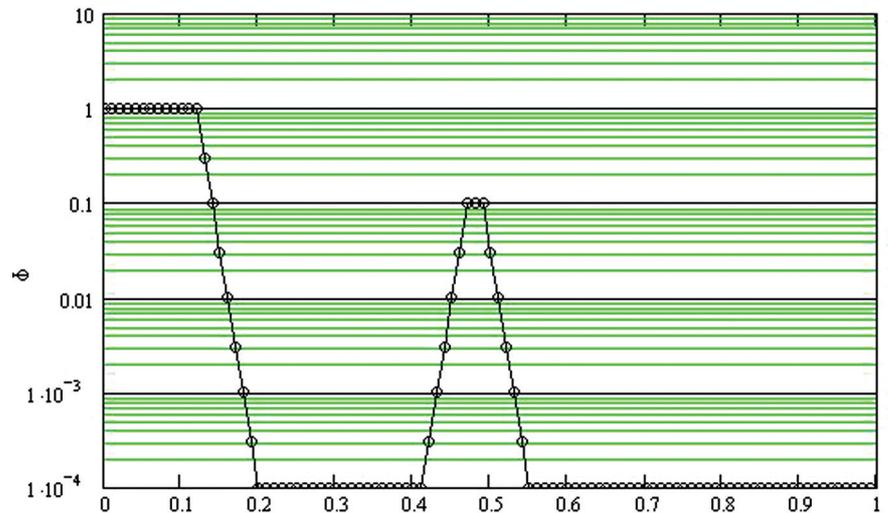


Abb. V.10-1: Beispiel eines gewünschten Amplitudenganges

reellen Achse. Die Aufgabe ist nun, diese Nullstellen und Polstellen so zu finden, dass die quadratische Abweichung zwischen dem Logarithmus des gewünschten Amplitudenganges und dem Logarithmus des tatsächlichen Amplitudenganges minimal wird. Diese Funktion ist die zu optimierende Kostenfunktion. Dabei ist evtl. zu beachten, dass in einer Realisierung in einem Integer-Algorithmus in einem DSP nur bestimmte Koordinaten der Pol- und Nullstellen erlaubt sind.

Diese Aufgabe wird mittels eines genetischen Optimierungsalgorithmus gelöst. Jedes Nullstellen- und Polpaar p wird mittels zweier Zahlen a und b zwischen null und eins charakterisiert.

$$p = a \cdot r_{lim} \cdot e^{i \cdot b \cdot \pi}$$

Der Wert r_{lim} ist eine Zahl kleiner eins, die von der Zahl der Stützstellen in der Zielfunktion abhängt. Eine Polstelle sehr nahe am Einheitskreis würde eine scharfe Resonanzspitze zwischen zwei Stützstellen in der Zielfunktion verursachen. Dies wird durch eine Wahl von z. B.

$$r_{lim} := 1 - \frac{2}{ZZ}$$

verhindert. Eine reelle Null- oder Polstelle wird mittels einer Zahl a zwischen null und eins dargestellt:

$$p = r_{lim} \cdot (2 \cdot a - 1)$$

Der Skalierungsfaktor K wird mittels einer Zahl a zwischen null und eins wie folgt dargestellt:

$$K = e^{(a-0.5) \cdot 100}$$

Damit gibt es insgesamt $2 \cdot 9 + 2 \cdot 9 + 1 + 1 = 39$ Parameter mit einem Wertebereich zwischen null und eins. Diese Parameter seien z. B. auf LP=8 Stellen begrenzt.

Zum Start des Algorithmus werden $N=100$ Sätze der 39 Parameter zufällig gewählt. Die mittlere quadratische Abweichung wird für jeden Satz berechnet. Es werden $N_g=20$ Parametersätze ausgewählt, deren Amplitudengang die kleinste mittlere quadratische Abweichung zur Zielfunktion aufweisen. Aus diesen 20 Sätzen werden zufällig je zwei herausgenommen und an einer zufälligen Stelle aufgetrennt. Der vordere Teil des ersten Satzes wird mit dem hinteren Teil des zweiten Satzes zu einem neuen Parametersatz zusammengesetzt (Kreuzung). Mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit werden nun eine oder mehrere Ziffern in dem Parametersatz an zufälligen Stellen auf einen zufälligen Wert geändert (Mutation). Dabei dürfen die Parameter ihren Wertebereich zwischen null und eins nicht verlassen. Dieser Vorgang wird wiederholt, bis sich wieder $N=100$ Parametersätze ergeben. Für diese Sätze werden wieder die mittleren quadratischen Abweichungen berechnet, die besten $N_g=20$ ausgewählt und der obige Vorgang wiederholt.

Es ist vorteilhaft, den oder die besten Parametersätze jeweils unverändert in die nächste Generation zu übernehmen.

Erfolgt von einer Generation zur anderen keine Verbesserung, so wird die Wahrscheinlichkeit für eine Mutation heraufgesetzt. Erfolgt wieder eine Verbesserung der mittleren quadratischen Abweichung, so wird die Mutationswahrscheinlichkeit wieder auf den Startwert gesetzt.

Nach 2000 Generationen ergibt sich eine mittlere quadratische Abweichung von 0.298 dB (Siehe Abb. V.10-2).

Die Konvergenz zeigt, dass nach einer größeren Zahl von Generationen eine noch bessere Anpassung zu erzielen wäre. Das Programm wurde in C geschrieben. Die Rechenzeit betrug für einen 2 GHz-PC ca. 80 sec.

Die Vorteile des Verfahrens sind:

- Beliebige, sehr komplexe Filter oder Regler können entworfen werden.
- Es ist kein tieferes Verständnis für den Entwurf digitaler Filter oder Regler erforderlich.
- Der Algorithmus ist vergleichsweise einfach und lässt sich auch leicht auf DSP's installieren.
- Der Algorithmus ist absolut stabil.
- Die Rechenzeiten auf modernen PC's sind gut bis akzeptabel.

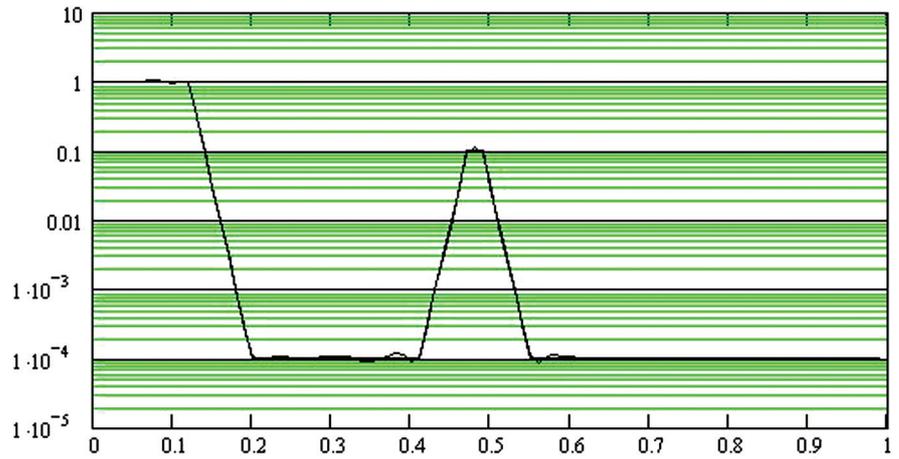


Abb. V.10-2: Der Verlauf des Amplitudengangs im Vergleich zur Zielfunktion

Visualisierung von Konvektionsströmungen mit der Thermo-Kamera

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

V.11 Visualisierung von Konvektionsströmungen mit der Thermo-Kamera

*Prof. Dr.-Ing. habil. Karl Bühler,
 T. Nakagawa*

Strömungsformen und Strukturen treten in Natur und Technik in großer Vielfalt auf. Die Transporteigenschaften für Masse, Impuls und Energie sind direkt damit verbunden, weshalb der Strömungssichtbarmachung eine große Bedeutung zukommt. Die Methoden zur Strömungsvisualisierung haben sich in jüngster Zeit erheblich erweitert.

Bei den Strömungen mit Wärmetransport durch horizontale Fluidschichten im Schwerfeld, dem Rayleigh-Benard Problem, wurden bisher kleine Aluminiumfitter zugesetzt, um die Strömungsform sichtbar zu machen. In Abb. V.11-1 ist eine Aufnahme zu sehen.

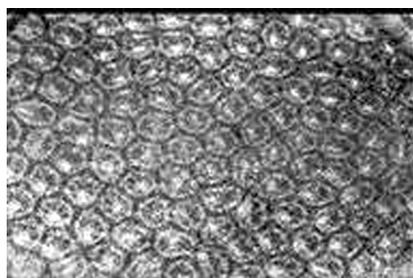


Abb. V.11-1: Hexagons

Zur Erklärung der Strömungsform ist das Prinzip der Struktur in Abb. V.11-2 veranschaulicht. Mit der Thermo-Kamera ist nun eine Visualisierung berührungsfrei und ohne Zugabe von Tracern über

die Temperaturverteilung an der Oberfläche möglich. Damit ist die Entwicklung der Struktur der Konvektionsströmung über einen weiteren Temperaturbereich störungsfrei möglich.

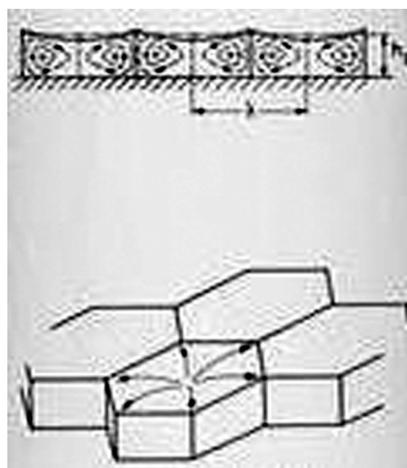


Abb. V.11-2: Hexagonprinzip

Abb. V.11-3 zeigt die hexagonalen Konvektionszellen in einer Schicht mit 5 mm Dicke bei einer Rayleighzahl

$$Ra = \frac{g\beta\Delta T h^3}{\nu \cdot a} = 2169$$

und der Prandtl-Zahl $Pr = \frac{\nu}{a} = 337$.

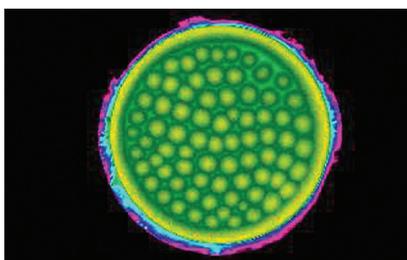


Abb. V.11-3: Hexagonale Konvektionszellen, aufgenommen mit einer Thermo-kamera

Die Struktur zeigt die Periodizität der Strömung in der horizontalen Ebene. Durch diese kleinräumigen Zellenstrukturen wird der Wärmestrom aufgrund der makroskopischen Bewegung erheblich vergrößert im Vergleich zu dem reinen Wärmeleitungszustand ohne Bewegung. Die Erweiterung der Untersuchungen zur Quantifizierung des Temperaturfeldes sind in Arbeit.

Mikrodosierung in der Dünnschichtchromatographie

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.

V.12 Mikrodosierung in der Dünnschichtchromatographie

Prof. Dr. Bernd Spangenberg

Problemstellung

Der Bereich der Nanoapplikationen in der Analytik entwickelt sich rapide. Um Zeit und Geld zu sparen, werden die Analysensysteme immer kleiner gebaut. Um die stets kleiner werdenden Micro-arrays und Mikrotestplatten mit Probelösung bestücken zu können, müssen immer kleinere Probevolumina hochgenau dosiert werden. Die untere Dosiergrenze für Mikropipetten liegt heute bei etwa 20 nl. Will man kleinere Probevolumina abmessen, muss auf die piezoelektrischen Dosiertechniken der Nanoplotter ausgewichen werden. Die in der Art eines Tintenstrahldruckers arbeitenden Nanoplotter können Tropfen von 0.1 nl bis 0.5 nl im „freien Flug“ dosieren. Größere Mengen werden durch „Zählen“ der Tropfenanzahl aufgetragen. Im Bereich 50 nl werden von verschiedenen Herstellern Dosierfehler von 2 % bis 5 % angegeben. Ein großer Nachteil dieser Dosiertechnik ist die extreme Abhängigkeit der Tropfenbildung von der Viskosität der Probelösung. Was bei wässrigen Proben gut funktioniert, scheitert schon bei alkoholischen Lösungen. Für die Dünnschichtchromatographie sind Piezo-elektrische Dosiertechniken damit ungeeignet. Im Studiengang Verfahrens- und Umwelttechnik wurde ein kontaktlos arbeitender Mikroplotter konstruiert, der mit handelsüblichen Präzisionspritzen bis in den Dosierbereich von 20 nl alle denkbaren Flüssigkeiten mit einem relativen Fehler von unter 4 % auftragen kann.

Mikrodosierungen in der Dünnschichtchromatographie

Neben der Pharmazeutischen Chemie ist man auch in der Umwelt- und Lebensmittelanalytik und hier besonders im Bereich der Dünnschichtchromatographie (DC) an der kontaktlosen Applikation von Probelösungen auf einer festen Matrix interessiert. Die im Augenblick schwerpunktmäßig erforschten Piezo-elektronischen Nanoplotter sind für die DC nicht geeignet, da mit diesen Systemen außer Wasser so gut wie kein anderes Lösungsmittel kontaktlos appliziert werden kann. In der DC müssen jedoch gerade Flüssigkeiten wie Hexan, Methanol oder Methylchlorid in kleinsten Mengen hochgenau abgemessen und auf eine DC-Platte aufgetragen werden.

Im Labor für Umweltanalytik wurde ein computergesteuerter X/Y-Tisch mit einem Linearmotor in Z-Achse kombiniert. Der Linearmotor bewegt eine Führung, in die Hamilton-Spritzen der Größe 500 nl, 1 µl oder 5 µl eingepasst werden können. Die Spritzen können mit einem schnellen Griff aus der Führung gezogen und ausgetauscht werden. Das Gerät erlaubt punkt- und strichförmige Auftragung auf einer frei programmierbaren Stelle einer 10 cm * 10 cm DC-Platte. Ein Bild der Versuchsanlage ist in Abb. V.12-1 zu sehen. Die Probelösung wird in einem Abstand von 1.6 mm über der DC-Platte mit Hilfe von Druckluft versprüht. Um eine möglichst punktgenaue Probeauftragung zu erreichen, wurden im letzten Jahr etwa 10 verschiedene Düsengeometrien getestet. Die optimierte Sprühdüse erlaubt einen strichförmigen Auftrag von unter 300 µm Strichbreite.

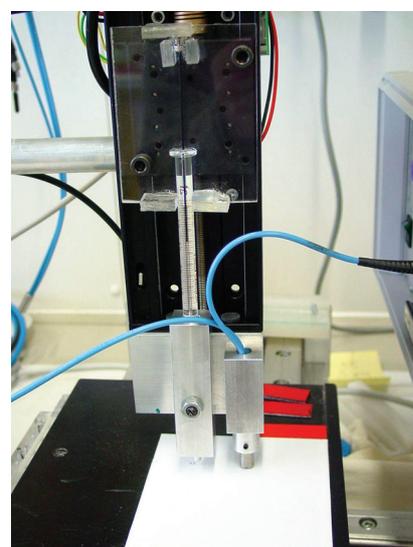


Abb. V.12-1: Aufbau der Sprühhapparatur mit Dosierspritze (links) und Lichtleiterinterface (rechts).

Mit dem Gerät können Probelösungen punktförmig ab 20 nl auf die DC-Platte aufgebracht werden.

Mikromessung von Coffein in Getränken

Eine wässrige Coffeinlösung wurde punktförmig in Mengen von 20 nl bis 60 nl auf eine DC-Bahn der Länge 45 mm aufgebracht und bei 273 nm gescannt. Das Ergebnis des Versuchs ist in Abb. V.12-2 zu sehen. Die aufgetragenen Volumina enthalten Coffeinmengen von 8.1 ng bis 24.3 ng, die als Peaks bei den verschiedenen Auftrageorten zu sehen sind. Das zum Scannen der DC-Bahn benutzte Lichtleiterinterface ist in Abb. V.12-1 rechts neben der Dosierspritze erkennbar. Zwei blaue Lichtleiter transportieren das Licht auf die DC-Platte und von

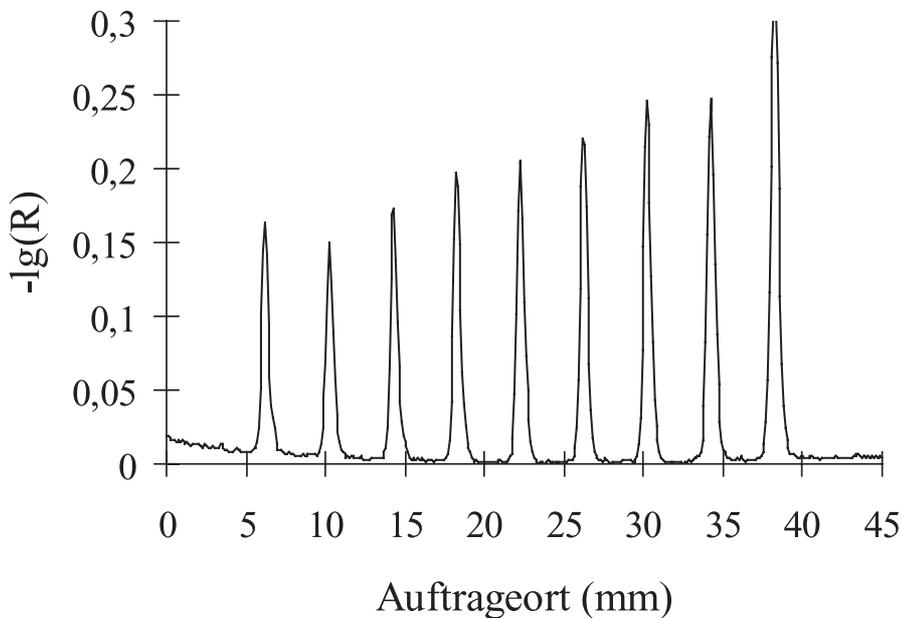


Abb. V.12-2: Dargestellt ist die Auftragung von 20 nl bis 60 nl Coffeinelösung (in 5 nl Abständen) auf einer DC-Bahn, entsprechend 8.1 ng bis 24.3 ng Coffein.

der DC-Platte weg. Die Auftragung der Probe in der Nähe des Lichtleiter-Interfaces stört die Funktion der Lichtleiter in keiner Weise. So werden die Probeapplikation und das Auslesen der DC-Platte in einem kompakten Gerät vereinigt. Die Auswertung der neun Coffein-Auftragungen einer DC-Bahn zeigt Abb.

V.12-3. Hier sind die gemessenen Peakflächen der Coffeinsignale gegen die aufgesprühten Volumina der Coffeinelösung graphisch aufgetragen.

Kleinere Flüssigkeitsmengen als 50 nl lassen sich strichförmig mit herkömmlichen Präzisionspritzen nicht mehr

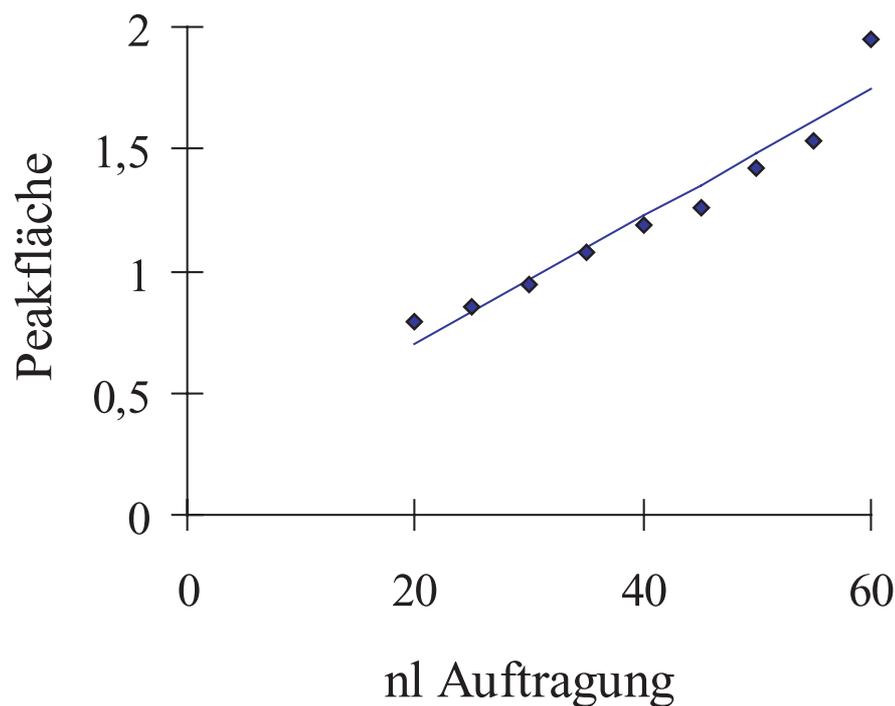


Abb. V.12-3: Dargestellt ist die Signalfläche der Coffein-Peaks, aufgetragen gegen die aufgesprühte Probemenge.

kontaktlos dosieren. Beim strichförmigen Aufsprühen werden mit Wasser als Lösungsmittel Bahnenbreiten von etwa 400 μm bis 600 μm erreicht. Mit leicht flüchtigen Lösungsmitteln wie Hexan gelingen Auftragsbreiten von unter 300 μm .

Das neue kontaktlos arbeitende Auftragsystem erlaubt eine weitere Miniaturisierung der Dünnschichtchromatographie. Die schmalen Auftragsbreiten der Proben ermöglichen eine ausreichende Trennung schon über kurze Entwicklungsstrecken. In Abb. V.12-4 ist die Trennung von Coffein aus einer Coca-Cola Probe zu sehen. Aufgetragen wurden 470 μl einer unbehandelten und unverdünnten Getränkeprobe. Die Trennstrecke beträgt nur noch 11 mm. Die Trennung ist nach ca. 3 Minuten abgeschlossen. Bei 2 mm und bei 11 mm Trennhöhe erkennt man die Signale der im Getränk enthaltenen Zucker und Farbstoffe, die vollständig vom Coffein-Peak bei 6 mm abgetrennt wurden.

Die Trennung von 18 Proben auf einer 10 cm * 10 cm DC-Platte ist in 3 Minuten abgeschlossen. Das Scannen jeder Bahn benötigt 30 Sekunden. Die Auftragung einer Probe (strichförmig, 5 mm) braucht etwa 60 Sekunden, da die Spritze zwischen den einzelnen Arbeitsgängen gut gespült werden muss. Die mittlere Analysenzeit für eine Probe berechnet sich damit zu etwa 1.7 Minuten. Bei sechs Coca-Cola Auftragsungen wird eine relative Standardabweichung von 1.17 % berechnet. Bei entsprechender Kalibrierung, wird ein Gesamfehler der Coffeinbestimmung von unter 2 % erreicht. Für die Analyse von 18 Bahnen werden 1.2 ml mobile Phase (Isopropanol, Cyclohexan, NH_3 (25%), 7+2+1 V/V/V) verbraucht.

Zusammenfassung

Das vorgestellte Mikro-DC System arbeitet robust, sehr schnell und äußerst preiswert. Es werden nur minimale Mengen an Chemikalien benötigt. Die Kombination von Probeauftragung und DC-Scanner in einem Gerät ermöglicht den Aufbau eines kompakten und preiswerten Arbeitsplatzes zur Coffeinbestimmung in der Getränkeindustrie.

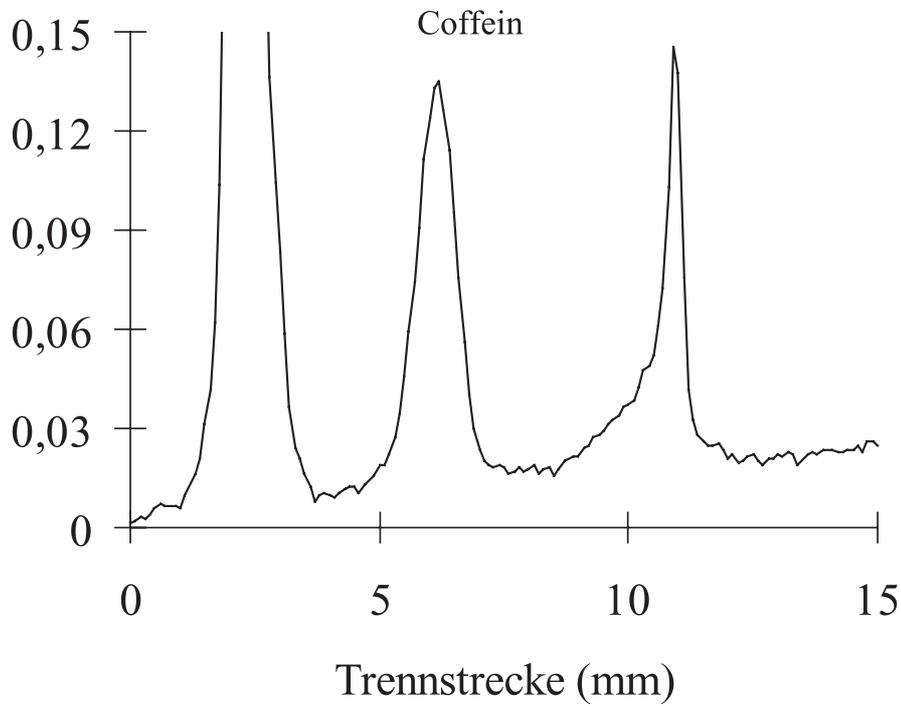


Abb. V.12-4: Dargestellt ist die Auftrennung einer unverdünnten Coca-Cola Probe über 11 mm Trennstrecke. Das Coffein-Signal ist bei 6 mm zu erkennen.

Abstract

For sample application in thin layer chromatography a home-made attachment is developed consisting of a motor from Micropack (Stuttgart, Germany) and different Hamilton syringes in the size from 0.5 μ l to 5 μ l. Streak-like or spot-like applications on TLC-plate are possible without contact to the layer because the

sample is sprayed by use of pressured air. For spot-like applications a minimum sample amount of 20 nl is recommended. Streak-like applications are possible upwards from 50 nl. There are no solvent restrictions. To emphasize the performance of the applicator caffeine (from Coca Cola) was measured in a chromatographic separation over 11 mm with a standard deviation of less than 1.2 %.

Konzeption eines Teststandes für Regler solarthermischer Großanlagen

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.

V.13 Konzeption eines Teststandes für Regler solarthermischer Großanlagen

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

Die Forschungsgruppe Solarthermie-2000, die sich seit 1999 an der Fachhochschule Offenburg mit der wissenschaftlichen Begleitung von solarthermischen Großanlagen beschäftigt, ist seit 2002 vom BMWi mit der Detailuntersuchung von Solarreglern beauftragt.

Ein Resultat der bisherigen Arbeit zeigt unter anderem, dass die Regelung und Steuerung von großen Solaranlagen oft noch Probleme bereitet. Es gibt keine Standardisierung, keine einheitliche Sprache zur Beschreibung der Regelvorgänge und keine Qualitätskontrolle von Regelstrategien und Regelfunktionen.

So entstehen Missverständnisse, Ausfälle und Störungen des Betriebes der Solaranlage, die ohne Messtechnik oft schwer oder gar nicht zu erkennen und noch schwerer zu lokalisieren und zu beheben sind.

Die für die Regelung von Solaranlagen geplante Norm ENV 12977-2 beschäftigt sich eher mit der Qualität und Genauigkeit der zugehörigen Sensoren als mit der Regelstrategie selber.

Deshalb hat es sich die Projektgruppe Solarthermie-2000 zum Ziel gesetzt, einen Reglerteststand zu konzipieren, mit

dem es möglich sein soll, Regelvorgänge in einer Solaranlage nachzustellen, zu simulieren und somit zu überprüfen und zu bewerten.

Mit einem Reglerteststand können auch die oft unklaren Regelbeschreibungen der Hersteller nachvollzogen und detaillierter dargestellt werden. Planer, Installateure und Regelungstechniker sollen in der Lage sein, die Steuerung ihrer Solaranlage nachvollziehen, verstehen und bewerten zu können.

In einer Master Thesis wurden nun erste Schritte zur Konzeption des Reglerteststandes getan (Abb. V.13-1). Die Planung dieser Arbeit sieht vor, eine große Solaranlage in einem kleineren Modell vergleichbar mit einer Solaranlage im Einfamilienhaus, im Labor nachzubauen. Es sollen sämtliche Einbauten wie Speicher, Wärmetauscher, Pumpen, Umschaltventile und eventuell sogar Kollektoren installiert werden. Das Ziel ist eine möglichst realistische Abbildung des Originals. Anstelle des Kollektors soll eine andere Wärmequelle, wie zum Beispiel ein Elektroheizgerät eingesetzt werden, um die Versuche unabhängig vom Wetter durchführen zu können.

Es gibt jedoch Anforderungen an einen Reglerteststand, die mit diesem Konzept schwer zu erreichen sind. Ein wichtiger Faktor ist zum Beispiel die Reproduzierbarkeit der Versuche und der Ergebnisse. Die Testverfahren müssen jederzeit wiederholbar und vergleichbar sein, um zuverlässige Aussagen treffen zu können. Weiterhin muss das Testen eines Reglers mit einem überschaubaren Zeitaufwand

möglich sein. Mit dem geplanten Konzept wäre es sehr aufwendig, für jeden Test die gleichen Temperaturen und Rahmenbedingungen zu erzeugen, und der Zeitaufwand wäre relativ groß. Deshalb wird zur Zeit an einer neuen Strategie gearbeitet. Dabei geht es um die Überlegung, ob es wirklich notwendig ist, die Temperaturen, die hauptsächlich zur Regelung einer Solaranlage benötigt werden, in einer realen Anlage abzubilden. Es erscheint effektiver, Temperaturen und auch Temperaturverläufe mit Thermostaten zu erzeugen. Die Temperaturen können dann von den Sensoren der Regelgeräte erfasst werden und die Reaktion über eine Messwert erfassung aufgezeichnet werden. Der nächste Schritt wäre, die aus der Reaktion des Reglers erzeugte Funktion zu simulieren und wiederum daraus folgende Temperaturen zu erzeugen. Pumpen und Ventile können als „reale“ Einbauten die ausgegebene Stellgröße anzeigen.

Ein weiterer Schritt zur Reduzierung des Aufwandes wäre die reine Simulation der Temperaturen durch einfache Widerstände. Dies wird am ITW Stuttgart erfolgreich angewendet. Es können damit jedoch aus konstruktions-technischen Gründen nur ca. 75 % aller Regler für große Solaranlagen getestet werden, und auch die Anschaulichkeit reduziert sich.

Derzeit werden die Vor- und Nachteile jedes Konzeptes abgewogen und danach eine Detailplanung durchgeführt. Im Jahr 2003 sollen dann schon die ersten Regler getestet werden.

Reglerteststand Entwurf

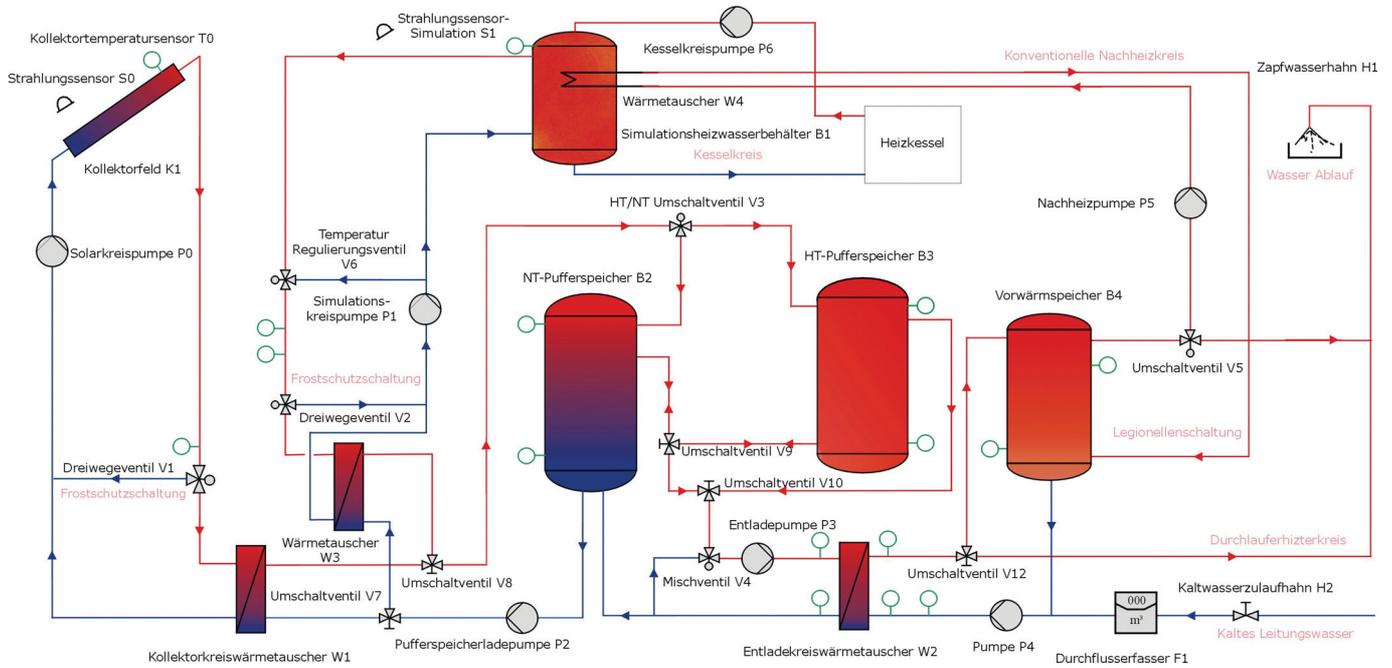


Abb. V.13-1: Entwurf 1 des Reglerteststandes, Quelle: Master Thesis Reynold Clarke



Mehr Informationen zum Projekt Solart-
hermie-2000 unter
www.fh-offenburg.de/mv/st2000.

Abb. V.13-2: Beispiel einer von der Fachhochschule Offenburg betreuten thermischen Solaranlage mit Fotovoltaik im Wohngebäude Wilmersdorfer Straße in Freiburg. Die Sonnenkollektoren sind auf dem Flachdach aufgeständert.

V.14 zafh.net - Zentrum für angewandte Forschung an der FH Offenburg
Nachhaltige Energietechniken im Forschungsverbund

Prof. Elmar Bollin,
 Dipl.-Ing. (FH) Jesus da Costa Fernandes
 M.Sc.

Der europäische Endenergieverbrauch von jährlich insgesamt rund 10 Milliarden Gigawattstunden entfällt mit 41 Prozent zum größten Teil auf Gebäude (Industrie 28 %, Verkehr 31%). Mit nachhaltigen Energietechniken für Gebäude wie thermischer Solarenergie, Geothermie, klimaabhängigen Steuerungs- und Regelungstechniken lassen sich Energiekosten und -verbrauch deutlich reduzieren. Damit kommt der Forschung auf diesem Gebiet in den nächsten Jahren und Jahrzehnten eine große Bedeutung zu.

Genau auf diesem Forschungsgebiet hat der neue Forschungsverbund zafh.net (Zentrum für angewandte Forschung an Fachhochschulen – Nachhaltige Energietechnik) am 4. Dezember 2002 seine Arbeit aufgenommen. Unterteilt in die in Abb. V.14-1 aufgeführten Felder will der Verbund von fünf baden-württembergischen Fachhochschulen Forschungskompetenzen in nachhaltiger Energietechnik bündeln. Ursprünglich aus einer Initiative der Professoren des Arbeitskreises Nachhaltige Energiewirtschaft (AK NEW) hervorgegangen, gehören diesem Verbund unter der Federführung von Prof. Dr. Ursula Eicker, Fachhochschule Stuttgart – Hochschule für Technik, die Fachhochschulen Offenburg, Biberach, Konstanz und Reutlingen an.

Das Institut für angewandte Forschung (IAF) der FH Offenburg zeichnet sich seit mehreren Jahren durch das interdisziplinäre Engagement der verschiedenen Fachbereiche aus. Mit der zafh.net-Forschungsgruppe werden die Aktivitäten des IAF's um den Schwerpunkt „Nachhaltige Energietechnik“ erweitert.

Unter Verwendung neuester Kommunikationstechniken sollen Energiequellen und energetische Lasten im Gebäude vernetzt und neue, externe Zugriffsmöglichkeiten (z. B. via Internet) entwickelt und getestet werden. Als eines der Anliegen in Offenburg soll ein integrales Gebäudemanagement – und Gebäudeinformationssystem zum nach-



Abb. V.14-1: Forschungsfelder des zafh.net

haltig optimierten Betrieb von Energieerzeugungsanlagen entwickelt werden. Hierzu finden sich an der FH Offenburg Experimentierumgebungen wie die in Abb. V.14-2 als Beispiel für ein kleines, hybrides Versorgungsnetz abgebildete Energieinsel oder die Mensa-Solaranlage. Als Funktionsblöcke in einer

Energieversorgungsstruktur können diese Einheiten zu einem kommunikationstechnischen Verbund ausgebaut werden. In diesem Verbund kann das Betriebsverhalten dynamisch simuliert, Regelstrategien verbessert und Visualisierungen auf der Basis moderner Kommunikationsnetze ausgearbeitet werden.



Energieinsel der FH Offenburg, energieinsel.jpg, jfc 2002

Abb. V.14-2: Energieinsel der FH Offenburg

Das Ziel des zafh.net ist es, wirtschaftliche und energieeffiziente Lösungen unter Beachtung des Nachhaltigkeitsanspruchs zu erarbeiten und diese in Form von Komponenten, Tools, Konzepten und Strategien anwendungsgerecht bereitzustellen. Die Kompetenzen der Mitglieder sollen durch gemeinsame Forschungs- und Demonstrationsvorhaben in den drei Projektjahren weiter gestärkt werden. Es ist geplant, die entwickelten Energiekonzepte und innovative Komponenten in realen Bauprojekten umzusetzen und wissenschaftlich zu begleiten. Dazu gehören eine umfassende Systemsimulation, die daraus resultierende energetisch und wirtschaftlich optimale Konstruktions- und Komponentenauswahl sowie messtechnische Begleitung und eine Analysephase nach Bauabschluss. Das zafh.net will damit demonstrieren, wie nachhaltige Energietechnik in Bauten und regionalen Energienetzen eingesetzt werden kann und Impulse für

Unternehmen aus dem Bereich Klimatechnik / Gebäudetechnik geben. Der Betreiber soll in Zukunft komplexe Anlagen, wie sie beispielsweise in der nachhaltigen Gebäudeklimatisierung vorliegen, optimal führen können.

Kontakt an der FH Offenburg

Prof. Dipl.-Ing. Elmar Bollin
(Projektleiter), Fachbereich Maschinenbau
Tel.: 0781 205-126
E-Mail: bollin@fh-offenburg.de

Dipl.-Ing. (FH) Jesus da Costa Fernandes,
M.Sc.
Tel.: 0781 205-197
E-Mail: costa@fh-offenburg.de

Dipl.-Ing. Thomas Feldmann
Tel.: 0781 205-294
E-Mail: thomas.feldmann@fh-offenburg.de

IQN NaBiPa Internationale Partikelforscher an 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

V.15 IQN NaBiPa Internationale Partikelforscher an der FH Offenburg

*Prof. Dr. Richard Zahoransky,
Dipl.-Verw.-Wirt Michael Lehmann*

Im Sommer 2001 wurde das Forschungsprojekt Nanopartikel und Biologische Partikel an der Fachhochschule Offenburg ins Leben gerufen. Als eines von bundesweit nur 33 Projekten im Programm International Quality Network IQN wurde es vom DAAD für eine Vollfinanzierung ausgewählt (s. IAF Bericht 2002, S. 69f). Projektleiter ist Prof. Dr.-Ing. Richard Zahoransky. Die Koordination hat Michael Lehmann, M.A.

Der DAAD will damit leistungsfähige deutsche Hochschulen in der internationalen Forschungs- und Bildungskonkurrenz platzieren und ausländische Spitzenkräfte für Deutschland gewinnen. An der FH Offenburg liegen die Forschungsschwerpunkte im Erzeugen, Trennen und Analysieren von Partikeln. Dazu treffen sich Vertreter der elf renommierten internationalen Partner regelmäßig an der FHO, um sich in Workshops auszutauschen. Hochqualifizierte ausländische Doktoranden und Wissenschaftler forschen aber auch über mehrere Jahre in Offenburg.

Als zwei Meilensteine des Projektes können die Workshops im Februar und Oktober 2002 gelten. Jeweils ca. 30 aktive Teilnehmer der Partnerinstitutionen diskutierten die Ergebnisse der präsentierten Forschungsarbeiten. Einige wenige Abstracts der Fachvorträge werden nachfolgend vorgestellt.

Angeregt durch mögliche Synergien in diesem Netzwerk und die hervorragenden Möglichkeiten eines Forschungsaufenthaltes für Wissenschaftler und Studenten an der FHO wurden Vereinbarungen über die zukünftige Zusammenarbeit getroffen.

Abstracts ausgewählter Vorträge während der IQN NaBiPa Workshops 2002

V.15.1 Air pollution in the city of Mendoza, Argentina

*Dr. Peter Berner, UTN Mendoza,
Argentina*

The City of Mendoza is a highly polluted urban zone inside of an enormous semi-desert area. The climate is normally very dry and sunny. This causes together with desert winds and a dry and hot storm from the near Andes mountains (called "Viento Zonda") a high background-concentration of fine transparent primary particles. But the main health problem in some local areas of downtown Mendoza are the high emissions of gases like SO_2 , NO_x , CO and VOC and carbon black caused by bad maintained cars and trucks, an obsolete public transport system with diesel engined buses and a high concentration of sulfur in fuels. Other important sources of locally high immission concentrations are a few industrial plants of petrol, cement, iron foundry, coke and wood processing almost without any pollution control system.

The reason of the high contamination in some local areas of Mendoza is the loss of adequate legislation, competent control authorities and an irresponsibility of a great part of the population in the subject of environmental protection.

An overview of the actual air quality situation in Mendoza are presented. Some activities of our working group GEA in the University related to air pollution are demonstrated like the application of simple gaussian dispersion models (ISC3, SCREEN3, CALINE), the calculation of emissions caused by the public transport system in Gran Mendoza, based on the methods of the CORINAIR Handbook and some measurements in point sources.

V.15.2 High-pressure nucleation experiments in vapor-carrier gas mixture

*Prof. Dr. Sergej Fisenko, Minsk,
Weißrussland*

For high-pressure nucleation experiments with many substances in a diffusion cloud chamber, very exciting experimental results have been obtained several years ago. Discrepancy between experimental results and classical nucleation theory is about 20 orders of magnitude of nucleation rate!

Theory of diffusion-controlled nucleation can decrease this discrepancy only on 1-2 orders. Simulation of the convective flow within the chamber has significantly contributed to a better under-

standing of diffusion cloud chamber operation, but also it decreased this discrepancy only on two-three orders of magnitude. On the other hand, other regularities for high-pressure nucleation can be well explained in the frame of „one-droplets“ approximation.

For explanation these experimental results, nonlinear theory of diffusion interaction between growing new phase particles is proposed. For experimentally available range of pressures this interaction takes place for particles with radius about ~ 10 -8m. Our approach permits to explain above contradiction of high-pressure nucleation experiments reasonably well.

In this connection some problems of interpretation of high rate nucleation experiments are discussed as in gaseous as condensed medium.

V.15.3 On-line measurement of soot particle streams generated by the Jing-CAST Burner

Rafael Lavigne, Guillaume Benali

The measurement principle is based on the distinct light extinction of different wavelengths passing through a cloud of particles with diameters in the order of magnitude of the applied wavelengths.

The particle stream generated by the Jing-CAST burner is directly injected in a measurement chamber, in this case a 1860 mm long tube. The constant flow is guaranteed by a vacuum pump, and the temperature is controlled by heating systems at a approximately temperature of 200° C, in order to avoid water droplets formation.

The combustion process and, consequently, the generated soot particles vary obviously through different combustion gas/air ratios and quenching conditions, which can be set and controlled by a Labview interface and control devices. The following graphics show the sensitive relation between the combustion gas/air ratios (see table) and the aerosol characteristics (mean diameter and the concentration of soot particles). It was observed that the size of the particles decreased from 200 nm to 50 nm by increasing the oxidation and dilution air flows. And, at the same time, the soot concentration increased, even though a higher dilution air flow was applied. This leads to the conclusion that even though the mean particle size has decreased, the amount of generated particles was greater, that is why the volume concentration is higher. The both systems, soot generation and nanoparticle measurement, give a fast characteristic response to the variation of soot morphology.

Systematic experiments are under way to survey the different soot particle appearances. This research campaign will be intensified 2003 together with visiting research scientist from the National Institute of Science and Technology (NIST), Maryland USA.

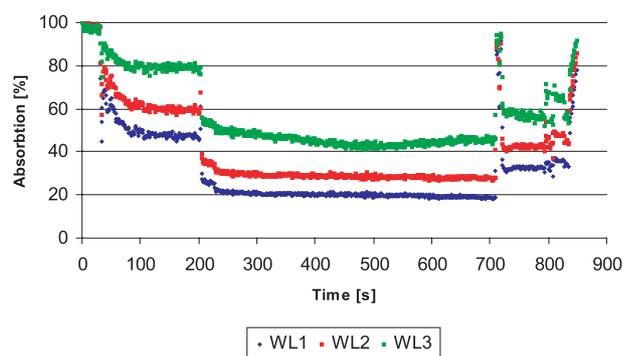
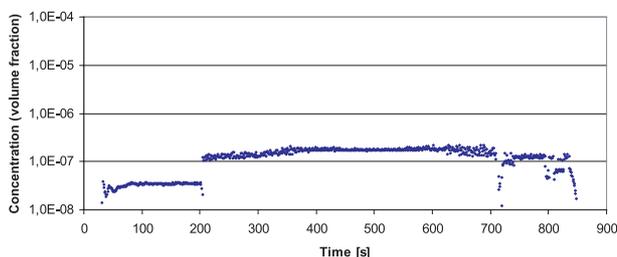
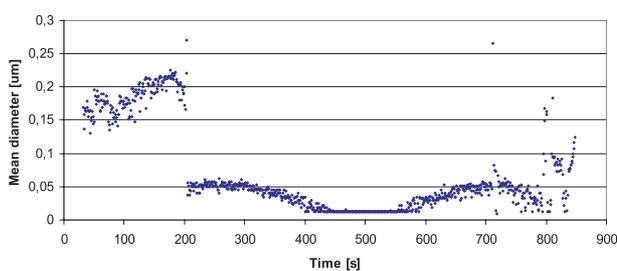
Acknowledgement:

The presented work is financed by the DAAD within the frame of Quality Networks IQN. Offenburg's

V.15.4 Silver Nanoparticles Produced via Laser Ablation of a Microparticle Aerosol

Dr. Dale Henneke, IQN NaBiPa Offenburg

Nanoparticles have a number of unique properties: nanoparticles exhibit quantum confinement effects, they have an enormous surface area per mass, and extremely high surface energy. One technique to manufacture nanoparticles is the Laser Ablation of Microparticle (LAM) technique. In this process, a 200W KrF excimer laser ablates an aerosol of micron sized particles. The target material is confined within individual microparticles during the ablation process; since, the target volume is small and the ablation takes place in a non-traditional manner, nanoparticles result



Flow conditions	Start	After 200 s
Propane (l/min)	0,06	0,06
Oxidation air (l/min)	1,00	1,50
N2 for fuel (l/min)	0,00	0,00
Dilution air (l/min)	15,00	20,00
Quenching gas (l/min)	7,50	7,50
h (mm)	3,00	3,00

No inner tube temperature measurement, heating system outside tube with set-up value at 200°C.

Ambient pressure - 990 mbar.

Fig. V.15.3-1: On-line display of mean diameter, volume concentration, light intensities of two different particle streams

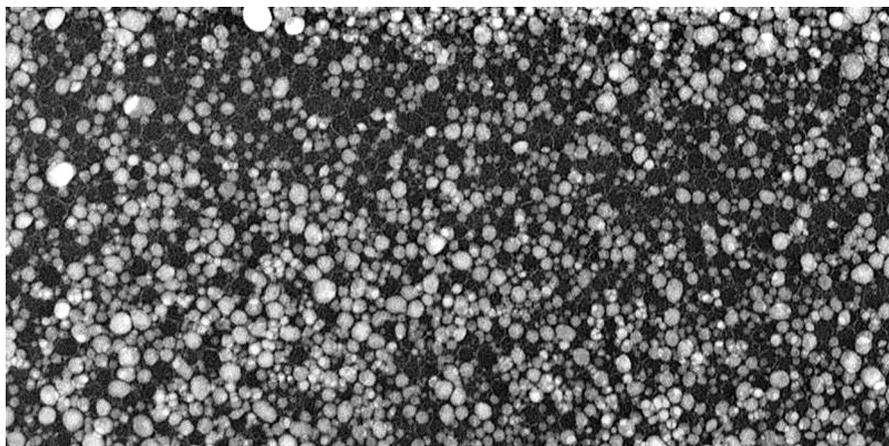


Fig. V.15.4-1: TEM: silver nanoparticle generated by the laser ablation of microparticle process
Mean particle size 4.7nm

from the ejected matter. TEM analysis of the ablated material reveals that the formed nanoparticle are generally spherical and unagglomerated. Immediately after ablation, the resulting nanoparticle aerosol has been found to have a unipolar positive charge. Upon further analysis, it was found that the particle maintain their charged nature for a lengthy period of time, on the order of a few seconds. To facilitate additional study, the nanoparticles are collected in n-nonanoic acid, an appropriate surfactant. Two different techniques have been employed to collect material: electrostatic collection and supersonic impaction. Suspensions made using both collection techniques were found to contain unagglomerated, yet flocculated particles. Upon heating, the suspensions deflocculated and became well dispersed and more amenable to size selective precepitation.

V.15.5 Computational modelling flow field-flow fractionation (FIFFF) channel

Linda Ayala

The Field-Flow Fractionation FFF, method for separation and further analysis of particles is used in different investigative activities in the industry such as environmental applications, characterization of polymers and biopolymers and the fractionation and characterization of cells.

Separation process in the FFF occurs when a fluid flowing with a laminar profile in a narrow channel assumes different velocities at different points of

the cross section of a channel. In this case velocity approaches zero near channel walls due to viscous drag of the walls and it reaches a maximum in center of the channel. Then, if a sample is injected, separation takes place because particles are carried along at different velocities by the flow. Particles therefore emerge at different times, on which occasion they can be collected for further study.

The main elements of a FFF system are central channel, frit and semipermeable membrane or accumulation wall. The particles are transported by the carrier flow and are forced close to accumulation wall due to the external cross flow. The slow flow near the wall is the responsible for the retention of the particles, therefore its separation. The frit lets a uniform crossflow, and semipermeable avoid that particles go through the frit following outgoing crossflow.

In the FFF system, the most important aspect to be considered is the separation process. This process includes the separation of the particles and their trajectory through a central channel, which is influenced by the following factors:

1. Flow conditions of the carrier flow (particle carrier)
2. Flow conditions of the cross flow
3. Properties of the particles

Those factors determine the elution or migration of the particles out the channel to be measured.

The model of the Field-Flow Fractionation channel, in this case a Flow Field-Flow Fractionation system provides a good opportunity to analyze the influence of the main factors in the separation process. In order to improve this process is necessary to find out the optimal conditions of each element in the FFF system. For this study, only the flows properties (carrier and cross flow) and characteristics of porous medium are considered.

To simulate the frit as a porous medium was used STAR CD software that takes variables like the thickness of the frit and the diameter of the porous. Particles can also be simulated like a dispersed multiphase flow. Next figure shows a sample of results obtained by the simulation. This is the outlet of central channel, where the arrows represents velocity vectors of the carrier flow and lines correspond to particles' path.

According to the geometry of the channel, fluids conditions and particles properties of a standard FFF system is possible to determine velocity profile and pressure values either flow and particles through the channel. These two parameters are used to study the characteristics of both flows and particles and consequently their influence on the separation process. For example, larger particles elude first than smaller ones when they have a diameter larger than 10 nm, like it is described in the theory of the elution modes of a FFF system.

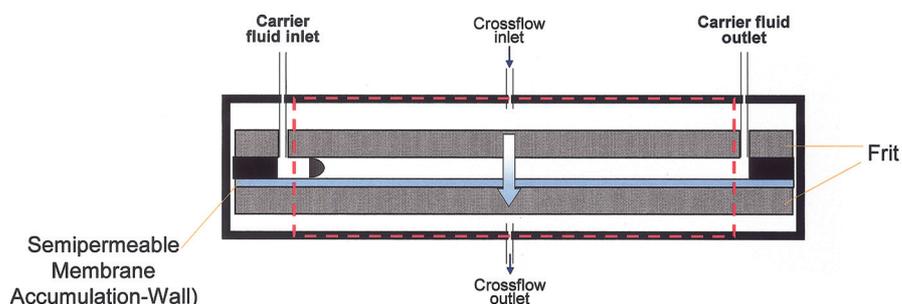


Fig. V.15.5-1: Diagram of FFF channel



Outlet position – Channel with a frit and a crossflow

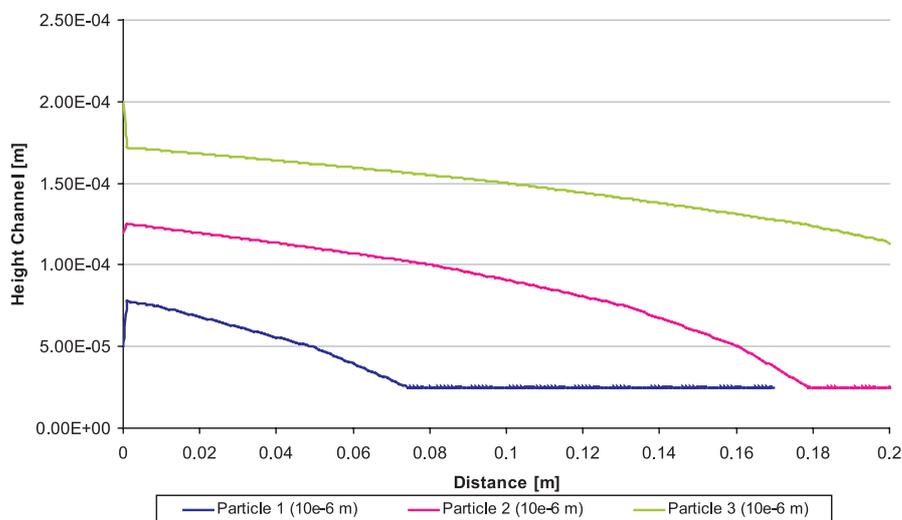


Fig. V.15.5-2: Path of the particles through the channel

The modeling allows determining how the path flow of the particles is and its further elution out the channel, according to its position on the velocity profile of the carrier flow.

Other aspect to analyze is the influence of the characteristics of the frit (porous medium) on the interaction between the carrier and the cross flow. In the case of a deviation of the carrier flow into the superior chamber, where the cross flow is injected, there is the possibility that the particles would pass through the frit to the superior chamber. In order to avoid this situation, the porous diameter and the dimensions (wide) of the frit are the main factors to be considered. For instance, a large porous diameter permits the passage of the particles across the frit.

Then, this modelling will permit to establish the optimal conditions of the porous diameter and frit dimensions in order to avoid undesirable conditions such as: the deviation of the carrier fluid through the frit that reduces the velocity in the central channel and consequently affect the elution order of the particles; ii) the migration of the particles to the superior chamber that could affect the results of the further analysis after the outlet of the particles from the channel. An adequate modelling of the channel in a Flow Field-Flow Fractionation system permits the improvement of FFF systems through the analysis of the parameters described previously.

V.15.6 Field Flow Fractionation a new method for particle separation

James Kassab

Field-Flow Fractionation (FFF), first described in 1966 by J.C. Giddings (University of Utah, USA), is a family of separation and measurement techniques. It is designed to disentangle and probe the physical and compositional structure of complex macromolecular, colloidal, and particulate materials. Biological, biomedical and industrial applications are possible. Separation is carried out in a thin, ribbonlike flow channel with breadth to width ratio of about 45.

Samples are swept along the channel by a carrier liquid. A force is applied perpendicular to flow, interacting with the soluble or suspended species. This forces the particles toward one wall called the accumulation wall. Displacement towards the wall is opposed by diffusion. Different interaction intensities of the different species in the mixture lead to the formation of steady-state layers of different thickness near the wall, described by the mean layer thickness l . Due to small channel thickness ($\approx 50 - 250 \mu\text{m}$), the laminar flow with a parabolic flow profile in the channel can be compared to the flow between two infinite plates (Poiseuille flow). Solute layers, characterized by their gravity centers at different heights of the channel, move therefore along the channel at different velocities. Solute layers with their gravity centers in higher positions move faster and elute earlier, i.e. are less retained.

A number of different fields or gradients can be used to implement separation in FFF depending upon the particle characteristics which are chosen to act as a basis of separation. Several subtechniques have been developed. The most prominent techniques are gravitational FFF (GFFF), Sedimentation FFF (SdFFF), flow FFF (FFFF), thermal FFF (ThFFF) and electrical FFF. In flow FFF, the field is established by a flow perpendicular to the carrier liquid motion. In thermal FFF, a temperature gradient between the channel walls drives the separation mechanism. In electrical FFF, an electrical field can also be used, separating species of different electrical charge.

In GFFF, the external field applied is the gravitational field of the earth. Particles are separated on the basis of mass, density or size difference. If stronger forces are desirable, the channel is coiled inside a centrifuge. Field strength can be monitored by the rotation speed.

This leads to the subtechnique of SdFFF which we are using within the *International Quality Network (IQN) Nanoparticles and Bioparticles (NaBiPa)*.

The separation module prototype is a homemade system. It was first designed by Professor Cardot from Université de Limoges. Some works were made within NaBiPa to improve the machine such as automation and rotation equilibrium. There will be other improvements next year. Thus, it will be easier to build a new machine.

The separation module, as it looks now, consists of three main parts:

1. The centrifuge basket containing the channel. The main task of the centrifuge basket is to prevent deformation and leakage of the channel.
2. The rotating seals. These allow the carrier liquid to flow into the rotating channel. The mechanical stress of the seals can be very high, as the pressure of the carrier liquid can reach 10 bar and the rotary speed 10 m/s.
3. The rotating system: a motor with its steering device and the arbor of the machine.

All FFF devices are composed of three main parts: an injection module consisting of a pump (like HPLC pump) and an injection valve, a separation module, and a detector. The whole system can be compared to a chromatographic device where the column is replaced by the FFF separation channel. Figure V.15.6-1 shows a separation system in FFF. The pump generates the flow of the carrier liquid in the system. Sample injection is carried out by an injection valve placed between the pump and the channel. At the channel outlet the separated sample passes through a detector, usually a spectrometer, measuring the elution signals, called fractograms.

Mainly, two different elution modes are observed: "Brownian" and "Hyperlayer"; depending on: the intensity and the nature of the external field; and particle characteristics such as size, density and shape. The elution order of separated species depends on their average velocity (average position in the channel thickness) and was measured in terms of retention ratio R that is the ratio of the sample zonal velocity versus the mobile phase one.

Sub-micron sized species elution mode is described as "Brownian". Retention ratio depends on the particles external field susceptibility, their diffusion coefficient and the external field strength. At the same density, particles least affected by the field and/or having a high diffusion coefficient protrude into faster streamlines and are eluted first. In the "Brownian" model, retention ratio is indirectly dependent on the external field strength and independent on the flow-rate.

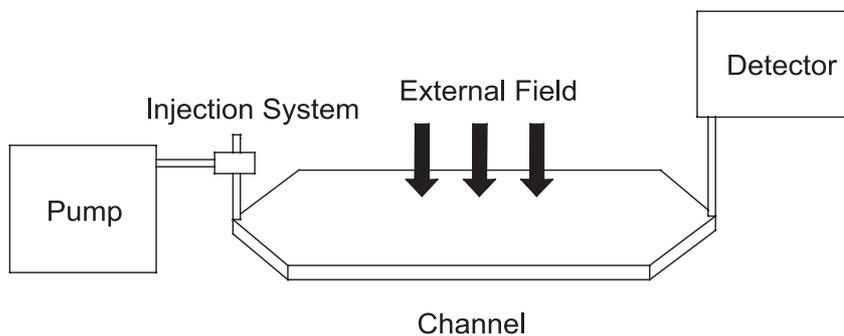


Fig. V.15.6-1: Schematic description of an FFF system

Figure V.15.6-2 illustrates the external field effect on the elution of 300 nm standard latex particles such as the effect of the relaxation time on the elution of a certain bacteria (i.e. the time for the particles to attend their diffusion equilibrium inside the channel).

Micron-sized species elution mode is described as "Hyperlayer". In this cases, R depends on the particle size, and elution order is reversed in comparison to the "Brownian" model. In "Hyperlayer" mode, also called "Focusing" mode, the flow velocity/channel thickness balance generates

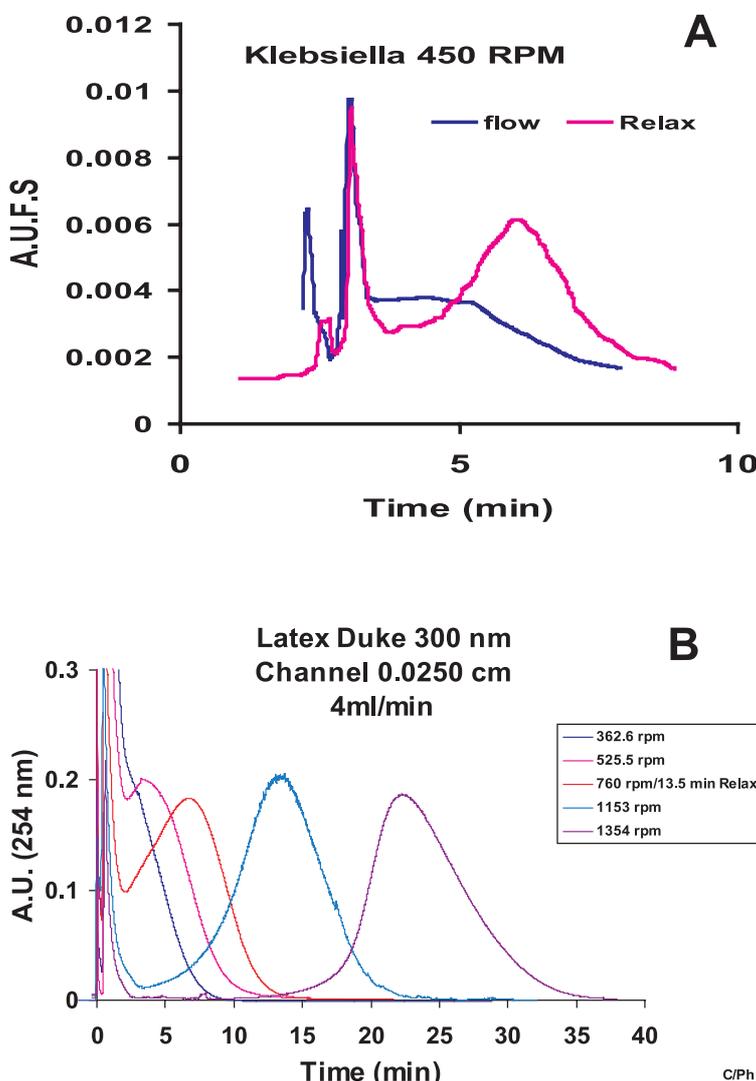
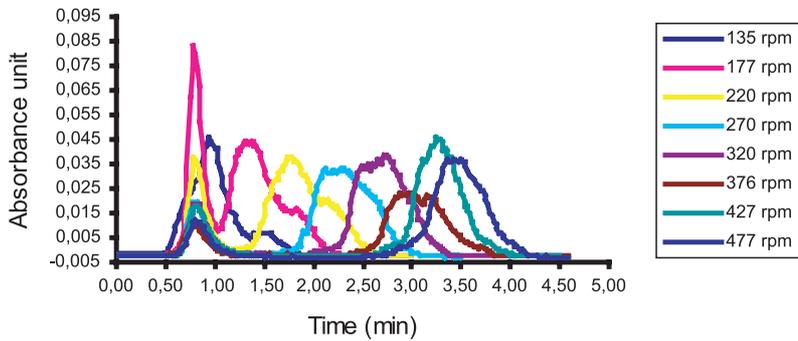


Fig. V.15.6-2: Fractograms showing respectively the relaxation time and the external field effects eluted in the Brownian mode

Peak elution variation of 5µ latex particles at 1,4ml/min due to external field variation



Peak elution variation of 5µ latex particles at 422 rpm due to flow-rate variation

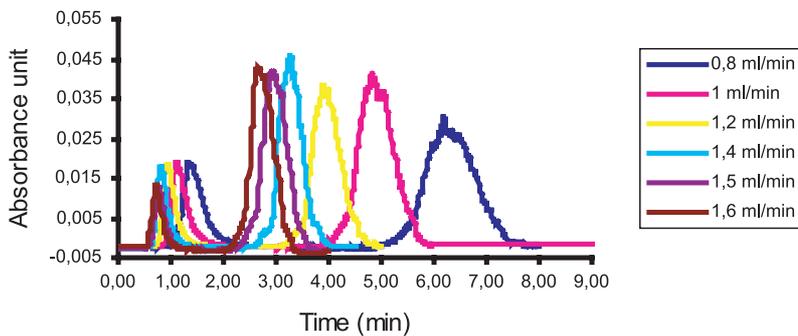


Fig. V.15.6-3 shows respectively the external field and flow-rate effects on 5µ latex particle elution in the Lift Hyperlayer mode

a hydrodynamic lift force which drives the particles away from the accumulation wall. Species are then focused into a thin layer which corresponds to an equilibrium position in the channel thickness where the external field is exactly balanced by the hydrodynamic lift forces. At equivalent density, large particles generate more lift forces and are focused in faster streamlines to be eluted first. Retention ratio is flow-rate and external field dependant (see figure V.15.6-3).

V.15.7 Generation of soot nanoparticles by means of a CAST burner

Sven Kerzenmacher, Guillaume Benali

Internationales Qualitätsnetz „Nanopartikel und Biologische Partikel“ IQN-NaBiPa, FH Offenburg

One of the actual major problems of the human society is the environmental impacts of its daily life activities. Decreasing the total emissions from combustion systems, specially by diesel engines, is a long term goal. In order to develop pro-

cesses and techniques for limiting soot emission, suitable means for reliably generating various soot particles of different morphologies are required. Within this context, there was the Jing-CAST (combustion aerosol standard) burner built and commissioned that generates soot particles in a repeatable and adjustable manner. It will serve for the investigation of soot to understand its general behavior, in order to gain a deeper knowledge of technical combustion processes, e.g. particulate matter exhaust of diesel engines.

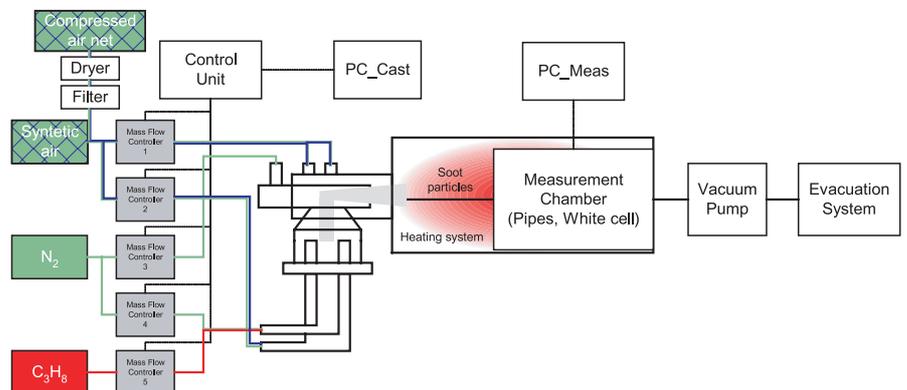


Fig. V.15.7-2: Soot generating system configuration (Jing CAST burner)

By varying the gas flow conditions, different soot particle morphologies can be generated, with different mean diameter and volume concentrations. These different particle streams could then be injected in a measurement chamber of the optical multi-wavelength measurement technique (a particle measurement technique using light extinction on three different wavelengths).

Fig. V.15.7-1 shows the configuration of the integrated system, including soot generation, measurement chamber, control devices and evacuation system.

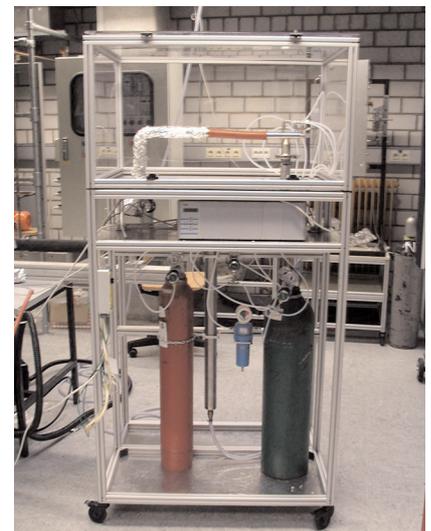


Fig. V.15.7-1: Photo of the compact Jing-CAST system at the FH Offenburg

Acknowledgement:

The presented work is financed by the DAAD within the frame of Quality Networks IQN. Offenburg's IQN project is named "Nanoparticles and Biological Particles" NaBiPa and is directed by Prof. Dr. Richard Zahoransky.

V.15.8 Time Resolved Measurements of Soot Concentrations and Mean Particle Sizes during EUDC and ECE Cycles

R.A. Zahoransky¹, E. Laile²,
M. Claußen³, A. Konstandopoulos⁴

¹Fachhochschule Offenburg, Badstr. 24, 77652 Offenburg; International Quality Network „Nanoparticles & Biological Particles“; ²WIZARD Z. KG; ³CUTEC-Institut GmbH; ⁴CE.R.T.H/CPERI

Soot particles from combustion engines are under discussion to be one of the most important man-made particles with major biological impact.

The importance of the soot particle size has grown up with the up-coming discussion of the health effects of soot emissions. Furthermore, sharpened regulations for the particle emissions of diesel engines demand advanced particle measurement systems. The presented system delivers both in on-line mode: Size and concentration of the emitted particulate matter.

The spectral attenuation of three different laser diode wavelengths is used to derive particle diameter and particle concentration.

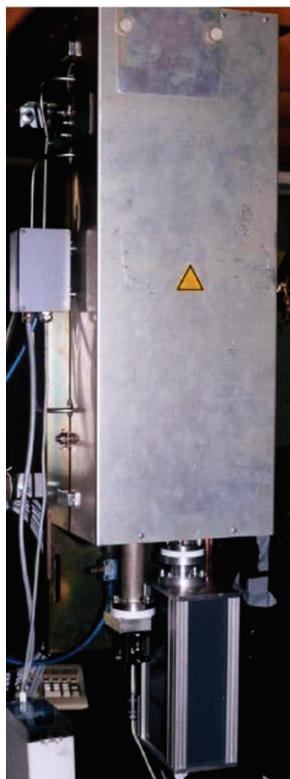


Fig. V.15.8-1: Sensor head flanged below White cell

The relatively low particle concentration and the small primary particles in the exhaust of diesel engines require an optical path length of 10 to 20 m. Fig. V.15.8-1 shows the sensor, consisting of the signal detector and the transmitting unit adapted to the long-path-cell at the bottom side.

Fig. V.15.8-2 depicts the behaviour of particle concentration and particle size during the transient EUDC cycle taken by the described on-line measurement system. The transient engine loads are reflected clearly in concentration and size variations.

The particle analyser based on the optical multi-wavelength extinction proved to be a most reliable tool to measure on-line and in-situ directly the undiluted particle emission of diesel engines. The two main aerosol parameters „mean diameter“ and „volume concentration“ are recorded on-line.

Advantages of the on-line measurement system are the accessibility to the raw, undiluted exhaust gas and the fast

adaptation. The on-line capability permits the direct measurement of either stationary or transient motor conditions. The data delivered by the presented optical multi-wavelength extinction system coincides excellently with gravimetric methods. Furthermore, a fractal analysis correlates perfectly the particle size data with data of DMA measurements.

Further developments in extending the features to record representative gaseous species in the exhaust gas are in progress.

Acknowledgement

The sensor development and the measurements are supported by the EU (DEXA cluster, Project No. GRD1-1999-11154) and the DAAD (International Quality Network “Nanoparticles & Biological Particles”)

Abstract of the presentation at the 6th Int. ETH-Conference on Nanoparticle Measurement, ETH Zürich, August 2002.

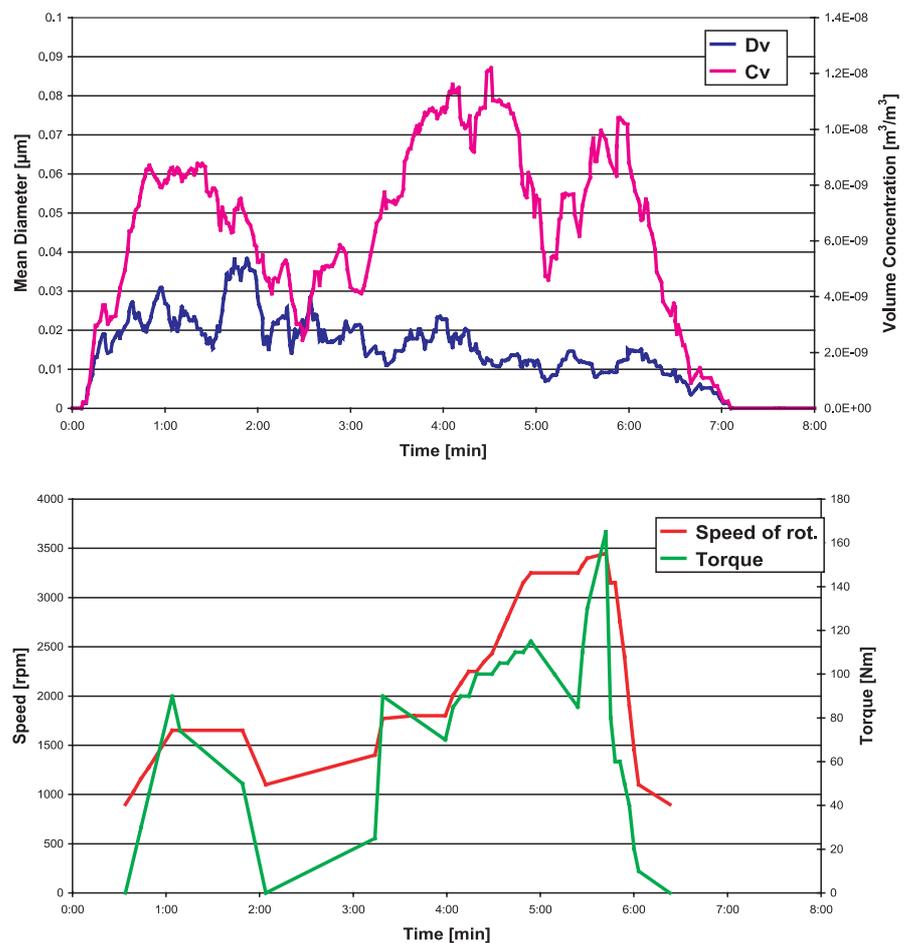


Abb. V.15.8-2: EUDC cycle; Top: Mean particle diameter and particle concentration Bottom: Engine speed and torque

Entwicklungsarbeiten an Kleinmotoren für Arbeitsgeräte

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.

V.16 Entwicklungsarbeiten an Kleinmotoren für Arbeitsgeräte

Prof. Dr. Heinz-Werner Kuhnt

In Arbeitsgeräten wie Rasenmähern, Trennschleifern, Kettensägen werden häufig Verbrennungsmotoren eingesetzt. Die Vorteile und Nachteile dieser Antriebe sind allgemein bekannt. Die Vorteile liegen in einem sehr niedrigen Leistungsgewicht und hoher Kompaktheit von Motor und Kraftstofftank, die Nachteile liegen bei den Umweltbelastungen in Form von Geräusch- und Abgasemissionen.

Mit dem Jahr 2004 wird eine neue Stufe der Abgasgesetzgebung eingeführt, die ganz erhebliche Neuentwicklungen in diesem Motorenssegment erforderlich macht.

Das Entwicklungspotential und das Entwicklungsrisiko für neue Motoren kann gemäß Abb. V.16-1 eingestuft werden. Somit ist zu erwarten, dass vor allem die Viertaktmotoren als Alternative zu den heutigen Zweitaktmotoren vermehrt in Anwendung kommen, obwohl diese auch Nachteile beim Gewicht, bei der Drehungleichförmigkeit und bei der Lageunabhängigkeit aufweisen. Es gibt also gute Gründe, an einem Zweitaktprinzip mit Schlitzsteuerung festzuhalten. Optionen in der Entwicklung sind dabei vor allem die Gemischeinblasung und die Direkteinspritzung, um die Kraftstoffverluste bei der Spülung zu minimieren. Eine weitere Möglichkeit besteht in einer Weiterentwicklung der konventionellen Schlitzspülung mit dem Ziel, die Frischgasverluste in allen

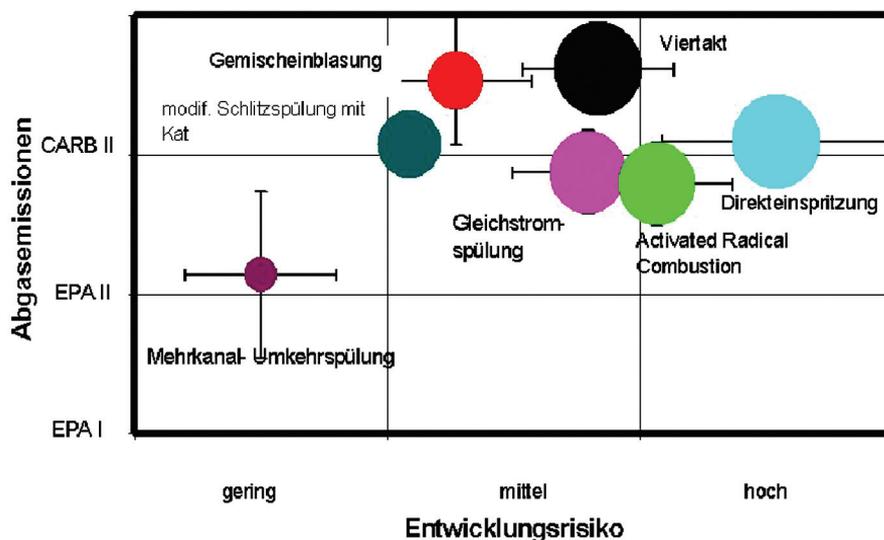


Abb. V.16-1: Entwicklungspotential und Entwicklungsrisiko von Kleinmotoren

EPA-Testdaten bei 4000 1/min

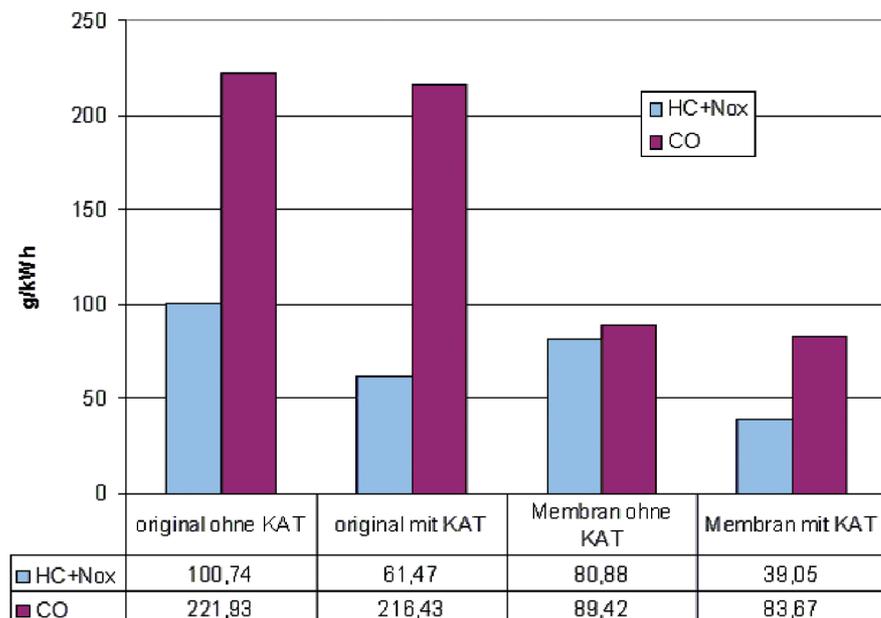


Abb. V.16-2: Einfluss von Membransteuerung und Katalysator auf die Abgasemissionen

wesentlichen Motorbetriebspunkten zu minimieren. Erste Untersuchungen zeigten hier ein deutliches Potential.

Mit einem aktuellen Serienmotor wurden Brennraum- und Kanalgeometrien sowie Membransteuerungen untersucht und die erreichbaren Verbesserungen ermittelt (Abb. V.16-2).

Bei der Untersuchung unterschiedlicher Zylindervarianten wurde eine Reduzierung der Schadstoffemissionen um 20 % erzielt. Durch eine Annäherung an $\lambda=1$ -Betrieb und eine Optimierung des Zündzeitpunktes ließ sich bei den EPA-Werten eine Verbesserung von 15 % bei HC+NO_x und 30 % bei CO erzielen.

Am Ergebnis dieser Untersuchung lässt sich erkennen, dass ein Unterschreiten der Abgasgrenzwerte von 2004 mit einer weiteren Optimierung der Spülströmung im Zylinder möglich ist. Hierbei ist insbesondere von Interesse, dass die Kurbelgehäusespülung erhalten bleibt. Ein lageunabhängiger Betrieb und eine Mischungsschmierung aller Lager ist damit gegeben.

Ziel der weiteren Entwicklungen wird also der Ladungswechsel mit weniger Spülverlusten sein, um einerseits den Motorwirkungsgrad zu verbessern und andererseits die Energieumsetzung im Katalysator zu verringern.

LEGO-Robotikprojekte

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: Kommunikationssysteme in der Automation von Gebäuden und regenerativen Energieanlagen (z. B. LON), Konstruktion und Programmierung von LEGO-Robotern.

V.17 LEGO-Robotikprojekte

Prof. Dr. Michael Wülker

Schülerwettbewerb

Aufgrund der positiven Ergebnisse des studentischen LEGO-Roboter-Wettbewerbs des Vorjahres wurde ein ähnlicher Wettbewerb mit Schülergruppen weiterführender Schulen der Ortenau veranstaltet. Die durchaus hohen Anforderungen an das Systemdenken bewältigten die Schülergruppen erstaunlich gut. Es resultierten z. T. sehr kreative Lösungen für die Konstruktion und die Programmierung der Roboter. Die Programmierung erfolgte wie zuvor mit Not-Quite-C. Aufgrund der großen Ähnlichkeiten in der Syntax von Java und C gelang es, ein Simulationsprogramm zu entwickeln, das den NQC-Algorithmus innerhalb eines Java-Programms laufen lässt und das Ideal-Verhalten des Roboters auf dem Bildschirm als Animation darstellt (Abb. V.17-1). Der Vergleich des Roboterhaltens in der Simulation und des realen Verhaltens auf dem Wettbewerbstisch ermöglichte sehr interessante Rückschlüsse, mit welcher Präzision die Funktionen der Sensoren und Motoren arbeiten und inwieweit Problembereiche konstruktiv aufgefangen werden können. Als Nebeneffekt beschleunigte sich die Programmentwicklung deutlich, da bei den Programmtests das langwierige Herunterladen in den LEGO-Prozessor größtenteils entfallen konnte.

Der Schülerwettbewerb fand in den Schulen und bei der regionalen Presse großes Interesse und wurde von einer

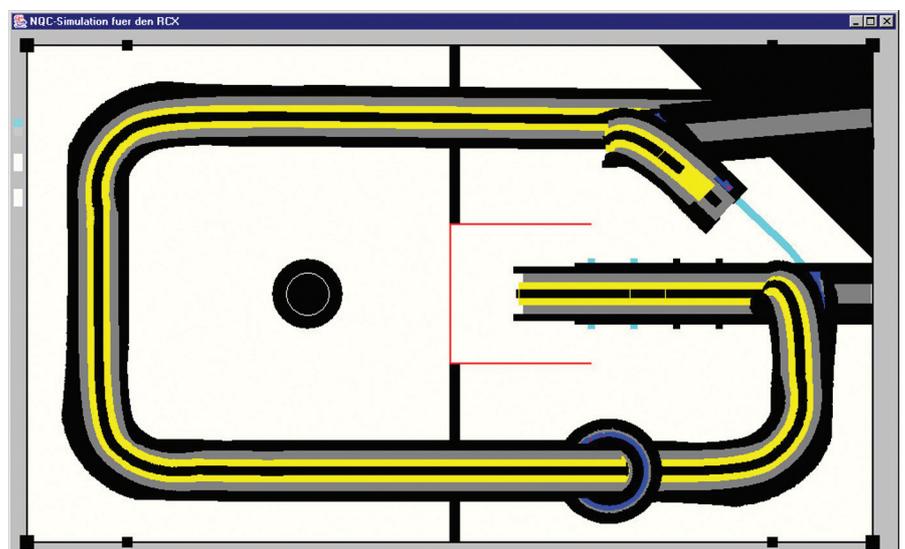


Abb. V.17-1: Simulationsdarstellung des Wettbewerbstischs und eines Roboters. Im gezeigten Fall erzeugt der Roboter eine „Schleifspur“, die es erlaubt, dessen Bahn genau zu verfolgen. Nach dem Verlassen der Startbox hat der Roboter entlang der blauen Linie Steine eingesammelt, diese rechts oben abgelegt und dann fast eine vollständige Runde absolviert.

Reihe von Sponsoren unterstützt (Konstruktion Baumann, BCT Technology AG, LEGO, LEGO Educational Division, Industrie- und Handelskammer Südlicher Oberrhein).

Studentenwettbewerb

Im November 2002 wurde ein weiterer Studentenwettbewerb veranstaltet, bei dem die LEGO-Roboter eine völlig neue Aufgabenstellung bekamen. Sie mussten einen Hürdenparcours überwinden – und auch nicht mehr mit NQC, sondern mit Java unter leJOS programmiert werden. Bei leJOS handelt es sich um ein OpenSource-Projekt (www.lejos.org),

bei dem die virtuelle Maschine von Java in sehr geschickter Weise auf einen Kernel reduziert wurde, der auf dem – sehr einfach ausgestatteten – Mikroprozessor des RCX-LEGO-Bausteins noch untergebracht werden kann. Dabei werden nur die wirklich benötigten Teile der virtuellen Maschine von Java eingekompiliert. Der Lösungsansatz lässt sich bei Bedarf auch auf andere einfach gebaute Mikroprozessoren und Mikrocontroller übertragen. Die Programmierung der LEGO-Roboter mit Java erweist sich als deutlich anspruchsvoller im Vergleich zu NQC, weil gleichzeitig die Anwendung objektorientierter Techniken für den Roboterbetrieb konzeptionell verstanden werden müssen.

Die Studentengruppen konnten bei diesem Wettbewerb erstmalig ihre Roboter in einem CAD-System dokumentieren, da inzwischen eine vollständige Bauteilebibliothek für den verwendeten LEGO®-Mindstorms™-Baukasten unter Unigraphics von der Firma BCT Technology AG erstellt wurde. Konkret arbeiten die Studierenden mit SolidEdge als CAD-System, da dieses für die Gruppen als Lehlizenz auf einfache Weise zur Verfügung steht. Die Bibliothek wurde zu diesem Zweck in SolidEdge übertragen. Abb. V.17-2 zeigt die CAD-Darstellung eines Roboters des Wettbewerbs.

Modell für ein Rastertunnelmikroskop

Auf der Basis des LEGO®-Mindstorms™-Baukastens wurde ein Modell für ein Rastertunnelmikroskop aufgebaut und programmiert. Dieses Modell wurde auf den Science Days beim Europa-Park in Rust ausgestellt. Die Konstruktion (Abb. V.17-3) geht auf einen Vorschlag von R. Möller zurück (www.ilp.physik.uni-essen.de/moeller/). Die Programmierung wurde vollständig neu entwickelt und erfolgte mit Java unter leJOS. Das Modell einer Atomoberfläche konnte mit einem einfachen PID-Regler dargestellt werden und zeigt die grundlegenden Probleme des Rasterns mit einem Tunnelmikroskop in erstaunlich realistischer Weise auf.

Insbesondere die Ergebnisse der LEGO-Roboter-Wettbewerbe und die Werkzeuge zur Programmierung von LEGO-Robotern sind zugänglich auf der Webseite (<http://mv-sirius.m.fh-offenburg.de/Robotik>).

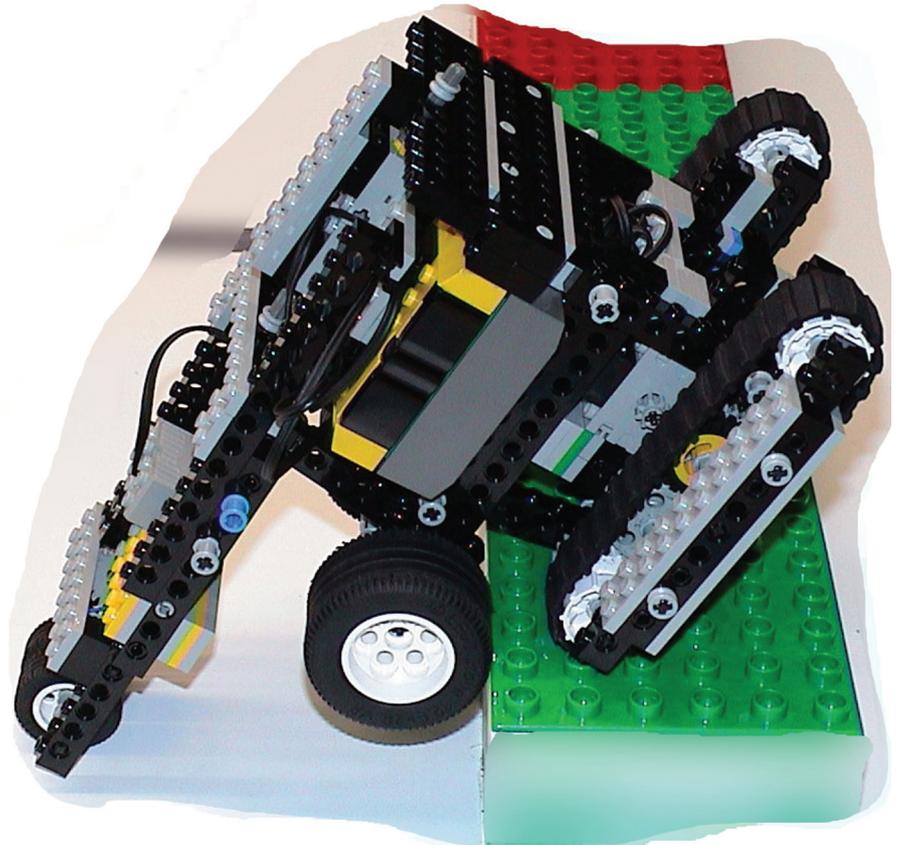


Abb. V.17-2: CAD-Darstellung eines Roboters des Hürdenlauf-Wettbewerbs. Es wurde in diesem Fall auf die Darstellung der Kabelverbindungen verzichtet, die aber mit Hilfe eines „Rohrleitungsmoduls“ von SolidEdge möglich ist.

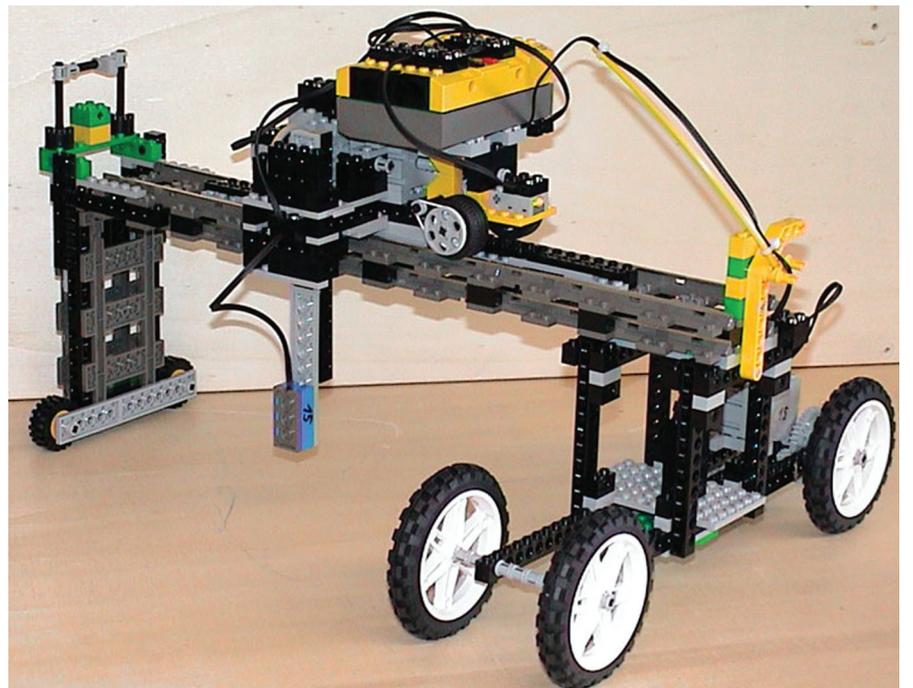


Abb. V.17-3: Aufbau eines LEGO®-Mindstorms™-Modells zur Demonstration der Funktionsweise eines Rastertunnelmikroskops

V.18 Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen

Prof. Dr. Michael Wülker,
Dipl.-Ing. (FH) Jesus da Costa
Fernandes, MSc

Die Fachhochschule Offenburg betreibt einen Teststand für Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen), die die umgewandelte Sonnenenergie direkt ins Stromnetz einspeisen. Damit wurden Bedingungen geschaffen, die der FH Offenburg umfangreiche Testmöglichkeiten zu den bedeutendsten Techniken zur Solarstromgewinnung eröffnen.

Das im April 2000 in Kraft getretene Energieeinspeisegesetz (EEG) sichert dem Betreiber einer PV-Anlage zur Netzeinspeisung die Abnahme der Energie zum Preis von 0,99 DM je Kilowattstunde zu (Stand 10/2002: 0,48 €). In Verbindung mit dem 100.000-Dächer-Förderprogramm der Bundesregierung gewinnen netzgekoppelte PV-Anlagen in Deutschland zunehmend an Bedeutung.

Die Betreiber dieser Anlagen investieren in eine PV-Anlage und treten selbst als Stromlieferanten auf. Entsprechend sind die Rahmenbedingungen und Details zu den technischen Anforderungen mit den Energieversorgungsunternehmen (EVU) in einem Einspeise- bzw. Liefervertrag geregelt. Das Interesse des Betreibers liegt somit in erster Linie bei den eingespeisten Energiemengen.

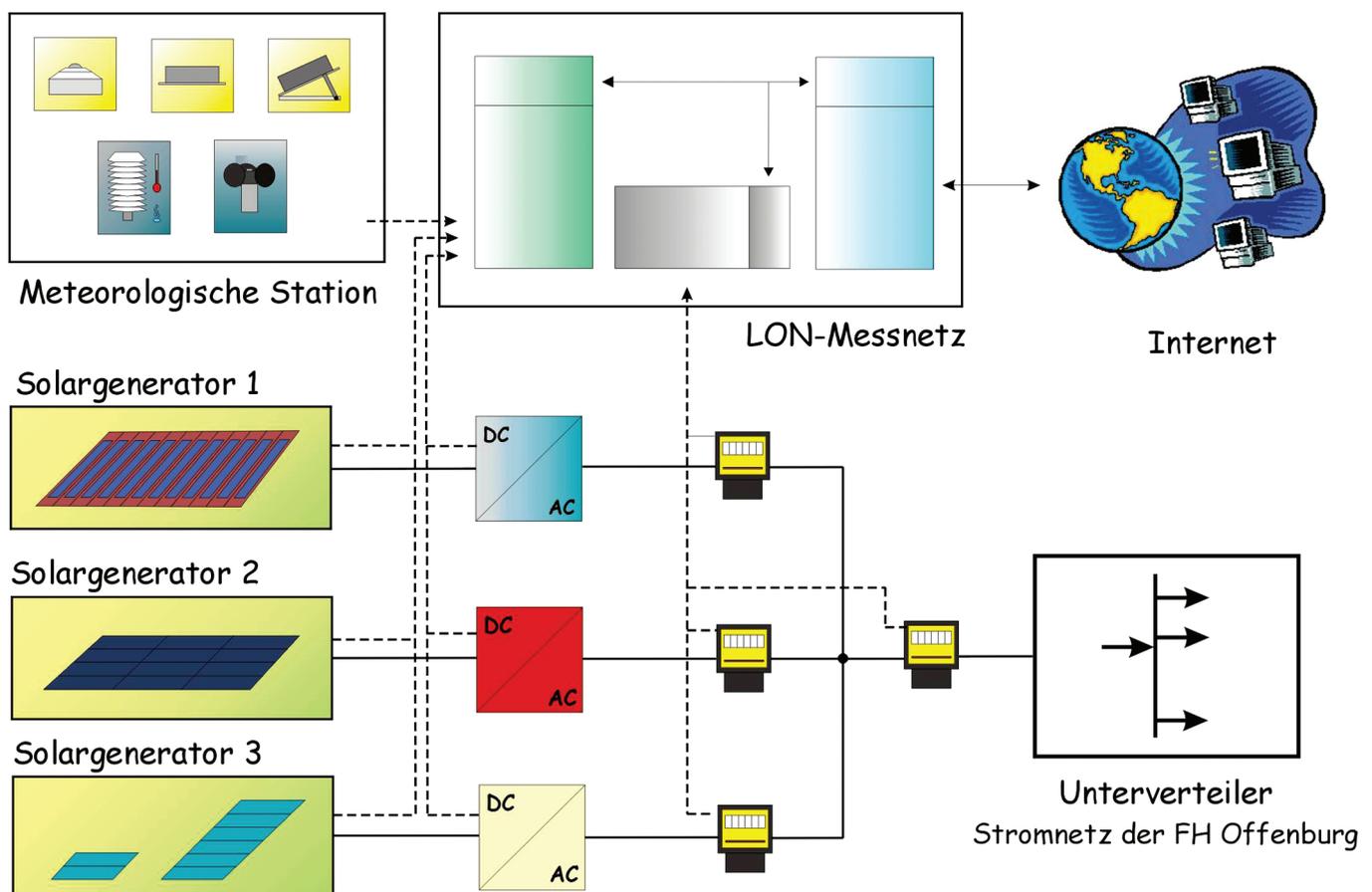
Unter Berücksichtigung dieses Zusammenhangs wurde der Teststand der FH Offenburg für Untersuchungen des Langzeitverhaltens und der Wechselwirkungen zwischen Solargenerator und Wechselrichter als Einheit eingerichtet.

Kernelemente des Teststandes

Der Teststand verfügt über Solargeneratoren (SG) mit monokristallinen, polykristallinen und amorphen Solarzellen. Damit sind drei der wichtigsten am Markt verfügbaren Zellentypen vertre-

ten. Wie in Abb. V.18-1 dargestellt, setzen sich die PV-Anlagen wie folgt zusammen:

- SG1: Zwölf in Serie geschaltete, amorphe Trapezblech-Module von Thyssen-Solartec mit 768 W Peakleistung und einem Netzeinspeisewechselrichter vom Typ Mastervolt Sunmaster QS 1200 wie in Abb. V.18-2 zentral angeordnet.
- SG2: Drei parallel verschaltete Modulgruppen, bestehend aus vier in Serie verschalteten, monokristallinen Modulen vom Typ Siemens SM50 mit einer Peakleistung von 600 W und einem Netzeinspeisewechselrichter vom Typ SMA 700 SWR.
- SG3: Acht parallel verschaltete, polykristalline Module von Photowatt mit insgesamt 720 W Peakleistung und einem Netzeinspeisewechselrichter vom Typ Würth WE 500 NWR.



Teststand3.jpg, jfc 2002

Abb. V.18-1: Teststand für PV-Anlagen



Abb. V.18-2: Generatoren des PV-Teststand

Messwerterfassung und -verarbeitung

Eine meteorologische Station dient zur Erfassung der Einstrahlungswerte, Umgebungstemperatur, Modultemperaturen, relative Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit. Sie ist, wie in Abb. V.18-3 zu sehen, oberhalb der PV-Generatoren angeordnet.

Strom- und Spannungsmessungen, Energieerträge und Betriebszustände vervollständigen den messtechnischen Umfang.

Die Messwerterfassung und -verarbeitung übernehmen ein modular aufgebautes SPS-System und eine Erfassungseinheit für Zählerimpulse. Beide Geräte sind mit einer LON-Schnittstelle ausgestattet und im LON-Messnetz des Labors für Messwerterfassung und -verarbeitung eingebunden.

Ausblick

Die LON-Anbindung dient der Weiterverarbeitung der Messgrößen zur Archivierung und dem Zugang zu den Anlagen über eine Internet-Webseite.

Die Realisierung der Internetanbindung über eine OPC-Serverstruktur befindet sich im Aufbau.

Durch den Zugang zum Internet können neue Technologien und Aktivitäten der FH Offenburg im Bereich der nachhaltigen Energietechniken einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht wer-

den. Die Einbindung in die Lehre ist über Laborversuche und wissenschaftliche Arbeiten bereits Realität.

Kontakt

Dipl.-Ing. (FH) Jesus da Costa Fernandes, MSc
 Tel.: 0781 205-197
 E-Mail: costa@fh-offenburg.de



Abb. V.18-3: Meteorologische Station

XML-Einsatz in mobiler Lernumgebung

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

V.19 XML - Einsatz in mobiler Lernumgebung

Prof. Dr. Andreas Christ

Zur Präsentation multimedialer Inhalte ist der Multimedia-PC mit seinen zahlreichen Softwareprodukten wie Web-Browser, Reader für das pdf-Format oder Office-Anwendungen bevorzugt geeignet. Dennoch etablieren sich zusätzlich zum PC auch Notebooks, Pocket-PCs, PDAs, Handys und neuerdings Tablet-PCs zur Präsentation dieser Inhalte. Die Anzahl der Ausgabegeräte mit unterschiedlichen Fähigkeiten nimmt kontinuierlich zu. Aber auch der Papierausdruck ist und bleibt weiterhin ein wesentlicher Ausgabekanal.

Die effiziente Erzeugung, Aufbereitung und Verbreitung von Inhalten für diese unterschiedlichen Ausgabegeräte wird um so wichtiger, je mehr dieser Ausgabegeräte parallel mit gleichen oder ähnlichen Inhalten vom Content-Provider bedient werden sollen. Ein Lösungsansatz besteht im Einsatz formaler Auszeichnungssprachen (z. B. Extensible Markup Language, XML). Im Forschungsprojekt 'eLearning-Umgebung iSign' wird dieser Weg untersucht.

iSign – internet based simulation of guided wave propagation – ist eine Lernumgebung für Online-Laborexperimente zur numerischen Simulation elektromagnetischer Felder [1]. Die Lernumgebung beinhaltet als ein wesentliches Element einen über das Internet gesteuerten numerischen Simulator. Neben Lerninhalten zur Theorievermittlung und Selbstkontrolle stellt iSign

Problemstellungen für praxisnahe Ingenieursaufgaben bereit. Eingabe und Ergebnispräsentation über das Internet erfolgen bisher unter Zuhilfenahme dynamischer Webseiten (JavaServerPages, JPS) und Java-Applets. Der Lernende als Anwender der interaktiven Internetanwendung benötigt einen üblichen PC mit Java-fähigem Web-Browser.

Das Forschungsprojekt untersucht aktuell den technischen und didaktischen Einsatz mobiler Ein-/Ausgabe-Geräte innerhalb der Lernabläufe. Ein wesentlicher technischer Aspekt ist hierbei die Präsentation gleichartiger Inhalte auf unterschiedlichen Plattformen.

Die grundsätzliche Idee ist einfach: Der eigentliche Inhalt zusammen mit seiner Struktur und die Beschreibung der gestalterischen Darstellung werden getrennt erstellt und gespeichert. Erst wenn der Lernende den Inhalt anfordert, erzeugt das System anhand der gespeicherten Daten die zum Ausgabegerät passende Darstellungsform und überträgt diese.

Der Autor erzeugt den Inhalt einmalig, das System archiviert diesen Inhalt in einer Datenbank. Zusätzlich ist für jedes vorgesehene Ausgabemedium nur eine generische Beschreibung der am besten geeigneten gestalterischen Darstellung erforderlich. Wichtig ist bei der Inhaltserzeugung, dass der Autor bzw. das Autorentensystem den Inhalt mit passenden Auszeichnungselementen (markups) kennzeichnet. Beispiele können sein <Titel>, <Überschrift>, <Bild>, <Zusammenfassung>, <Verweis> usw. Die Auszeichnungselemente strukturieren auf diese Art den Inhalt. Der XML-Standard ist für

diesen Zweck besonders geeignet, findet darüber hinaus aber auch auf anderen Gebieten vielfältigen Einsatz.

Der XML-Standard legt nur die formale Art der Beschreibung fest. Was mit welchen Auszeichnungselementen wie gekennzeichnet wird, bestimmt die Document Typ Definition (DTD). Diverse XML-konforme Formate sind in den letzten Jahren entstanden. Wichtig im vorliegenden Fall sind:

WML	(Wireless Markup Language) für mobiles Internet (WAP)
SVG	(Scalable Vector Graphics) für skalierbare Bilder
MathML	(Mathematics Markup Language) für Formeln
VRML	(Virtual Reality Markup Language) für virtuelle 3D-Welten

Die Darstellungsbeschreibung (Extensible Stylesheet Language, XSL) legt dagegen fest, wie mit den mit Auszeichnungselementen versehenen Inhaltsbausteinen jeweils zu verfahren ist, d. h. ob und wie sie durch das Ausgabegerät dargestellt werden sollen. Ein einfaches Beispiel wäre die Größe und Auflösung eines Bildes. Der XSLT-Prozessor nutzt das XML-konforme Dokument und erzeugt das Ausgabeformat anhand der XSL-Darstellungsbeschreibung.

Besondere Bedeutung hat die Trennung von Inhalt und grafischer Darstellungsbeschreibung, wenn Inhaltsanteile serverseitig vom Computer dynamisch generiert werden und nicht statisch vorliegen, insbesondere, wenn mehrere

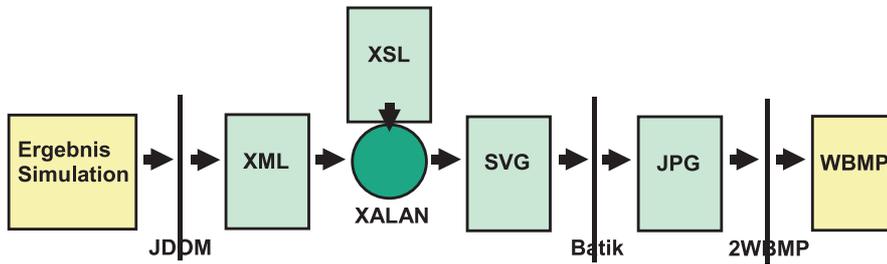


Abb. V.19-1: Schritte der WBMP (wireless Bitmap)-Erzeugung [2]

unterschiedliche Ausgabemedien bedient werden. Beides ist im vorliegenden Forschungsprojekt der Fall.

Innerhalb der eLearning-Umgebung iSign berechnet der Simulator abhängig von den Eingabedaten, die der Anwender vorgibt, numerische Ergebnisse. Werden die Ergebnisse im XML-konformen Format abgespeichert, kann die Ausgabe der Ergebniswerte als x-y-Kurven-Diagramm sowohl über PCs, über PDAs als auch über Handys unterschiedlicher Fähigkeiten erfolgen. Als Ausgabeformate möglich sind:

- HMTL für PC-Bildschirm-Auflösung
- HTML für PDA-Bildschirm-Auflösung
- WML für WAP-fähige Handys
- MIDlets für Java-fähige Handys
- MMS für Multimedia-Messaging-Services-fähige Handys.

Vorgesehen ist zukünftig auch das pdf-Format für den Download und die Druckausgabe.

Ein Server innerhalb der Lernumgebung entscheidet anhand der Nutzer-Anfrage (request) über das zu bedienende Ausgabegerät und die notwendige Prozedur der Antwort-Erzeugung.

Abb. V.19-1 zeigt die einzelnen Schritte am Beispiel eines Kurven diagramms für die Ausgabe als schwarz-weißes Bitmap auf einem WAP-fähigen Handy.

Der Simulator schreibt die Berechnungsergebnisse in eine lesbare Datei im proprietären Format des numerischen Simulators. Der JDOM-Prozessor (Java Document Object Model) wandelt dieses in ein XML-konformes Format um und speichert es als Datei ab. Erst wenn der Anwender das Ergebnisdiagramm abrufen, erstellt der XSLT-Prozessor XALAN eine im SVG-Format beschriebene Vektorgrafik. Die Umwandlungsvorschrift ist im XSL-Format festgelegt. Da ein einfaches WAP-

Handy jedoch keine SVG-Grafiken darstellen kann, wird die Grafik mit dem Softwaretool Batik erst in eine JPG-Datei und weiter mit dem Programm 2WBMP in ein WBMP (wireless Bitmap) umgewandelt. Dieses wird schließlich an das Handy übertragen (Abb. V.19-2). Die Beschränkungen des Ausgabegerätes sind zur Zeit noch offensichtlich, die Mobilkommunikations-Endgeräte-Hersteller werden aber Größe und Auflösung der Anzeige in den nächsten Jahren deutlich verbessern.

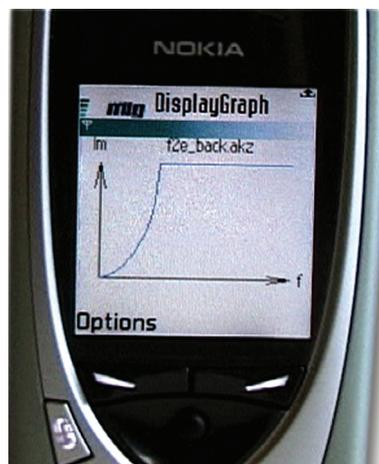


Abb. V.19-2: Ergebnisdarstellung als x-y-Kurven-Diagramm auf einem Handy

Durch Austausch der Darstellungsbeschreibung (XSL) kann das System statt einer SVG-Datei eine HTML-Datei für PC oder PDA erzeugen, welche in diesem Falle ohne weitere Umwandlungsschritte direkt übertragen werden kann.

Ist das mobile Ausgabegerät Java-fähig und kann so auf dessen interne Rechenleistung zurückgegriffen werden, ist der Einsatz sogenannter MIDlets sinnvoll. Nach einmaligem Download eines speziellen MIDlets fordert das mobile Ausgabegerät nur noch die jeweils notwendigen Ergebniswertepaare zur Kurvendarstellung an. Das MIDlet erzeugt hieraus das x-y-Kurven-Diagramm und stellt es auf dem Display dar. Eine

interaktive Bearbeitung des Diagramms im offline-Modus ohne erneute, kostenpflichtige Verbindung zum Server wird somit möglich. Beispiele sind Zoom-Funktion, Änderung der Achsen-Skalierung, die Ausgabe ausgewählter Werte, usw. [3]. Erste exemplarische Testergebnisse liegen vor.

Neben Diagrammen sind Texte, Formeln, Bilder, Animationen, virtuelle Welten für dreidimensionale Darstellungen usw., aber auch Interaktionsmöglichkeiten wichtige Bausteine zur Wissensvermittlung innerhalb einer eLearning-Umgebung. Sobald die einzelnen Komponenten vorliegen, können diese die bisherige auf JavaServerPages und Java-Applets basierende Technologie ergänzen und ersetzen ([3], [4]).

- [1] Christ, A.: Client-Server Architecture for Active-Online-Learning Laboratory. Online Educa Berlin, 2002.
- [2] Cosandey, C.; Magnin, M.; Quartenoud, F.: Mobile Internet Gateway. Diplomarbeit FH Offenburg in Zusammenarbeit mit der Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale, 2002.
- [3] Mitic, J.: Development of Wireless Applications using Java Technology. Master Thesis FH Offenburg, 2002/03 laufend.
- [4] Altenburg, J.: XSL-Transformationen für Internet und mobile Endgeräte einer eLearningplattform. Diplomarbeit FH Offenburg, 2003 laufend.

Abstract

Within the research project 'e-learning environment iSign' the use XML is examined to deliver content onto different platforms. Beside PC this includes especially mobile devices like handheld, PDA etc. With the combination of XML based storage of content and structure and XSL documents for layout description together with appropriate SW-modules an adapted formatting of content can be performed. This is of high importance if the content itself is generated dynamically and automatically by a server sided computer. If the mobile device is Java enabled the additional use of MIDlets increases the functionality. First exemplary tests shows very satisfactory results regarding these technologies.

Digitales multimediales Archiv über Alexander von Humboldt

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 Hochschulrechen-
zentrums sowie seit 1993 Bundesvorsitzender des Berufsver-
bandes Deutscher Geowissenschaftler (BDG), Bonn.

Fachgebiete: Angewandte Informatik, Umwelt- und Geoinformatik,
Informationssysteme

V.20 Digitales multimediales Archiv über Alexander von Humboldt

Prof. Dr. Detlev Doherr

Die moderne Computertechnologie macht es möglich, globale Archive und weltweite Informationsbanken mit Texten, Bildern, Bewegtbildern und Ton zu schaffen. Grundlage hierfür ist das Internet, in welchem mit Hyperlinks komplexe Vernetzungen kreiert werden können. Gerade die Arbeiten von und über Alexander von Humboldt eignen sich hervorragend, diese Technik zur Vernetzung von multiwissenschaftlichen Daten zu nutzen, um die verschiedensten Informationsquellen zu einem integrierten multimedialen Archiv zu verdichten. In einem Pilotprojekt wurde der Prototyp eines global vernetzten Systems geschaffen, um den wissenschaftlichen Wert zu verdeutlichen und die Verfügbarkeit von Informationen über Alexander von Humboldt weltweit zu verbessern.

Damit wird der Nutzen eines solchen integrierten Systems schnell deutlich durch:

- 1) globale Datenpräsentation über Online-Zugriffe,
- 2) erweiterte Datenanalysemöglichkeiten mittels Datenvergleichen und Querweisen,
- 3) interaktive Suchfunktionen über thematisch strukturierte Karten als Orientierungs- und Navigationshilfe des Gesamtsystems,
- 4) durch Automatisierung der Verdichtung von Informationsnetzungen bei wissenschaftlichen Arbeiten an den Texten.

Aufbauend auf aktuellen Forschungsarbeiten über interaktive Geologische Karten ([1] D. Doherr, 2001) und Studien

über Alexander von Humboldt in Venezuela ([3] Clark, 2001) wurde eine Plattform für ein digitales multimediales Archiv konzipiert und mit den beteiligten Wissenschaftlern der University of Kansas, der Bibliothek der University of Missouri-Kansas in Kansas City, der A. v. Humboldt-Forschungsstelle der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften in Berlin und des Max-Kade-Centers in Lawrence, Kansas, abgestimmt. Die Ergebnisse wurden in einem Vortrag an der University of Kansas, Lawrence, im Jahre 2002 präsentiert ([2] Doherr, 2002): „Multimedial Digital Archive - Alexander v. Humboldt“ und anhand des verfügbaren Prototypen verdeutlicht. Dieser Prototyp ist im Internet publiziert unter:

<http://ares.vu.fh-offenburg.de/avh>.

Die weiteren geplanten Entwicklungen für das beantragte Forschungsvorhaben beinhalten die Digitalisierung der Werke von Alexander v. Humboldt, die Erfassung aller Bilder und Karten sowie die Systement-

wicklung zur globalen Internetpublikation. Weiterhin werden verschiedene Benutzersichten auf das neue Informationsnetzwerk entwickelt, um multimediale und multilinguale Informationen durch das interaktive System bereitzustellen.

Literatur:

- [1] Doherr, D. "Implementing Online Geological Maps with Interactive Links to Multimedia Archival Data". - Open File Report 2001- 87, Kansas Geol. Survey, Lawrence, July, 2001.
- [2] Doherr, D. „Multimedial Digital Archive - Alexander v. Humboldt“.- Vortrag an der University of Kansas, Natural History Museum, Lawrence, USA, August 2002.
- [3] Clark, R. „Geographical Visualization and the Alexander von Humboldt Digital Library“.- Alexander von Humboldt Conference 2001, Humboldt State University, Arcata, Kalifornien, Juni, 2001.

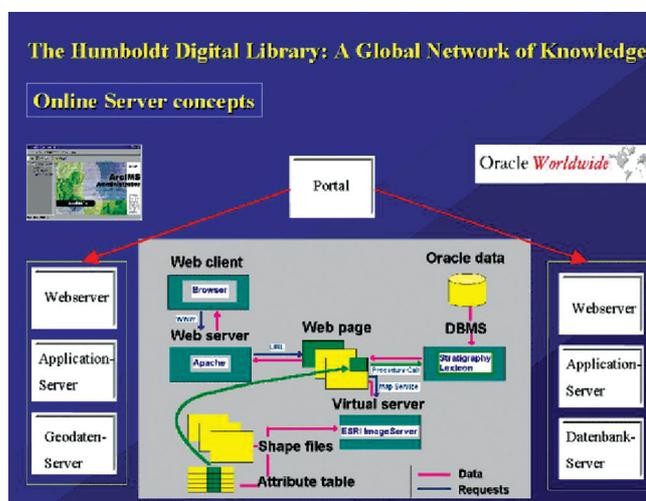


Abb. V.20-1: Struktur der technischen Plattform für das multimediale digitale Archiv über Alexander von Humboldt mit einem Internet-basierten Informationssystem mit den Hauptkomponenten: Application Server (Oracle) und Internet Map Server (ArcIMS von ESRI)

Das AV-Studio Ohlsbach

Prof. Dr. Heiner Behring

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-133
E-Mail: behring@fh-offenburg.de



Geboren 1957, Studium der Germanistik, Geschichte und Philosophie in Hannover.

Seit 1985 Aufsätze und Kritiken zum Film, zur Filmtheorie und -ästhetik. Von 1988 bis 1992 Redakteur der Filmzeitschrift *filmwärts*.

1991/92 Förderstipendium der Volkswagenstiftung.

1993 Promotion über den deutschen Nachkriegsfilm.

Seit 1989 Drehbuch- und Regiearbeiten für Industrie-, Lehr- und Werbefilme, regelmäßig Filmbeiträge für den NDR.

1993 Nominierung für den Bundesfilmpreis in der Kategorie Kurzspielfilm.

Von 1993 bis 1996 Dozent für Wirtschaftsfilm an der Filmakademie Baden-Württemberg in Ludwigsburg.

Seit 1998 Professor für Film und Neue Medien an der Fachhochschule Offenburg.

V.21 Das AV-Studio Ohlsbach

Die technischen Möglichkeiten der digitalen Produktion audiovisueller Medien an der Fachhochschule Offenburg

*Prof. Dr. Heiner Behring,
Dipl.-Ing. Markus Moser*

Das Audio/Video Studio in Ohlsbach ist der Labor- und Werkstattbereich des Studienganges Medien und Informationswesen. Zum Jahreswechsel 2001/2002 hat der Fachbereich M+I in angemieteten Räumen des Medienhauses Ohlsbach den Auf- und Ausbau mit professioneller Video- und Audiotechnik abgeschlossen. Im Winter 2002/2003 wurde der Animationsbereich mit neuer Technik ausgestattet. Hier entstehen die Videofilme aus der gestalterischen Tätigkeit der Studenten als populäres Ergebnis der jedes Frühjahr stattfindenden „Shorts“. Doch nicht nur die „Shorts“-Filme sind das Ergebnis der Arbeiten in Ohlsbach, alle audiovisuellen Arbeiten, ob Bewegtbilder für die CD-Rom oder Töne für den Mausclick im Web werden hier erstellt. Mit dem Ausbau des Studios mit zeitgemäßer professioneller Technik entwickeln hoch motivierte MI-Studenten virtuelle Charaktere, sendereife Videoproduktionen und mehrkanalige Klangdimensionen an rechnergestützten Arbeitsplätzen und erlangen so wesentliche Kenntnisse im Umgang mit audiovisuellen Medien. Dass ein Audio- und Videostudio nicht mit einem kon-

ventionellen Labor verglichen werden kann, liegt auf der Hand. In Projektgruppen erarbeiten die Studenten ihr Werk abseits des Vorlesungsrasters, ein Schlüsselsystem sorgt für den freien Zugang auch abends und an Wochenenden, der Kreativität kann Raum gelassen werden. So mancher Student kompensiert im Ohlsbacher Studio das regionale Kulturdefizit der Ortenau gegenüber großen Universitätsstädten, im Sinne der Ausbildung eigentlich eine feine Sache.

Der folgende Artikel soll einen kurzen Überblick über die technischen Gegebenheiten des Studios bieten.

Die Themenbereiche

Der produktionsorientierte Ansatz des Studiengangs bei der Mediengestaltung erfordert eine andere funktionelle Gliederung als die klassischen Labor- und Werkstattbereiche. So ist das Studio mit seinen Labor- und Produktionsflächen funktionell und räumlich in die drei thematischen Bereiche Videotechnik, Audiotechnik und Computergrafik und Animation gegliedert. Dies bildet die Grundlage für unabhängiges Lehren und Arbeiten und berücksichtigt zugleich den medienintegrativen Gesichtspunkt, um übergreifende Projekte realisieren zu können. Jeder Themenbereich gliedert sich in die Räume der einzelnen Labore und der Studioteknik mit professionellem Equipment auf. In den

Laborräumen können die Studenten auch außerhalb fester Veranstaltungen Ihre Übungen und Projekte realisieren und mit der Technik und den Gestaltungsmöglichkeiten experimentieren. Durch den weitgehend unbegrenzten Zugang werden so die kreativen Freiräume geschaffen, die den Studenten die Gestaltung innovativer Medienproduktionen ermöglichen.

Das Audiolabor

Als Bestandteil des Grundstudiums absolvieren die Studenten des Studienganges Medien und Informationswesen ein produktionsorientiertes Labor-Praktikum, an dessen Ende die Realisierung eines Werbespots von der Konzeption über Drehbuch, Aufnahme, Sounddesign und Postproduction steht. Die fünf Audioplätze sind jeweils mit einem Rechner Apple G3, einem Midi-Keyboard und einem Verteilverstärker für Kopfhörer ausgestattet. Mit der Software „Pro Tools“ in der nativen Version können Schnitte, Montagen und Mehrspuraufnahmen realisiert werden, an virtuellen Peripheriemodulen („Plug-Ins“) kann die Bearbeitung der auditiven Pegel-Dynamik- und Frequenzinhalte erfolgen. Das Keyboard ermöglicht darüber hinaus mittels „Midi“ (= Musical Instrument Digital Interface) die Produktion musikalischer Inhalte. Für Tonaufnahmen „vor Ort“ stehen mehrere portable MiniDisc Rekorder nebst Mikrofon zur Verfügung.



Abb. V.21-1: Audiolabor

Das Videolabor

Insgesamt zehn mit Apple G4 ausgerüstete Schnittplätze stehen hier in zwei Räumen zur Verfügung. Die Videobearbeitung erfolgt mit Apple's „Final Cut Pro“; hier kann neben dem reinen Schnitt digitaler Videosequenzen in begrenztem Umfang auch Layering und Compositing – das Überlagern und Einbinden mehrerer visueller Ebenen in das Bewegtbild – betrieben werden. Für weitergehende Bildbearbeitung (Farb-

korrektur, Titeling, Bildanimation etc.) steht Adobes „After Effects“ zur Verfügung. Da im Laborbereich mit dem semiprofessionellen Mini-DV Format gedreht wird, stehen dem Schnittplatz ein DV-Videorekorder und Bildmonitor zur Seite. Die Bewegtbilder der Kameraaufnahme liegen aufgrund des Formates schon digital vor, so dass zur Bearbeitung am Rechner kein Digitalisieren, sondern lediglich die Übertragung der Daten – „capturing“ genannt – ansteht. Dafür zeichnet sich die serielle – von



Abb. V.21-2: Videoschnittplatz

Apple entwickelte – Hochgeschwindigkeitsschnittstelle „Fire Wire“ (nach IEE 1394 oder Sony „iLink“) verantwortlich; die Bilddaten werden mit immerhin 3,6 MB/s an den Rechner übertragen. Bei der Schnittrarbeit unterstützt der Rekorder als „DV-Bridge“ die visuelle Kontrolle, indem er die editierten Bilder in Echtzeit vom Rechner erhält, wandelt und über den Videomonitor ausgibt.

Das Videostudio

Die Studiohalle mit ca. 200 m² bietet neben dem Seminarbereich für 30 - 40 Personen eine abgedunkelte und mit Studioscheinwerfern bestückte Produktionsfläche mit einer Hohlkehle für horizontfreie Aufnahmen und einer transluzenten Rückprojektionswand für Aufnahmen mit Blue- oder Greenscreentechnik zum nachträglichen Maskieren oder der freien Gestaltung des Hintergrundes. Hierzu wird die Wand durch von 2x5 LHGL-Leuchten (mit je einer Leuchtstoffröhre der Farben rot, grün, blau und weiß) einzeln angesteuert. Ein in Szenenverläufen programmierbares Lichtpult steuert diese Matrix und regelt die Helligkeit der in 4 m Höhe fahrbaren Studioscheinwerfer.

Die Kamertechnik

Das Studio Ohlsbach besitzt 3 Fernsehkameraköpfe der Fa. Ikegami, die wahlweise als Studiokamera mit angebauter CCU (= Camera Control Unit) von der Regie fernbedient werden können oder mit einem Dockingrekorder als EB-Kamera vor Ort eingesetzt werden. Die Aufzeichnung erfolgt mit dem sendefähigen Format DVC-Pro, so dass – in Verbindung mit dem professionellen Schnittplatz auch eine Übernahme des Materials durch Fernsehsender möglich ist.

Die Videoregie

Hier befinden sich ein Videopult sowie die Remote-Einheiten zur Fernsteuerung der 3 Studiokameras, um die Produktion einer Live-Sendung zu ermöglichen. Das Herzstück der professionellen Videotechnik ist jedoch der Schnittplatz DS der Fa. Avid. Hier können in Sendequalität Videobeiträge geschnitten und

nachbearbeitet werden. Neben der Bearbeitung von unkomprimiertem Videomaterial (auf ein Festplattenarray mit ca. 750 GB) ermöglicht das Programm die Erstellung umfangreicher digitaler Compositing- und 3D-Effekte. Den gestalterischen Möglichkeiten sind hier technisch kaum Grenzen gesetzt; ein weites Forschungs- und Experimentierfeld also für Projekte und Diplomarbeiten.

Die Videovertonung

Eine Sprecherkabine und der zugehörige Regieraum ermöglichen die Vertonung von Videofilmen auf professionellem Niveau. Ein Pro Tools TDM (= Time Division Multiplex) System auf Apple G4 mit 12 integrierten DSP Sub-Prozessoren und ausgelagerter A/D-Wandlung sind das Werkzeug zur Aufnahme, Nachbearbeitung und automatisiertem Mischen von hochwertigen auditiven Elementen oder ganzer Projekte für den Filmton. Hier werden die Effekte in Echtzeit von den DSP-Chips berechnet und an eine surroundfähige Studioabhöre geleitet. Ein für die DVD-Erstellung codiertes Audiodateiformat (Dolbys „ac3“ Format für die Dolby Digital Wiedergabe) kann enkodiert und dem Autorenprogramm zur Verfügung gestellt werden.

Das Animationslabor

Hier finden Arbeiten der Realbildanimation statt, z. B. Stopmotion. So werden z. B. Knetfiguren in einer Kulisse bewegt und jeweils einzelne Standbilder aufgenommen, die dann – zu einer Videosequenz zusammengefügt – die Illusion vom Bewegtbild entstehen lassen.

Ein neues Forschungsfeld ist der mechanische „Anzug“ zum „Motion-Capturing“, eine aufwändige Mechanik zur Erfassung von Bewegungen des menschlichen Körpers mittels Winkelgeber. Die gewonnenen Bewegungsdaten werden aufbereitet und einem virtuellen Charakter der 3D Welt zugeführt, so dass dessen Bewegungen durch ursprünglich reale Abläufe animiert werden kann.

Dies ist eine Technik, die in populären Animationen zur realistischen Darstellung virtueller Charaktere eingesetzt wird.

Das Labor Computergrafik und 3D-Animation

An 6 Hochleistungsrechnern können hier virtuelle 2D- und 3D-Objekte konstruiert und animiert werden. Vom Drahtgittermodell oder dem Skelett mit seinen wesentlichen Bewegungsdimensionen über das „skinning“, das Überziehen des Skeletts mit Haut zur Erlangung eines Körpers bis hin zum Texturieren der Oberflächen entstehen künstliche Objekte und Charaktere ausschließlich digital im Rechner und werden dort als animierte Sequenzen aufwändig berechnet.

Fazit

Auch wenn ein geplantes zentrales Video- und Medianetzwerk (Avid Unity) aus Budgetgründen bisher nicht realisiert werden konnte und die Infrastruktur in den angemieteten Räumen nicht der eines Studios entspricht, so zeigen doch die inzwischen entstandenen Projekte des Studios Ohlsbach, dass nicht zuletzt aufgrund der professionellen Ausrüstung das Niveau der Lehre und Forschungs- sowie Projektarbeit eine ständige Steigerung erfahren hat. Die dezentrale Datenverwaltung (ein Pool von externen Firewire Festplatten, auf dem die Projekte bearbeitet und transferiert werden) erweist sich in der Zwischenzeit sogar als Vorteil, da so Daten unkompliziert, sozusagen „zu Fuß“ zwischen benachbarten Bereichen ausgetauscht werden können; eine Technik, die der Auslagerung des Medienintegrationslabors in die Räume der TPO sehr entgegenkommt. Das Studio Ohlsbach wird in den geplanten Neubau der Fachhochschule eingebettet sein und seinen integrativen Charakter verstärkt umsetzen können, da dann die Produktionsstätte „am Ort“ sein wird.

Auch die Kooperation mit Fernsehsendern läuft an: Bei dem Lokalsender Fr TV wurde Ostern 2003 die Ausstrahlung ausgewählter Studentenfilme realisiert, und

die Produktion einer Magazinsendung für diesen Sender im Studio ist in Vorbereitung. Mit zunehmender öffentlicher Akzeptanz der Produktionen des Fachhochschulstudios rückt die Zusammenarbeit mit größeren Sendern (SWR, ARTE) in greifbare Nähe.

Die Studenten des Studienganges Medien und Informationswesen sammeln im Umgang mit hochwertiger Technik in realer Produktionsumgebung wertvolle Erfahrungen, die ihre Berufsaussichten nicht nur in der Medienbranche steigern. Auch ein künftiger Projektmanager in einem Industrieunternehmen kann so mit audiovisuellen Medien technisch versiert umgehen, er versteht die „Gestaltungssprache“ und weiß sie einzusetzen. Die hier gemachten Erfahrungen bedeuten also einen weiteren Mehrwert der Ausbildung zur Erlangung von Mediensystemkompetenz.

Mit Blickaufzeichnung dem Nutzer auf der Spur: Eyetracking-Labor zur Werbeerfolgsmessung

Prof. Dr. Thomas Breyer-Mayländer

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-133
E-Mail: behring@fh-offenburg.de



2001 Professor für Medienmanagement im Studiengang Medien und Informationswesen an der FH Offenburg.

Seit Wintersemester 2002/2003 Studiengangleiter des Studiengangs Medien und Informationswesen im gleichnamigen Fachbereich.

Studium der Verlagswirtschaft Verlagsherstellung an der Hochschule der Medien, FH Stuttgart, Dipl. Wirtschaftsingenieur (FH), Aufbaustudium Informationswissenschaft an der Universität Konstanz, Dipl. Informationswissenschaftler, Promotion im Bereich Medienökonomie des Instituts für Journalistik der Universität Dortmund, Dr. phil.

Nach dem Aufbau eines Online-Dienstes für einen Zeitschriftenverlag **1995** Bundesverband Deutscher Zeitungsverleger (BDZV), Bonn/Berlin als Referent für Betriebswirtschaft/Vertrieb, **ab 1997** als Referent Multimedia.

2000 Geschäftsführer der zentralen Marketingorganisation der deutschen Zeitungsbranche, der Zeitungs Marketing Gesellschaft GmbH & Co. KG (ZMG) in Frankfurt am Main.

Mit Blickaufzeichnung dem Nutzer auf der Spur: Eyetracking-Labor zur Werbeerfolgsmessung

Prof. Dr. Sighard Roloff

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-135
E-Mail: rolloff@fh-offenburg.de



Studium der Mathematik mit Nebenfach Betriebswirtschaft, Assistent am Lehrstuhl für Konsum- und Verhaltensforschung mit speziellen Untersuchungen auf den Gebieten Blickverfolgung und Hautwiderstandsmessung beim Betrachten von Anzeigen und Promotion im Bereich Mediaplanung am Institut für Konsum- und Verhaltensforschung an der Universität des Saarlandes in Saarbrücken.

Anschließend tätig bei dem Unternehmen Lingner & Fischer in Bühl/Baden in den Bereichen Marktforschung, Produktmanagement und Marketingcontrolling.

1979 Professor für Marketing und Betriebsstatistik im Studiengang Technische Betriebswirtschaft an der FH Offenburg

2002 im Fachbereich Medien und Informationswesen für Medienmarketing und Medienmanagement.

V.22 Mit Blickaufzeichnung dem Nutzer auf der Spur: Eyetracking-Labor zur Werbeerfolgsmessung

*Prof. Dr. Thomas Breyer-Mayländer
Prof. Dr. Sighard Roloff*

Der Fachbereich Medien- und Informationswesen der FH Offenburg hat mit dem Aufbau eines Labors zur Analyse von Blickverläufen einen weiteren Schritt zur Ausweitung der experimentellen empirischen Medienforschung unternommen. Erfreulicherweise erweist sich diese Methode nicht nur für die Forschungsprojekte der Hochschule sondern auch für die Partner aus der Unternehmenspraxis als wichtiger Baustein zur Effizienzkontrolle im Mediensektor.

1. Fragestellung

Beim Aufbau von Medien jeglicher Art von Seiten der Redaktionen stellt sich immer häufiger die Frage, welche Elemente des

eigenen Produkts (Zeitung, Zeitschrift, Website, TV-Sendung) vom Nutzer wahrgenommen werden. Bringt das Schmuckbild, das aus optischen Gründen ins Layout eingepasst wurde, tatsächlich etwas oder nimmt der Nutzer es zwar wahr, kann es aber inhaltlich nicht zuordnen. Neben diesen Fragen der Content-Erstellung und Content-Darstellung geht es den Medienunternehmen aber auch darum, dem Werbekunden Gewissheit zu geben, ob die Überbringung seiner Werbebotschaft an den Kunden tatsächlich funktioniert hat. Für beide Themenbereiche gibt es zum Einen die Möglichkeit den Erfolg der Botschaften reaktiv zu messen; beispielsweise durch Befragung der Erinnerung an einzelne Inhalts- oder Werbeelemente. Zum Andern kann man jedoch auch versuchen, früher im Prozess der Informationsverarbeitung durch den Nutzer anzusetzen und in experimentellen Umgebungen den Prozess der Mediennutzung näher zu analysieren. Hier bietet sich eine Analyse der Blickfolgen an, da dies ein

Indiz dafür liefert, welche Elemente überhaupt aktiv aufgenommen werden. Dem Werbekunden geht es darum, mehr und mehr Bausteine zur Erklärung der Wirkungskette zu erhalten, die zwischen Aussendung der Werbebotschaft (z. B. Schaltung von Spot oder Anzeige) und Messung des Endergebnisses (z. B. Abverkauf) liegen. Diese Informationen helfen dem Werbekunden, seinen Ressourceneinsatz (Auswahl der Werbeträger, Gestaltung der Werbung, Konzeption und Ziel der Kampagne) zu verbessern.

2. Methode

Bei der Blickaufzeichnung (Eyetracking) wird die Tatsache ausgenutzt, dass beim Auftreffen einer Lichtquelle auf die Cornea des Auges eine Lichtreflexion einsetzt, anhand der man die Blickrichtung der Pupille ablesen kann. Hierzu wird das Auge über eine Infrarotlichtquelle angestrahlt. Gleichzeitig wird das Auge mit Hilfe der sogenannten Augenkamera auf-

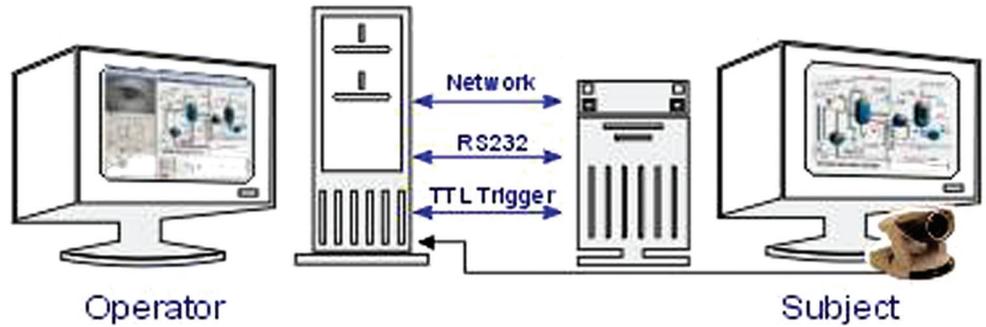


Abb. V.22-1a und b: Remote Eyetracking Device

genommen, und die Pupille wird mit einer Frequenz von 50 Hz abgetastet und dabei ihre Stellung analysiert. Damit man dieses künstliche Sichtbarmachen der Blickrichtung auch im Rahmen der anschließenden Auswertung analysieren kann, muss das Blickfeld des Probanden mit Hilfe der sogenannten Szenenkamera aufgenommen und aufgezeichnet werden. Durch die Überlagerung der beiden Bilder ist es nun möglich, anhand des Szenenbilds und dem darin verankerten Pupillenzeiger, die Elemente zu erfassen, die vom Probanden angesehen wurden. Darüber hinaus ist die Blickreihenfolge und die Dauer des Sichtkontaktes mess- und damit analysierbar.

3. Geräteausstattung

Im Eyetracking-Labor des Fachbereichs wurden die derzeit aktuellen Forschungs- und Analysevarianten installiert. Dies ist zum Einen ein Kamera-Helm-System, das den flexiblen Einsatz der Kamera in wechselnden Umgebungen gestattet und zum Andern ein Kamerasystem, das keinen Helm voraussetzt, und damit die experimentelle Situation entschärft und für die Analyse von Blickverläufen auf Bildschirmmedien besonders gut geeignet ist. Damit können sowohl dynamische als auch statische Medien und deren Werbeformen analysiert werden.

a) Remote Eyetracking Device (RED):

Mit diesem System kann der Blickverlauf von Nutzern am Bildschirm kontaktfrei erfasst und analysiert werden. Hierzu ist unter bzw. neben dem Bildschirm eine Kamera positioniert, die nach erfolgter Kalibrierung die Pupillenbewegung des Probanden verfolgt (s. Abb. V.22-1a und b).

b) Head Mounted Eyetracking Device (HED):

Mit der Kameramontage am Kopf des Probanden nimmt man eine stärkere Experimentalsituation in Kauf, die jedoch dadurch kompensiert wird, dass der Proband sich frei bewegen kann, also z. B. Zeitungen und Zeitschriften durchblättern kann, Plakate und Werbebriefe in „normalem“ Sehabstand verfolgen und so nicht nur gescannte Versionen am Bildschirm betrachten kann (s. Abb. V.22-2).



Abb. V.22-2: Head Mounted Eyetracking Device (HED) in der Anwendung im Labor der Fachhochschule

4. Anwendungsbereich

Durch die Kombination beider Systeme kann das Eyetracking-Labor des Fachbereichs M+I sehr breit auf Fragestellungen in der Praxis angewandt werden. Neben medienspezifischen Fragestellungen zur Verbesserung redaktioneller oder werblicher Konzepte von Medien (Schwerpunkt Print und Online) eignet sich die Einrichtung auch für die Analyse jeglicher Kommunikationsmittel wie beispielsweise auch sogenannte below-the-line-Maßnahmen beim Vergleich unterschiedlicher Direktmarketingkonzepte. Damit kann für ganz unterschiedliche Branchen eine wirkungsvollere Kommunikationsstrategie auch durch Ergebnisse aus Eyetracking-Studien abgesichert werden.

5. Projekte und Nachfrage aus der Praxis

Derzeit wurde von einer studentischen Arbeitsgruppe im Rahmen der Projektarbeit im Studium Medien und Informationswesen die Laboreinrichtung getestet und der Grundstein für die Konzeption künftiger Eigen- und Auftragsstudien gelegt. Erste Anfragen zur Nutzung der Forschungsleistungen kamen bereits aus dem Umfeld der Zeitungs- und Zeitschriftenverleger sowie von Online-Vermarktern.

Dabei zeigt sich, dass es für Zeitungsverlage in der aktuell schwierigen Marktsituation besonders wichtig ist, die Wirksamkeit des Werbemediums detailliert zu belegen. Die zentrale Vermarktungsorganisation der Branche, die Zeitungs Marketing Gesellschaft (ZMG), Frankfurt, hat deshalb bereits die ersten Studien im Eyetracking-Labor in Auftrag gegeben. Im Umfeld der Zeitschriftenverleger scheint es derzeit darum zu gehen, wie man als Medienunternehmen mit den Schwerpunkten Print und Online im Portfolio im Werbemarkt seine Konkurrenzfähigkeit gegenüber größeren Mediengruppen erhöhen kann, die im Rahmen von Mediamix-Kampagnen Print, Online und TV anbieten können.

LabVIEW in der Mess- und Sensortechnik

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

V.23 LabVIEW in der Mess- und Sensortechnik

*Prof. Dr. Horst Dahlmann,
Dipl.-Ing. (FH) Metin Bozbag*

Im Sommersemester 2002 erwarb die Fachhochschule Offenburg eine Campus-Lizenz für die neueste LabVIEW-Version von National Instruments.

LabVIEW ist ein umfangreiches Software-Paket zur Erfassung, Verarbeitung und zur Visualisierung von Prozessdaten. Es hat sich inzwischen zu einem Industriestandard entwickelt und wird von zahlreichen Firmen, auch der hiesigen Region zum Bau von rechnergestützten Messplätzen eingesetzt.

An der FH Offenburg wird es im Bereich des Maschinenbaus, der Verfahrens- und Umwelttechnik, der Hochfrequenztechnik und der Mess- und Sensortechnik genutzt.

Im Rahmen der studentischen Ausbildung wurde im Mess- und Sensortechniklabor der Einsatz von LabVIEW am Beispiel einer EKG-Messung vorgestellt.

Das EKG, also die Herzmuskel-Potentiale, werden hierbei durch einfaches Berühren von zwei Elektroden mit den Händen abgeleitet. Da es sich um Spannungen im Mikrovoltbereich handelt, werden sie zunächst verstärkt und erst dann in den Rechner eingelesen. Eine hohe Gleichtaktunterdrückung und eine vollkommene galvanische Trennung aller Signal- und Versorgungsspannungen vom Netz sorgen für eine ausgezeichnete Störunterdrückung. Die galvanische Trennung ist außerdem für die elektrische Sicherheit unerlässlich.



Abb. V.23-1: EKG-Aufzeichnung mit LabVIEW

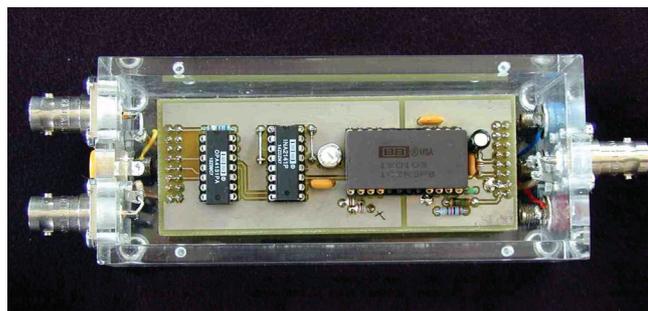


Abb. V.23-2: EKG-Verstärker mit hoher Gleichtaktunterdrückung

nete Störunterdrückung. Die galvanische Trennung ist außerdem für die elektrische Sicherheit unerlässlich.

Das Einlesen der EKG-Spannungen, die Filterung und Visualisierung erfolgt mit LabVIEW. Die grafische Programmiersprache von LabVIEW ermöglicht eine rasche Umsetzung derartiger Aufgabenstellungen im Rahmen von Studien- und Diplomarbeiten.

Die laufenden EKG-Aufzeichnungen lassen sich über einen implementierten Server im Online-Modus über das Internet versenden, so dass sie von anderen Internet-Teilnehmern mit beobachtet werden können.

Im Mess- und Sensortechniklabor können die Studenten dank einer soliden Verstärkertechnik und dank LabVIEW zeigen, dass sie das Herz auf dem rechten Fleck haben.

V.24 Erfolgreiche Teilnahme eines Teams der FH Offenburg an der ESA-Parabelflugkampagne für Studenten 2002

Tanja Lehmann

Jedes Jahr veranstaltet die ESA Parabelflüge für Studenten. Das Team FHO-OG flyers (Tanja Lehmann, Omar Valdes, Swen Röder und Qingshi Xiao) der FH Offenburg wurde von der ESA ausgewählt und war dabei.

Ein Parabelflug ist die einzige Möglichkeit, ohne ins All fliegen zu müssen, Schwerelosigkeit zu erzeugen und dabei

Personen mitzunehmen. Dazu durchfliegt ein Flugzeug die Bahn einer nach unten geöffneten Parabel, wobei es sich im freien Fall befindet. Zunächst wird es in steilem Winkel hochgezogen (45 °), wobei im Inneren eine Beschleunigung von 2 g spürbar wird. Dann nimmt der Pilot den Schub weg und drückt das Steuer nach vorn. In dieser Flugphase herrscht Schwerelosigkeit. Bei einem Fallwinkel von ebenfalls 45° wird es wieder abgefangen, wobei die Passagiere wiederum mit 2 g auf den Boden gedrückt werden. Dies wird bis zu 31 mal wiederholt.

Die Kampagne fand Anfang September 2002 in Bordeaux statt.

Die Studenten der FHO testeten, ob es möglich ist, in der Schwerelosigkeit mit magnetischen Schuhen auf einem Metallboden zu laufen. Außerdem testeten sie den CardioMonitor, ein im Institut für Angewandte Forschung der FHO entwickeltes 24 h – EKG – Gerät.

Weitere Informationen und Bilder sind der Website

www.zerog2002.de.vu

zu entnehmen.



Abb. V.24-1: Die Studentin Tanja Lehmann beim Parabelflug über den Bodenplatten schwebend

VI ZUSAMMENSTELLUNG

Veröffentlichungen und Vorträge

Veröffentlichungen

Lieber, W., Yi, X.S., Nontasut, N. Curti-capean, D.: Differential mode delay (DMD) in graded-index multimode fiber: effect of DMD on bandwidth tuned by restricted launch conditions, Applied Physics, Lasers and Optics, B 75, 2002, S. 487-491.

Oehler, A., **Lieber, W.,** Beck, J., Curti-capean, D.: Bandbreite von GI-GOF für GigabitEthernet, ITG-Fachbericht 174, ISBN 3-8007-2738-29, Kommunikationskabelnetze, S. 77-85.

Breyer-Mayländer, T.: Crossmedia im Zeitungsverlag; BDZV (Hrsg.); Zeitungen 2002; Berlin 2002; S. 141-149.

Wülker, M.: Poster "Kann man Atome anfassen? - Das LEGO-Probiermikroskop als Modell eines Rastertunnelmikroskops", Science Days, Rust, Sept. 2002.

Bollin, E.: „Solartechnik“ Fachbeitrag zum Lehrbuch „Energietechnik“ herausgegeben von R. Zahoransky, Vieweg Verlag Wiesbaden, Sommer 2002.

Fawaz; N., Jansen, D.: DQPSK Modulator for Inductive Data Transmission, MPC-Workshop- Band, Reutlingen, Juni 2002.

Bollin, E.: „Regelung in der solaren Wärmeversorgung“ und „Regelung von Wärmepumpenanlagen“ Fachbeiträge zum Lehrbuch „Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik“ des Arbeitskreises der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.), C. F. Müller Verlag Heidelberg, 2002.

Bollin, E.: Infolyer „Solarunterstützte Becken- und Duschwassererwärmung in der Albtherme Waldbronn“, 2002.

Spangenberg, B., Ahrens, B., Klein, K.-F.: „Spektrale Substanzidentifikation in der Dioden-Array Dünnschichtchromatographie“, GIT Spezial Separation 1/2002, 22-24.

Spangenberg, B., Ahrens, B., Klein, K.-F.: „Diode-Array HPTLC in Forensic Sciences“, Beiträge zum XII Symposium der GTFCH in Mosbach 2001, 356-361.

Spangenberg, B.: „Proposals for error reduction in Planar Chromatography“, Proceedings of the International Symposium on Planar Separations Planar chromatography 2002, 93-105.

Stroka, J., **Spangenberg, B.,** Anklam, E.: „New Approaches in TLC Densitometry“, J. liq. chrom. & rel. technol. 25 (2002), 1497-1513.

Spangenberg, B., Post, P., Ebel, S.: „Fibre Optical Scanning in TLC by Use of a Diode-Array Detector - Linearization Models for Absorption and Fluorescence Evaluations“, J. Planar Chrom. 15 (2002) 55-93.

Ahrens, B., Blankenhorn, D., **Spangenberg, B.:** „Advanced fibre optical scanning in thin layer chromatography for drug identification“, Journal of Chromatography B 772 (2002) 11-18.

Spangenberg, B., Klein, K.-F., Mannhardt, J.: „Proposals for Error-Reduction in Planar Chromatography“, J. Planar Chrom. 15 (2002) 207-212.

Forschungsbericht 2002 des Instituts für Angewandte Forschung.

Vorträge

Oehler, A., **Lieber, W.,** Beck, J., Curti-capean, D.: Bandbreite von GI-GOF für GigabitEthernet, eingeladener Vortrag auf der 9. ITG-Fachtagung, Köln, 10.-11. Dez. 2002.

Bollin, E.: „Das intelligente Haus der Zukunft“ Thementage „Intelligent Leben“ im Center World of Living, Rheinau-Linx 18.10.2002.

Doherr, D.: „Multimedial Digital Archive-Alexander v. Humboldt“- University of Kansas, Natural History Museum, Lawrence, USA, Aug. 2002.

Bollin, E.: „Solartmerie-2000“ Sitzung des Wirtschaftsbeirates der WRO, FHO, 26.6.2002.

Bollin, E.: „Faszination Sonne – Chancen einer Nachhaltigen Energietechnik“, Gymnasium Hockenheim, 18.6.2002.

Fawaz, N., Jansen, D.: DQPSK Modulator for Inductive Data Transmission, MPC-Workshop, Reutlingen, Juni 2002.

Bollin, E., Klingenberger, U.-M., Himmelsbach, S.: „Solarthermie-2000: Thermische Solarenergienutzung mit Solargroßanlagen“, Europa Park Rust, 14.05.2002.

Spangenberg, B.: „Proposals for Error Reduction in Planar Chromatography“, International Society for Planar Chromatographie, Ungarn, 13. Mai 2002.

Himmelsbach, S.: „Solare Energietechnik – neue Perspektiven für Ingenieure“, Light + Building Frankfurt, 18.04.2002.

Bollin, E.: „Solare Energietechnik – Neue Perspektiven für Ingenieure“, Dialogforum Fachmesse Light & Building 17.4.2002.

Spangenberg, B.: „New Aspects in Diode-Array TLC“ Joint Research Centre Ispra, Italien, 26. März 2002.

Spangenberg, B.: Diodenarraygekoppelte Dünnschichtchromatographie, Universität Münster, 15.01.2002.

Gastprofessuren im Ausland

Spangenberg, B.: Joint Research Centre of the European Commission, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), 01.11.2002 bis 31.01.2003.

Schmidt, R.: Object-Oriented Modelling Using UML, FH Kokkola (Central Ostrobothnia Polytechnic, Finnland, 09.-27.09.2002

Fortbildungssemester

Schmidt, R.: Forschungsinstitut der Technischen Universität Tampere in Pori, Finnland, SS 2002.

Sonstiges

Lieber, W.: Mitglied im Fachausschuss 5.4 der Informationstechnischen Gesellschaft im VDE; Mitarbeit bei der Planung und Durchführung der 9. ITG-Fachtagung Kommunikationskabelnetze, Köln, 10.-11. Dez. 2002.

Lieber, W.: Organisation des 15. Fachgruppentreffens der ITG-FG 5.4.1 „Optische Polymerfasern“, Offenburg, 25.-26.03.2003.

Bollin, E.: Einweihung des za fh.net, FHT Stuttgart, 06.12.2002.

Interne Berichte

Berner, D., Pandey, S.: Development of a 16-bit Microprocessor Core, Projektbericht, FHO, April 2002.

Striebel, M.: ASIC-Emulation mit FPGA, Technischer Bericht, FHO, April 2002.

Wang, D.: Entwurf eines 32 kHz Low Power Oszillators für die Integration in Integrierte Schaltungen, Technischer Bericht, FHO, Juni 2002.

Bollin, E.: Solarthermie 2000, Abschlussbericht, FHO, Juni 2002.

Jansen, D., Striebel, M., Eichner, C.: Entwicklung des minelog_4 ASIC's, Technologie: Mietec 0.5µ, Technischer Bericht, FHO, Sept. 2002.

Eichner, C.: FHOP-Evalboard, Technischer Bericht, FHO, Dez. 2002.

Master Theses

Clarke, R.: Konzeption eines Reglerstandes für die solare Trinkwassererwärmung FHO, WS 2002/03.

Ayala Christancho, L. A.: Computational Modelling of Flow Field Flow Fractionation FIFFF Channel, FHO, WS 2002/03.

Kutnar, R.: Design eines Implantats zur Steuerung der Blasenfunktion mittels Kühlung von Nerven, FHO, Juni 2002.

B.Sc.-Eng. Talukder, P. K.: Measurement and Simulation of Switching Noise in Packages and Printed Circuit Boards, Siemens AG, München, SS 2002.

Chatarupachewin, K.: Context-Aware Services for Industrial and Medical Applications, FHO, SS 2002.

Kultida, C.: Assessment and implementation of Context-Aware Services for industrial application, Siemens AG, SS 2002.

Mitic, J.: Development of Wireless Applications Using Juava Technology, FHO, SS 2002.

Diplomarbeiten

Hermann, T.: Untersuchung einer bestehenden Prüfstandsgruppe auf Eignung als Kraft-Wärme-gekoppelte Anlage, ZF Friedrichshafen AG, WS 2002/03.

Hesselmann, J.: Entwurf einer Regelung für Mikrobrennstoffzellen, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, WS 2002/03.

Krüger, M.: Planung, Aufbau und Test eines Prüfgerätes zur Optimierung des Prüfablaufs bei digitalen elektronischen Vorschaltgeräten, OSRAM GmbH, Traunreut, WS 2002/03.

Lorenz, S.: FPGA-Implementierung der Steuerlogik und des ISA-Bus-Interfaces eines Mikrocontroller-gestützten Messsystems zur KFZ-Diagnose, SIEMES AG, Karlsruhe, WS 2002/03.

Warkentin, W.: Schnelle Antriebsregelung mit Ferraris-Beschleunigungssensor, Parker Hannifin GmbH EMD Hauser, Offenburg, WS 2002/03.

Weber, T.: Entwicklung und Bau eines Fahrroboters, LuK GmbH & Co., Bühl, WS 2002/03.

Bär, H.: Aufbau und Evaluierung von Hard- und Software zur Synchronisation zweier Videosignale, die über verschiedene Übertragungsarten empfangen wurden, Harman/Becker Automotive Systems GmbH, Villingen-Schwenningen, WS 2002/03.

Hogenmüller, S.: Entwicklung einer CAN open Schnittstelle für die isochrone Prozessdatenübertragung im CAN open-Netzwerk für die Antriebsfamilie ICLA, Berger Lahr GmbH, Hohberg, WS 2002/03.

Kiefer, F.: Entwurf und Simulation eines Viterbi-Decoders für DVB-T, Micronas GmbH, Freiburg, WS 2002/03.

- Mühle, E.:** Realisierung eines kostengünstigen Empfänger-Frontends für ein Laser-RADAR, SICK AG, Waldkirch, WS 2002/03.
- Schaub, R.:** Untersuchung der Modenselektiven Übertragungsqualität bei Gigbit-Ethernet (IEEE 802.3z) über Gradienten-Mehrmodenfasern durch Messung der Bitfehlerrate und Analyse der Augendiagramme, FHO, WS 2002/03.
- Gengenbach, F.:** Ion Induced nucleation studies, Yale University, New Haven WS 2002/03.
- Hansert, P.:** Weiterentwicklung von Hochleistungs-Brennstoffzellen-Komponenten, Daimler Chrysler Research, Friedrichshafen, WS 2002/03.
- Hügel, C.:** Hydraulisch schaltbarer Rollenschlepphebel bei einem AUDI V6-TDI Motor. Ventilabschaltung der Einlassventile, AUDI AG, Neckarsulm, WS 2002/03.
- Junker, E.:** Brennverfahren-Entwicklung Wasserstoff, BMW AG, München, WS 2002/03.
- Wiegele, H.:** Konstruktion und Berechnung eines 2-Achs-Tiefbett-Sattelaufliager mit außenliegendem Hauptrahmen, DOLL Fahrzeugbau GmbH, Oppenau, WS 2002/03.
- Dellen, L.:** Untersuchung des Zuweisungsverhaltens in eine kardiologische und kardiochirurgische Klinik und Ableitung von Empfehlungen zur Verbesserung der Dienstleistungsqualität, Universitätsklinikum Freiburg, WS 2002/03.
- Lohmüller, J.:** Bewertung eines Instruments zur Bindung internationaler Key Accounts und Ableitung von Vorschlägen für die Ausgestaltung eines länderorientierten Beziehungsmarketings; Hansgrohe AG; WS 2002/03.
- Penschuck, S.:** Konzeption eines Online-Shops zum Verkauf von Merchandising-Artikeln und Entwicklung einer offenen Kommunikationsstrategie für einen Automobilhersteller; Micro Compact Car smart GmbH; WS 2002/03.
- Sehl, T.:** Entwicklung und Erprobung eines Instruments zur Messung der Kundenzufriedenheit und Ableitung CI-orientierter CRM-Strategien; Progress-Werk Oberkirch; WS 2002/03.
- Späth, A.:** Erstellung eines Vertriebscontrolling-Systems für das Geschäftsfeld Lotterie eines Direktmarketingunternehmens; Burda Direct GmbH; WS 2002/03.
- Haas, F.:** Thermische Aspekte der Abgaskatalyse in Kleinmotoren-Schalldämpfern; Andreas Stihl AG & CoKG, Waiblingen; WS 2002/03.
- Hoferer, C.:** Trennung von phosphatgruppenhaltigen PBSM nach Derivatisierung durch HPLC bzw. HPTLC; Chemisches Untersuchungslabor Dr. Zipfel; Offenburg; WS 2002/03.
- Klopper, A.:** Maßnahmen zur Verbesserung der Stoffausbeutung bei der Herstellung halbfester Formen in der pharmazeutischen Industrie, Stoffstrom-Analyse zur Optimierung etablierter Herstell-Prozesse; Hoffmann-La Roche AG, Grenzach-Wyhlen; WS 2002/03.
- Rösler, M.:** Technische/wirtschaftliche Betrachtung der Systeme Brennstoffzellen, Stirling-Motor und Mikro-Gasturbine im Vergleich zu konventionellem BHKW mit Verbrennungsmotor; ELS Genius, Leonberg; WS 2002/03.
- Schottmüller, A.:** Study for the retrofitting of a pilot burner of a DLN combustor to improve flame stability and pollutants emission; ENEL Produzione S.p.A., Pisa; Italien; WS 2002/03.
- Fuchs, B.:** Messumformer-Selbstüberwachung; Endress + Hauser GmbH & Co. KG; Maulburg; WS 2002/03.
- Coulibaly, J.-B.:** Entwicklung eines Motorradfahrgestells für den Geländesport; FHO; WS 2002/03.
- Hirschauer, I.:** Evaluierung der Energieversorgung eines Wohnhauses mit Solartechnik, AEE, Wien Österreich, SS 2002.
- Stuckert, P.:** Untersuchung der thermischen Eigenschaften von Mikrowellen-Leistungstransistoren, Fraunhofer Institut für Angewandte Festkörperphysik, SS 2002.
- Steiß, Ch.:** Online-Marketing, SS 2002.
- Kupfer, T.:** Modularisierung eines Analysergerätes, Siemens AG, SS 2002.
- Uhrenbacher, S.:** Entwurf und Realisierung eines Empfängers für Alarmmeldungen, Dr. Pfau Fernwirktechnik GmbH, SS 2002.
- Baier, F.:** Entwicklung eines digitalen Moduls in VHDL zur bidirektionalen Datenübertragung nach dem induktiven Gütemodulationsverfahren gemäß ISO 14443, FHO, IAF, SS 2002.
- Kocev, I.:** Bluetooth - Einrichtung eines Messplatzes, FHO, SS 2002.
- Schalla, A.:** Entwicklung einer GSM-Fernsteuerung mit Microcontroller 80C167 für den Einsatz im Kraftfahrzeug mit Anbindung an das Fahrzeug-CAN, Robert Bosch GmbH, SS 2002.
- Haas, A.:** Applikation eines Einspritzsystems an einem Industriebmotor, Porsche Engineering Services GmbH, SS 2002.
- Lubberger, M.:** Konstruktion von Sportmotorenkomponenten, insbesondere im Bereich Zylinderkopf, AUDI AG Neckarsulm, SS 2002.
- Beck, B.:** Konzeption einer web-basierten Wissensbasis für Produktmanagement, Vertrieb und Service im Bereich Fabrikautomation, Sick AG, SS 2002.
- Schenkel, M.:** Konzeption und Umsetzung einer Knowledge Management Strategie in einer Multimediaagentur anhand der a.f.i.m.gmbh, a.f.i.m. gmbh, SS 2002.
- Herdrich, J.:** Einführung eines CRM-Systems für einen Fachverlag und Ableitung von Empfehlungen für ein kundenspezifisches Multi-Channel-Marketing, Verlag Praktisches Wissen GmbH, Offenburg, SS 2002.
- Lohmann, B.:** Entwicklung eines Modells zur Bewertung von internationalen Sponsoring-Projekten für einen Lieferanten aus dem Automotivbereich, Michelin Reifenwerke KgaA, Karlsruhe, SS 2002.

Schmidt, K.: Entwicklung einer Kommunikationsstrategie zur Steigerung der Bekanntheit einer nationalen Biermarke im Ausland, Paulaner Brauerei GmbH Co KG, München, SS 2002.

Sikora, J.: Imageanalyse verschiedener Hersteller von SD-Papier und Ableitung von Vorschlägen für eine konsequente Markenführung, Papierfabrik August Koehler AG, Oberkirch, SS 2002.

Künstle, M.: Untersuchungen zur Hochtemperaturgasreinigung von Holzgas im Hinblick auf die Verwendung in Brennstoffzellen, Paul Scherrer Institut, CH, Villigen PSI, SS 2002.

Studienarbeiten

Krausse, D.: Messen der Ausgangskennlinienfelder von Galliumnitrid-Feldeffekttransistoren mit Hilfe von kurzen Pulsen, FHO, SS 2002.

Schulz, M.: Visualisierung einer Image CD ROM, FHO, WS 2001/02.

Teilnahme an Messen und Ausstellungen

Industrietag der FH Offenburg, FHO, 12.11.2002.

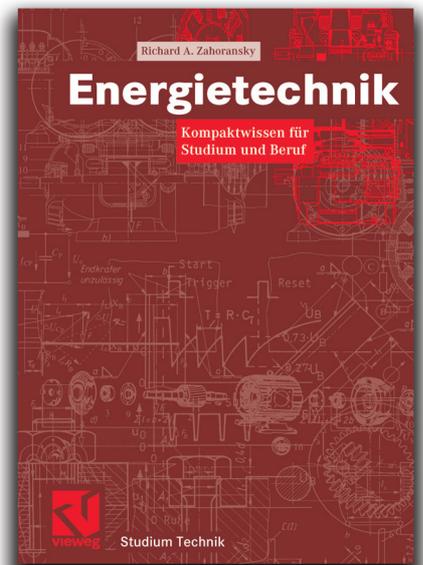
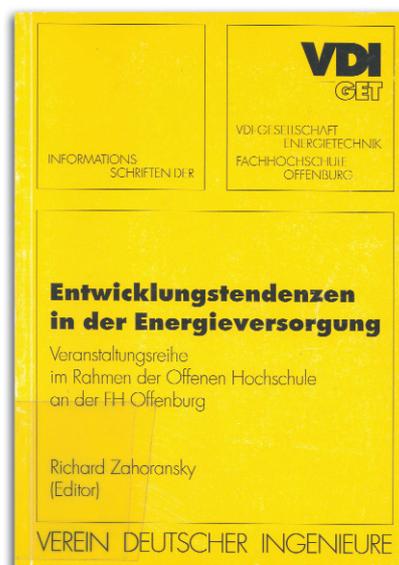
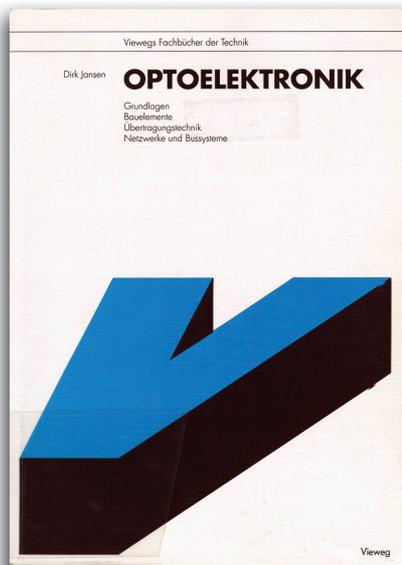
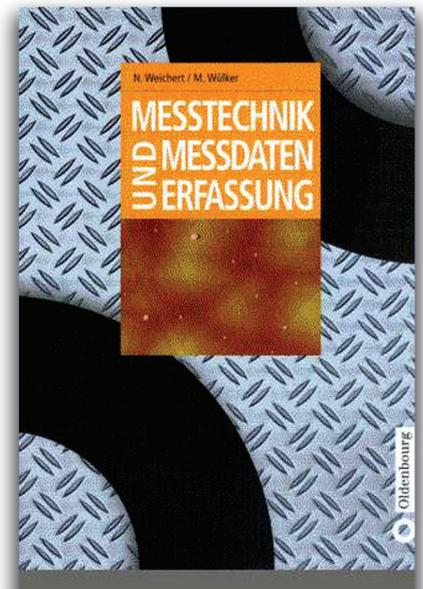
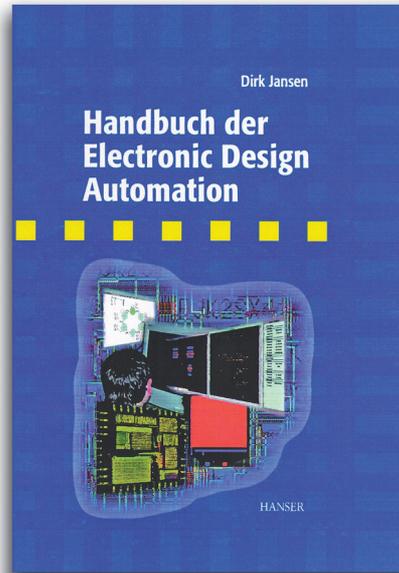
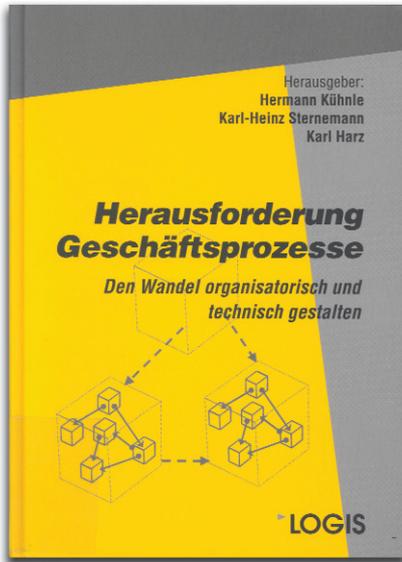
Bollin, E.: Thementage "Intelligent Leben", Center World of Living, Rheinau-Linx, Okt. 2002.

Wülker, M.: "Kann man Atome anfassen? - Das LEGO-Probiermikroskop als Modell eines Rastertunnelmikroskops", Science Days Rust Sept. 2002.

Bollin, E.: Waldbronner Umwelttage, April 2002.

Bollin, E.: Light & Building, Frankfurt, April 2002.

Werbung in eigener Sache:



Stichwortverzeichnis

0.35 µm 5M2P-Technologie, 44
24 h-EKG-Recorder, 44
3D-Animation, 83

Abgasgrenzwerte, 72
Accumulation, 65, 66, 68
Aerosol, 64, 65, 68
Air pollution, 63
Air quality situation, 63
Akademisches Auslandsamt, 23
Akkumulator auf Lithium-Basis, 44
Amplitudengang, 49, 50
Analyse von Blickverläufen, 86
Animationslabor, 83
ANTARES, 39
Arbeitsgemeinschaften, 13
ASIC, 7, 30, 39, 42, 45, 90
ASIC Design Center, 27, 39, 40
Audio/Video Studio, 81
Audiovisuelle Medien, 81, 83
Ausgründungen, 12, 13, 14
Austauschprogramme, 23

Bandwidth, 33, 34, 89
Beratung, 13, 14, 21, 23
Biologische Partikel, 29, 68
Biomedizinische Mikroelektronik, 20
Biophotonik, 47
Blasenfunktion, 45, 90
Blickaufzeichnung, 30, 85
Burner, 64, 68, 91

Cardio Scout, 44
CardioMonitor, 30, 39, 41, 88
CardioMonitor-PDA, 30, 41
CAST burner, 64, 68
Centrifuge basket, 67
Chromatographic device, 67
Coffeinsignale, 54
Combustion process, 64, 68
Content-Darstellung, 85
Content-Erstellung, 85
CORINAIR Handbook, 63
CTO, 12, 13, 14

DAAD, 29, 30, 63, 64, 68, 69, 79, 87
Datenanalysemöglichkeiten, 79
Daten-Loggingsystem, 43
Detector, 67, 69, 89
Dienstleistungen im IAF, 18
Diesel engines, 68, 69
Differential Mode Delay (DMD), 30, 33, 34, 89
Diffusion, 63, 64, 66, 67
Diffusion cloud chamber, 63
Diffusion cloud chamber operation, 64
Digitaler Filter, 50

Direkte Forschungsaufträge, 12
Drittmittel, 29
DSWPC, 39, 42
DSWPC-ASIC, 42
Dünnschichtchromatographie, 53, 90

EEG-Signale, 42
Effizienzkontrolle im Mediensektor, 85
Einnahmen und Umsatz, 18
EKG-Messung, 41, 87
EKG-Verstärker mit hoher Gleichtaktunterdrückung, 87
eLearning-Umgebung iSign, 77
Electrical FFF, 66
Electrostatic collection, 65
Elektronisches Datenaufzeichnungssystem, 43
Energieeinspeisegesetz (EEG), 75
Entfernungsmessung, 36
Epilepsie, 42
ESA-Parabelflugkampagne, 88
EUROPRACTICE, 39
Extensible Stylesheet Language, 77
Eyetracking-Labor zur Werbeerfolgsmessung, 30, 85

Field-Flow Fractionation, 65, 66, 90
Finite Impulse Response (FIR) Filter, 49
Flash-Speicher, 43
Flow FFF, 66
Flow field-flow fractionation, 65, 66
Fluidschichten im Schwerfeld, 51
Formen der Zusammenarbeit mit dem IAF, 11, 12
Forschungskooperationen, 23, 24
Forschungssemester, 23
FPGA, 44, 90
Fusion splicer, 33

Gastwissenschaftler, 20, 27, 63
Gaussian beam model, 34
Gaussian dispersion, 63
Gebäudeinformationssystem, 59
Gebäudeklimatisierung, 60
Gebäudemanagement, 59
Gebäudetechnik, 60
Genetischer Algorithmus, 30, 49
Geschäftsbericht, 17
GI-fiber, 34
Globale Archive, 79
Globale Datenpräsentation, 79
GLONASS, 35, 36
GPS, 35, 36, 37
Graded-Index Multimode Fiber, 30, 33, 34, 89
Grants, 13
Gravitational FFF, 66
Gutachten, 12, 13

Head Mounted Eyetracking Device (HED), 86
Hochschulkooperationen, 26
Hochsprache C, 39
Hyperlayer, 67, 68

Implantat, 45
Implantat für Querschnittsgelähmte, 45
Impulsstimulation, 45
Index profile, 33
Induktive Datenübertragung, 39, 45
Induktive Schnittstelle, 43, 44
Infinite Impulse Response (IIR) Filter, 49
Injection module, 67
Integrierte Schaltkreise, 39
International Quality Network IQN, 29, 63, 69
Internationale Beziehungen, 23
Internationales Netzwerk, 24
iSign, 77, 78
Java-Applets, 77, 78
JavaServerPages, 78
Jing-CAST, 64, 68
Jing-CAST Burner, 64

Kameratechnik, 82
Kleinmotoren für Arbeitsgeräte, 30, 71
Kleinst-2 Kanal-EKG, 41
Klimatechnik, 21
Kommunikationstechnologie, 47
Konstruktion und Programmierung von LEGO-Robotern, 73
Konvektionsströmungen, 30, 51
Kooperationen, 8, 12, 13, 19, 23
Kühlung von Nerven, 45, 90

Labor Computergrafik, 83
LabVIEW in der Mess- und Sensortechnik, 30, 87
Laser Ablation, 27, 64, 65
LEGO-Roboter-Wettbewerb, 74
Lendenwirbelsäule, 45
Letter of Intent, 12
Lichtleiter-Interface, 53, 54
Light extinction, 64, 68
Lizenzen, 13, 14
LON-Anbindung, 76
Long-path-cell, 69

Mathematics Markup Language, 77
MAT-LAB, 36
Medienintegrationslabor, 83
Mess- und Sensortechniklabor, 87
Messtechnik, 17, 33, 42, 47, 57
Messwerterfassung und -verarbeitung, 73, 76
Microparticle Aerosol, 64

Mikro-DC System, 54
 Mikrodosierung, 30, 53
 Mikromessung von Coffein, 53
 Mikrooptische und -photonische
 Komponenten, 47
 MINELOG, 20, 39, 41, 42, 44, 90
 MMC-Karte, 41, 44
 Mobile Lernumgebung, 30, 77
 MPC – Gruppe, 39
 Multimediales Archiv, 30, 79
 Multi-wavelength extinction, 68, 69
 Multiwissenschaftlichen Daten, 79

Nachhaltige Energietechniken, 30, 59,
 60
 Nanoapplikationen, 53
 Nanoparticle, 65, 69
 Nanopartikel, 63
 Navigationsdienst, 36
 Netzgekoppelte PV-Anlagen, 75
 Netzwerk „Rhenaphotonics“, 47
 Neurosen, 42
 Nucleation theory, 63

Oberrheinregion, 47
 Optical path length, 69
 Optoelektronik, 33, 39, 47

Parabelflug, 88
 Particles, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69
 Partnerhochschulen, 23, 25
 PDA-Programmierung, 41
 Peakflächen, 54
 Pharmazeutische Chemie, 53
 Phasengang, 49
 Photoniktechnologie, 47
 Photovoltaikanlagen, 30, 75
 Physikalische Messtechnik, 17
 Physikalische Sensorik, 7, 20, 21, 47
 Poiseuille flow, 66
 Porous medium, 65
 Projekte aus FH – Eigenmitteln, 29
 Projekte aus Landesförderung, 29
 Projekte aus Mitteln öffentlicher
 Förderer und der Industrie, 29
 Promotionen, 20
 Pump, 64, 67

Qualitätssicherung, 43
 Quantifizierung des Temperatur-
 feldes, 51

Rastertunnelmikroskop, 74
 Realbildanimation, 83
 Regelfunktionen, 57
 Regelstrategien, 57
 Reglerteststand, 57, 58
 Remote Eyetracking Device (RED), 86

Satellitennavigation, 30, 35
 Satellitennavigationssystem Galileo, 35
 SATNAV Systeme, 35, 36, 37
 Scalable Vector Graphics, 77
 Schlaufforschung, 42
 Schock- und Temperaturbelastung, 43
 Schulungen, 13
 Schwereelosigkeit, 88
 Schwerpunktmittel, 29
 Sedimentation FFF, 66
 Sensordatenerfassung, 45
 Separation module, 66, 67
 Separation process, 65
 Signal detector, 69
 Signallaufzeitmessungen, 36
 Silver Nanoparticles, 64
 Single-mode fiber, 33
 SOC, 39
 Solargenerator, 75
 Solarregler, 57
 Solarstromgewinnung, 75
 Solarthermie-2000, 57
 Solarthermische Großanlagen, 30, 57
 Soot particle, 64, 68, 69
 Spenden, 13
 Spülströmung, 72
 STAR CD, 65
 Steady-state layers, 66
 Steering device, 67
 Stiftungen, 13
 Stipendien, 23
 Strömungsformen, 51
 Strömungsvisualisierung, 51
 Strukturen, 51
 Studierendenmobilität, 26
 Supersonic impaction, 65
 Surface energy, 64
 System- und Regelungstechnik, 7, 17,
 21

Technisches Lizenzbüro Baden
 (TLB), 12
 Tele – EEG, 30, 42
 Thermal FFF, 66
 Thermo-Kamera, 30, 51
 Thin layer chromatography, 55, 89, 90
 Time Resolved Measurements, 69
 Transferzentren der Steinbeis GmbH,
 12, 14

Umwelt- und Lebensmittelanalytik, 53
 Urheberrecht, 29

Verbundprojekte, 29
 Verfahrens- u. Umwelttechnik, 7, 17,
 20, 87
 Verschleißüberwachung, 43
 Videoregie, 82

 Videovertonung, 83
 Viertaktmotoren, 71
 Virtual Reality Markup Language, 77

WearLog, 18, 29, 30, 43
 Wechselrichter, 75
 Wireless Markup Language, 77

zafh.net, 30, 59, 60, 90
 Zeitverträge, 12
 Zentren für Angewandte Forschung an
 Fachhochschulen, 18
 Zuschüsse, 23
 Zweitaktmotoren, 71