

Forschungsbericht 1997
Berichtszeitraum 1995/ 96

| | |
|---------------|--|
| Herausgeber | Der Rektor der Fachhochschule Dortmund Prof. Dr. Hans-Jürgen Kottmann |
| Hausanschrift | Fachhochschule Dortmund Sonnenstraße 96 44139 Dortmund |
| Postanschrift | Postfach 105018 44047 Dortmund |
| Redaktion | Jürgen Werner (Dezernat II) Telefon 0231/ 9112329 FAX 0231/ 9112335 E-Mail werner@fh-dortmund.de |

Inhaltsverzeichnis

| Fachbereich | Dozent | Thema | Seite |
|----------------------------|--|--|--------------|
| Architektur | Prof. Dr. Renate Kastorff-Viehmann Prof. Dr. Manfred Walz Dr. Ursula v. Pelz | Stadtplanungsgeschichte Dortmund 1918 – 1946 | 6 |
| | Prof. Dr. Renate Kastorff-Viehmann | Sichtung und Inventarisierung von Architektennachlässen | 7 |
| | Prof. Dr. Renate Kastorff-Viehmann | Geschichte der Grünplanung im Ruhrgebiet (1860-1960) | 8 |
| | Prof. Dr. Renate Kastorff-Viehmann | Materialien zu Albert Vögler | 9 |
| | Prof. Dr. Renate Kastorff-Viehmann | Geschichte des Wohnungsbaues | 10 |
| | Prof. Günther Moewes | Stadtumbau – einzige Möglichkeit zur Naturentlastung durch Bauen | 11 |
| | Prof. Wolfgang Richter Prof. Dr. Jörn Janssen | Forschungsschwerpunkt „Arbeit im Bausektor“ | 15 |
| | Prof. Wolfgang Richter | Förderung von Innovation und Humanisierung durch die Verbände der Bauwirtschaft | 17 |
| Elektrische Energietechnik | Prof. Dr. Eberhard Menzel | Spektralauflösendes Farbmeßgerät | 23 |
| | Prof. Dr. Eberhard Menzel | Leistungsfaktorkontrolle bei elektrischen Geräten hoher Anschlußleistung | 27 |
| | Prof. Dr. Eberhard Menzel | Hochpräzises Meßgerät für die Messung der Ultraviolettstrahlung im Arbeitsschutz | 32 |
| | Prof. Dr. Gerhard Wiegleb | Umweltmeßtechnik – Mikrosystemtechnik | 37 |
| Informatik | Prof. Dr. Burkhard Lenze | Angewandte Mathematik und Neuronale Netze | 51 |
| | Prof. Dr. Wolfgang Matthes | Serviceprozessor für Personalcomputer | 53 |

| | | | |
|--------------------|--|---|-----|
| | Prof. Dr. Gisela Schäfer-Richter | Unschärfe in relationalen Datenbanken (Fuzzy SQL) | 56 |
| | Prof. Dr. Gisela Schäfer-Richter | Wissensbasierte Modellierung in der Stahlindustrie | 62 |
| | Prof. Dr. Gisela Schäfer-Richter | Heuristisches Optimieren | 65 |
| Maschinenbau | Prof. Dr. Marius Geller | Entwicklung eines physiologischen in vitro Modells der Vena cava inferior zur vergleichenden Testung und Optimierung von Vena cava Filtern | 67 |
| | Prof. Dr. Andreas Ney | Modellierung und Simulation energietechnischer Systeme und Umweltverträgliche Kälteerzeugung in der Klimatechnik | 85 |
| Nachrichtentechnik | Prof. Dr. Ingo Kunold Prof. Dr. Karl Bongardt Prof. Dr. Jürgen Hetsch | Echounterdrückung in digitalen Sprachkommunikationssystemen | 86 |
| | Prof. Karl-Heinz Rathsmann | Entwicklung eines GPS- Antennenverstärkers und einer EMV gerechten GPS-Empfangeinheit | 98 |
| | Prof. Karl-Heinz Rathsmann | Meßtechnische Überprüfungen eines Freigeländes auf Eignung für EMV- Emissionsmessungen | 103 |
| Sozialarbeit | Prof. Hans-Jürgen Fluere | Handlungsprobleme einer ehrenamtlichen Initiative – Evaluation einer Armenküche | 106 |
| | Prof. Dr. Richard Günder | Praxis und Methoden der Heimerziehung | 107 |
| | Prof. Dr. Richard Günder | Ambulante Erziehungshilfen | 109 |
| | Prof. Dr. Sigrid Michels Prof. Dr. Franco Rest | Sterben zu Hause? Möglichkeiten und Grenzen der Arbeit der ambulanten Hospizdienste | 111 |
| | Prof. Dr. Eckart Reidegeld | Staatliche Sozialpolitik in Deutschland | 115 |
| | Prof. Dr. Eckart Reidegeld | Die Mahlzeitennothilfe in Deutschland | 116 |
| | Prof. Dr. Eckart Reidegeld | Armenpflege und Migration von der Gründung des Deutschen Bundes bis zum Erlaß des Gesetzes über den Unterstützungswohnsitz | 118 |
| | Prof. Baldur Schruba | Berufsanalyse und berufliche Weiterbildung von Absolventen des Fachbereiches Sozialarbeit der FH Dortmund | 120 |

| | | | |
|-----------------|-------------------------------------|--|-----|
| | Prof. Dr. Peter-Klaus Surkemper | Fremdenfeindlichkeit und Sozialarbeit | 124 |
| | Prof. Dr. Peter-Klaus Surkemper | Zur Theorie und Praxis von Verhandlungen in der Sozialen Arbeit | 125 |
| Sozialpädagogik | Prof. Dr. Markus Kreis | Internationale/ Interkulturelle Sozialpädagogik - Sozialpädagogik mit Einwanderern / kulturellen Minderheiten im internationalen Vergleich | 128 |
| | Prof. Dr. Markus Kreis | Internationale/ Interkulturelle Sozialpädagogik - Präventionsstrategien gegen Fremdenhass und Gewalt | 133 |
| | Prof. Dr. Markus Kreis | Internationale/ Interkulturelle Sozialpädagogik - Wirkungen populärer Fremdenbilder auf die soziale Arbeit | 134 |
| | Prof. Eberhard Schwinger | Effizienz von Dienstleistungen im sozialen System des betreuten Wohnens (SBW g. GmbH) mittels Sensitivitätsmodell Prof. F. Vester | 136 |
| Wirtschaft | Prof. Dr. Bernd Eichler | Material- und Fertigungswirtschaft Betriebliche Versorgungswirtschaft und Kreislaufwirtschaft | 144 |
| | Prof. Dr. Bernd Eichler | Material- und Fertigungswirtschaft Geschäftsprozessoptimierung und Organisation | 147 |
| | Prof. Dr. Großmann | Multimediale, interaktive Informations- Lern- und Präsentationssysteme in Hochschule und Wirtschaft | 151 |
| | Prof. Dr. Ulrich Kracke | Lern- und Informationssystem Umweltmanagement mit Standardsoftware (LUIS) | 158 |
| | Prof. Dr. Wolfgang Laufner | Empirische Wirtschafts- und Sozialforschung/ Marktforschung in den Gebieten 1. Einzelhandel 2. Absolventen 3. Existenzgründer | 161 |
| | Prof. Dr. Dr. Peter J. A. Reusch | - Kybernetisches Management – Lernende - Unternehmen - Entwicklung und Erprobung eines Fernlehrwerkes über die Grundlagen der Marktwirtschaft - Internet - Moderne Windows-Anwendungen - Maschinelle Sprachübersetzung - Multikulturelles Management - Expertensysteme | 165 |
| | Prof. Dr. Holger Senne | Bestandsaufnahme und Analyse partizipativer Strukturen in deutschen und schweizerischen Unternehmen | 168 |
| | Prof. Dr. Petra Senne | Bürgerliches Recht, Handels- und Gesellschaftsrecht, Arbeitsrecht | 171 |

Fachbereichsübergreifende Forschung und Entwicklung

| | | | |
|-------------------------------|---|---|-----|
| Maschinenbau | Prof. Dr. Ulrich Hahn Prof. Dr. Christian Liebelt | „Einrichtung einer Kommunikationsstruktur zwischen Planungs-, Leit- und Fertigungsebene“ und „Praxisorientierte Vernetzung von Automatisierungssystemen“ | 173 |
| Elektrische Energietechnik | Prof. Ulrich Walter | | |
| Nachrichtentechnik | Prof. Carl-Josef Cosack | Mensch-Maschine-Schnittstelle im Qualitätsmanagement | 175 |
| Maschinenbau | Prof. Dr. Gottfried Hartke Prof. Dr. Burkhard Igel | | |
| Nachrichtentechnik | Prof. Dr. Paul Lennarz | Signalprozessor für Filteranwendungen | 178 |
| Elektrische Energietechnik | Prof. Dr. Eberhard Kudzus | | |
| Elektrische Energietechnik | Prof. Dr. Eberhard Menzel Prof. Dr. Karl-Josef Diederich Prof. Ulrich Walter Prof. Dr. Wiegand | Forschungsschwerpunkt „Angewandte Mikroelektronik“ | 183 |
| Informatik | Prof. Dr. Albrecht Achilles Prof. Dr. Rolf Swik | | |
| Nachrichtentechnik | Prof. Dr. Paul Lennarz | | |

Bau- und Planungsgeschichte

Fachbereich:

FB 1, Architektur

Dozentin:

Prof. Dr. Renate Kastorff-Viehmann
Bau-, Technik- und Städtebaugeschichte

Im Zentrum der Forschungsaktivitäten steht die Bau- und Planungsgeschichte des Ruhrgebietes. Die unten einzeln aufgeführten Projekte greifen unter diesem Oberthema ineinander bzw. bauen aufeinander auf. Folgende Projekte wurden im Zeitraum vom 01. 01. 1995 - 31. 12. 1996 beendet, bearbeitet bzw. neu begonnen oder beantragt:

- A) Stadtplanungsgeschichte Dortmund 1918 - 1946, gemeinsam mit Prof. Dr. Manfred Walz und Dr. Ursula v. Petz, Universität Dortmund
- B) Sichtung und Inventarisierung von Architektennachlässen
- C) Geschichte der Grünplanung im Ruhrgebiet 1860 - 1960
- D) Materialien zu Albert Vögler
- E) Geschichte des Wohnungsbaus

Die Kontinuität der bausteinhaften Bearbeitung ist bisher nur über die Projektleitung gegeben; angestrebt wird eine feste Mitarbeit im Projekt. Erst auf dieser Basis ließen sich langfristige Zukunftsperspektiven wie z.B. Sammlung und wissenschaftliche Bearbeitung von Nachlässe, Vademecum zu einer historischen Architektur im Ruhrgebiet, oder Register zu Architekten, Ingenieuren und Städtebauern im Ruhrgebiet, umsetzen.

Die Projekte sind in den gemeinsam mit Prof. Dr. Walz und Prof. Dr. Zänker (FB Design) onzipierten und bearbeiteten Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkt der Fachhochschule Dortmund zum Thema: "Kultur- Bau- und Städtebaugeschichte im Ruhrgebiet" integriert.

Projekt A)

Stadtplanungsgeschichte Dortmund 1918 - 1946

Das Projekt ist 1995/96 mit den Abschlußveröffentlichungen beendet worden.

Finanzierung: Forschungsmittel der FH Dortmund (20 000 DM)

Personal:

Studentische Hilfskräfte im Projekt waren Martina Foltys-Banning, Thomas Migas und Dagmar Schlichting.

Darstellung des Projektes:

Als exemplarischer Beitrag zur Stadtgeschichtsforschung wurde die Stadtentwicklung der modernen Industriegroßstadt Dortmund erforscht, beschrieben und analysiert. Gleichzeitig betrachten wir unsere Arbeit als einen Beitrag zur Regionalgeschichte. Schwerpunkthaft sind dabei die ökonomischen Bewegungen, die sozialen und gesellschaftlichen Bedingungen, Wohnungs- und Siedlungsplanung, die Verkehrsplanung, die Citybildung, die generellen Planungsziele, die Leitbilder, die Verwaltungshandeln bestimmten und die planenden Personen dargestellt worden. Die Entwicklungen während des Nationalsozialismus nehmen in der Untersuchung einen breiten Raum ein. Im Rahmen der Bearbeitung wurden wesentliche neue Dokumente erschlossen und gesichert. Die aus der Arbeit hervorgegangenen Veröffentlichungen richten sich gleichermaßen an historisch interessierte Laien wie auch an Planungs- und Städtebauhistoriker/innen bzw. Planer/innen und Städtebauer/innen.

Zukunftsperspektiven:

Die unter C) und D) genannten Projekte stellen eine unmittelbare Fortsetzung bzw. Vertiefung der im Projekt behandelten Fragen und Themen dar.

Veröffentlichungen:

- Renate Kastorff-Viehmann, Ursula v. Petz und Manfred Walz, Stadtentwicklung Dortmund: Die moderne Industriestadt 1918-1946, Standortsicherung der Industrie, Wohnungsbau, Stadtplanung, Dortmund 1995 (Bd. 70 der Dortmunder Beiträge zur Raumplanung)
- Renate Kastorff-Viehmann, Ursula v. Petz, Manfred Walz, Dortmund 1918 - 1946: Stadtvorstellungen für die moderne Industriestadt, in: Beiträge zur Geschichte Dortmunds und der Grafschaft Mark, Bd. 87, S. 203-251 (Festschrift zum 125jährigen Bestehen des Hist. Vereins für Dortmund und die Grafschaft Mark), Essen 1997
- weitere Veröffentlichungen vor 1995 bzw. ab 1997

Projekt B)

Sichtung und Inventarisierung von Architektennachlässen (Laufzeit des Projektes: 1995/ 1996)

Finanzierung:

Forschungsmittel der FH Dortmund, 1995: 25 000 DM, 1996: 17 000 DM

Personal:

Frau Dipl.-ing. Yasemin Utku, Mitarbeiterin im Rahmen eines Werkvertrages, studentische Hilfskräfte: Peter Lauff und Olaf Saddeler

Darstellung des Projektes:

Aus dem Architekturfachbereich heraus sollen Werk und Person von verschiedenen in Dortmund bzw. im Ruhrgebiet ehemals ansässigen bedeutenderen Architekten wissenschaftlich erfaßt werden. Als erster Schritt - als Vorarbeit zu Monographien - war die Erstellung eines Werkverzeichnisses, die Zusammenstellung der biographischen Daten und die Erfassung der Person und Werk betreffenden Veröffentlichungen vorgesehen. Die Sichtung und Inventarisierung von Nachlässen ist dabei unerlässlich. Dies umso mehr, als erst in jüngerer Zeit von der Universität Dortmund aus Nachlässe gesammelt (zu Personen, die vor allem in den 1950er Jahren tätig waren) oder überhaupt aufbewahrt werden. Die meisten Nachlässe sind - das hat das Projekt

gezeigt - unauffindbar und mit größter Wahrscheinlichkeit durch Kriegseinwirkungen oder aufgrund von Nachlässigkeit verschwunden bzw. zerstört. Für diese Personen (Fischer, Steinbach, Wentzler, Feldmann, Marx, Lutter) konnten nur Daten aus anderen Quellen zusammengetragen bzw. gebaute Objekte erfaßt oder werden.

Die Recherchen zum Architekten Johannes Franziskus Klomp (im Industriegebiet vielbeschäftigter Kirchenbauer des Späthistorismus, geb. 1865, gest. 1946) haben jedoch zur Erstellung eines umfangreichen Konvoluts geführt (Werkübersicht, Lebensdaten), das an wissenschaftliche Einrichtungen (Universität Hannover) und Archive (Plansammlung der TU Berlin sowie Stadtarchiv Dortmund) weitergegeben werden konnte. Der sehr umfangreiche Nachlaß, soweit er sich noch in Privathand befand, wurde inventarisiert und zwischenzeitlich an das Stadtarchiv Dortmund abgegeben. Der im Projekt in Übersicht erfaßte Nachlaß des Architekten Herwarth Schulte (gest. 1996) wurde an die Universität Dortmund abgegeben, da von dieser Seite eine wissenschaftliche Bearbeitung in Aussicht gestellt werden konnte. Ein weiterer Schwerpunkt der Bearbeitung betraf Leben und Werk des ehemaligen Dortmunder Stadtbaurats Hans Strobel.

Veröffentlichung:

– Eine zusammenfassende Veröffentlichung zum Nachlaß Klomp in den Beiträgen zur Geschichte Dortmunds und der Grafschaft Mark ist vorgesehen. Die Recherchen zu Stadtbaurat Hans Strobel sind soweit abgeschlossen, daß ein druckfertiges Manuskript vorliegt. Eine Veröffentlichung in 1997 wird angestrebt; die Finanzierung ist jedoch noch nicht gesichert.

Projekt C)

Geschichte der Grünplanung im Ruhrgebiet (1860-1960)

Laufzeit des Projektes: 1995/ 96

Finanzierung und Personal:

Forschungsfreiemester Projektleiterin, das Projekt war ursprünglich als gemeinsame Arbeit mit Dr. H.W. Hoffacker konzipiert; die Mitarbeit konnte jedoch nicht finanziell abgesichert werden. Dafür konnten andere fachlich ausgewiesene Mitarbeiter für Beiträge zu einem Sammelband gewonnen werden.

Darstellung des Projekts:

Ausgehend von Fragen zur Planungsgeschichte der Industriestadt wurde der Bereich "Grünplanung" im Rahmen einer Planungsgeschichtlichen Untersuchungen bearbeitet. Die Arbeit ist chronologisch aufgebaut; im Mittelpunkt stehen die Reformstrategien zur Bewältigung der Urbanisierungsprobleme der Industrieregion. Im Ergebnis zeigt sich, daß für den Zeitraum umg. 1912 bis 1939 das Leitbild der "grünen Stadt" entwickelt wurde und das Leitbild prägte. Ziel dieser Untersuchung, die sich an Städtebauer, Siedlungsgeographen, Stadthistoriker, Architekten, Planer, Grünplaner (-innen) und Studierende richtet, ist es, über das Wissen um einmal erreichte fachliche Standards und Implementationen einen Beitrag zur aktuellen Diskussion über Planungsleitbilder für die Industrieregion zu liefern.

Veröffentlichungen:

Druckfertige Manuskripte für einen Sammelband liegen vor; eine Druckkostenbeihilfe wird noch gesucht.

Projekt D)

Materialien zu Albert Vögler

(Laufzeit des Projektes: 1996/ 1997/ 1998)

Finanzierung:

1 Mitarbeiter, Vergütungsgruppe IIa/ III (ABM)

Personal:

Dipl. Ing. Heinz-Bernd Michalski, wiss. Mitarbeiter

Darstellung des Projekts:

Albert Vögler, Generaldirektor der "Vereinigte Stahlwerke AG" :
Leben und Werk. Ausführliche Sammlung und Aufarbeitung aller erreichbaren Quellen und Materialien, Daten und Fakten, Zeitzeugen-Interviews.

Dr. Albert Vöglers wichtige Rolle in gesellschafts- und städtebaupolitischen Fragen bildet einen besonderen Schwerpunkt in den Untersuchungen. Vögler war einer der bedeutendsten Bürger Dortmunds und in seiner Funktion als Generaldirektor des Stahlkonzerns "Vereinigte Stahlwerke AG" auch zwischen ung. 1925 und 1945 der einflußreichste Mann im ganzen Ruhrgebiet. Der Konzern stellte in den Jahren seines Bestehens von 1926 bis zu seiner Zwangsauflösung nach 1945 sowohl den zweitgrößten Konzern Deutschlands als auch gleichzeitig den zweitgrößten Stahlkonzern weltweit dar.

Vögler leitete den Konzern als einer der wenigen Nichteigentümer von Industrieanlagen während der gesamten Dauer des Bestehens. Unter seiner Regie entstanden so bedeutende Bauwerke wie die Zeche Zollverein Schacht XII (Schacht Albert Vögler), die Verwaltungsgebäude der Dortmunder Union in Dortmund und der Rheinischen Stahlwerke in Duisburg. Außerdem wurde während seiner Tätigkeit als Vorstandsvorsitzender des Deutschen Museums in München ein Großteil der heutigen Anlage errichtet.

Seine Funktion als Konzernleiter, noch dazu eines der wichtigsten Rüstungskonzerne, brachte ihm den engen Kontakt zum Nationalsozialismus.

Über sein Leben und seine Tätigkeiten gibt es bisher erstaunlicherweise nur sehr wenige Unterlagen, die zum Teil auch noch völlig den bisher recherchierten Tatsachen widersprechen. Die schon jetzt bearbeiteten bzw. schon bekannten Archivalien werden eine umfassende Dokumentation ermöglichen.

Veröffentlichungen:

Eine erste Ergebnisbroschüre ist für 1998 geplant.

Messen, Ausstellungen:

Ein Werkstattgespräch mit Beteiligung von Wissenschaftlern verschiedener Institutionen ist für den 13. November 1997 geplant und stellt der Fachöffentlichkeit sowie interessierten Laien u. a. die bisherigen Forschungsergebnisse vor.

Projekt E)

Geschichte des Wohnungsbaus

Darstellung des Projekts:

Jeweils Themenbezogene Fortsetzung und Vertiefung des langjährigen eigenen Arbeits- und Forschungsschwerpunktes. Hier (1995/96) vor allem bezogen auf den Zeitraum 1900 bis 1945. Unter diesem Schwerpunkt in 1996 Antrag im Rahmen des "Assistentenprogramms" zum "Wohnungsbau in der Weimarer Republik unter besonderer Berücksichtigung der Einflüsse der Frauenbewegung" (Dissertationsthema für Dipl.-Ing. Martina Foltys-Banning).

Zukunftsperspektiven:

Die Arbeit am Thema wird mit oder ohne unmittelbare Förderung auch zukünftig fortgesetzt.

Veröffentlichungen:

- Eine Genossenschaft auf dem Weg in die Reform, in: Wohnungsgenossenschaft Essen-Nord, Die Hirtsiefer-Siedlung, Essen 1995
- Essen im Zentrum der Reformen, in: Jahrbuch Ruhegebiet, hrsg. vom Kommunalverband Ruhr, Essen 1995

Vortrag:

- Städtebau und Architektur an der Schwelle zum Nationalsozialismus - die Ausgrenzung einer weiblich bestimmten Kultur (Vortrag im Juni 1995 im Rahmen der Ringvorlesung "Auch die Raumplanung hat eine Geschichte" am FB Raumplanung der Uni Dortmund).

Stadtumbau - einzige Möglichkeit zur Naturentlastung durch Bauen

Beteiligter Fachbereich:

FB Architektur

Durchführung:

Prof. Günther Moewes

Lehrgebiet: Entwerfen und Konstruieren mit industrialisierten Bauweisen

Finanzierung:

Keine Drittmittel beantragt. Sach-, Schreib- und Reisekosten konnten z. T. aus Vortrags- und Veröffentlichungshonoraren gedeckt werden.

Inhalte:

Zusätzliche Neubauten führen grundsätzlich zu einer Mehrbelastung der Natur, auch sogenannte „Energiesparhäuser“ und „Nullenergiehäuser“. Es lassen sich grundsätzlich nur drei Baumaßnahmen denken, die zu einer Naturentlastung führen können: Altbausanierung, Ersatzbau für weniger ökologischen Altbau und Schließung einer Baulücke. Naturentlastung kann deshalb grundsätzlich nur durch Stadtumbau betrieben werden, d. h. durch Nachverdichtung, Bestandsverbesserung, Innenentwicklung und Beseitigung vermeidbarer Energie-Verlustflächen. Alle ökonomischen, ökologischen, energietechnischen, infrastrukturellen und kulturellen Gesichtspunkte wirken eindrucksvoll dahingehend zusammen, die Neuausweisung von Bauland zugunsten des Stadtumbaus aufzugeben. Diese Feststellung kollidiert keineswegs mit dem tatsächlichen Baubedarf. Die Summe aller innerstädtischen Brachflächen, Baulücken und Konversionsflächen übersteigt insgesamt den Baulandbedarf der Republik.

Dennoch verläuft die reale Entwicklung genau umgekehrt: weg vom notwendigen und ökologischen Stadtumbau, hin zum weiteren Auskippen minderwertigen (aber teuren) Neubauvolumens in die Landschaft, weg von einer Naturentlastung hin zu weiterer Naturbelastung. Ursache ist vor allem die Finanznot der Kommunen und öffentlichen Haushalte: Die exponentielle Zentrifugalwirkung der Geldordnung führt in Spätzeiten zinsorientierter Volkswirtschaften zu einer extremen, meist leistungsunabhängigen Anhäufung von Geldvermögen, vor allem im privaten Bereich (Gesamtvermögen der Deutschen 1996: 5 Billionen Mark). Da alles angehäuften Geld wieder ausgeliehen wird, entspricht diesem Gesamtvermögen eine genau gleiche Gesamtverschuldung, diese allerdings vor allem im öffentlichen Bereich. Raumordnung, Städtebau und Bauwesen folgen dieser Symmetrie. Da die verschuldeten Kommunen den immer höheren Forderungen der Großinvestoren nicht mehr gerecht werden können, ergießt sich ein immer größerer Teil der Überschüsse in die Landschaft.

Diese Negativentwicklung wird durch Politik und Fachwelt z. T. verstärkt: Die Hoffnung, den Beschäftigungsrückgang im Bauwesen durch weitere Deregulierung zu bremsen

(Bauerleichterungs-Gesetze), hat sich nicht erfüllt, sondern nur die Qualität von Architektur und Landschaft weiter verschlechtert. Die immer weiter ausufernden Größen der Ballungsgebiete und die schlechte Stadtqualität führen zu einer Wiederbelebung dörflicher und ländlicher Leitbilder, die außerordentlich ökologiefreundlich sind. „Ökologisches Bauen“ und „Stadtökologie“ subsumieren zahlreiche Maßnahmen unter dem Begriff „ökologisch“, die keineswegs zur Naturentlastung beitragen. Darüberhinaus fehlen gute, ausgeführte Beispiele, die zeigen könnten, daß Stadtumbau zur Aufwertung bestehender Volumina und zur Verbesserung der Stadt- und Landschaftsqualität beitragen kann.

Beendete und künftige Projekte:

Das Projekt ist Bestandteil des Gesamtprojekts von Prof. Moewes „Ursachen der Naturbelastung durch Bauen und Möglichkeiten zur Entlastung“. Das Gesamtprojekt läuft seit 1987 und gehört in den Forschungsschwerpunkt 3 der Hochschule: Wirtschaftsfolgenabschätzung. Im Verlauf des Gesamtprojekts wurden bisher folgende Einzelprojekte abgeschlossen bzw. in Angriff genommen:

- 1986-1989: Über Zusammenhänge zwischen Arbeitsbeschaffung, Bauvolumen und Landschaft
- 1990-1992: Grenzen und Konsequenzen exponentiellen Bauwachstums (Forschungsfreiemester WS 89/ 90)
- 1992-1993: Industrialisierung als Beschäftigungsquelle - Zur Wandlung des Industrialisierungsbegriffs
- 1993-1994: Bauen und Entropie. Über physikalische Auswirkungen Material und Energieumsetzender Arbeit
- 1994-1995: Zusammenhänge zwischen Ressourcenverbrauch und Ideologien
- 1994-1995: Konstruktive Voraussetzungen zur Minimierung von Entropie
- 1995-1996: Stadtumbau: Einzige Möglichkeit zur Naturentlastung durch Bauen
- 1996-1997: Möglichkeiten des Energiesparens durch Stadtumbau (Forschungsfreiemester SS 1997)
- 1997-1998: Auswirkungen der Geldordnung auf Bauwesen, Städtebau und Raumordnung

Ziel des Gesamtprojekts ist es, Beiträge zur Beantwortung zweier Fragen zu leisten:

- Wo folgt das Bau- und Städtebaugeschehen unbeeinflussten oder undurchschauten Mechanismen, die zur Naturbelastung beitragen?
- Wo folgt es dem Ziel der Naturentlastung, ohne diese Erwartung zu erfüllen oder erfüllen zu können?

Das für 1997 geplante Einzelprojekt zur Geldordnung geht über das Projekt über „exponentielles Bauwachstum“ hinaus. Es will zeigen, daß Wirtschaftsvorgänge nicht von sich aus exponentiell sind (allenfalls die Meßmethode), sondern daß die Ursachen der exponentiellen Mechanismen in der Geld- und Zinsordnung liegen. 1997 wurden hierzu drei Veröffentlichungen abgeschlossen.

Das im März 1997 in Angriff genommene Projekt „Energieeinsparung durch Stadtumbau“ will vor allem nachweisen, daß das Problem der planerisch vermeidbaren Verlustflächen quantitativ bisher unterschätzt wurde und daß hier mit planerischen Mitteln u. U. mit wesentlich weniger Aufwand Verbesserungen der Energiebilanz erzielt

werden können als mit (nachträglichen) technischen Maßnahmen. Auch hierzu liegt bereits eine Veröffentlichung vor.

Die Forschungsergebnisse schlugen sich seit 1987 wie folgt nieder:

- 1 Buchveröffentlichung
- 17 Veröffentlichungen in inländischen Fachzeitschriften
- 3 Veröffentlichungen in ausländischen Fachzeitschriften
- 1 Beitrag in überlokaler Tagespresse
- 8 eigene Rezensionen fremder Beiträge
- 14 Fremdrezeptionen eigener Beiträge
- 4 Fernseh- oder Rundfunksendungen (WDR, ORF)
- 6 Übersetzungen eigener Beiträge in andere Sprachen
- 2 Ausstellungen von Studentenarbeiten (archideen I und II)
- 26 Vorträge (davon 8 an Universitäten, 3 an Fachhochschulen und 5 im Ausland) (siehe hierzu auch die Forschungsberichte 1992 und 1995).

Veröffentlichungen:

Moewes, G. : Weder Hütten noch Paläste. Architektur und Ökologie in der Arbeitsgesellschaft, 224 Seiten, Basel, Boston, Berlin 1995, ISBN 3-7643-5106-3.

Moewes, G. : Die Stadt, die Arbeit und die Entropie in: Architektur Jahrbuch 1995, Hrsg. Deutsches Architekturmuseum Frankfurt/Main, München 1995.

Moewes, G. : Wider den Verlustflächen-Städtebau, in: GAIA, Ecological Perspectives in Science, Humanitics and Economics, 5/6 95, Spectrum Akademischer Verlag Heidelberg 1995.

Moewes, G. : Die Zukunft nicht verbauen, in: Wirtschaftsblatt vom 11.-13.11.1995, Wien.

Moewes, G. : Wiederverwendung als Bauökologie der Zukunft, in: Wirtschaftsblatt vom 27.01.1996, Wien.

Moewes, G. : Der Beschäftigungsstaat, in: Deutsches Architektenblatt (DAB), Jg. 28, Nr. 2, S. 171-175, Bonn 1996.

Moewes, G. : Bauen und Innovation, in: Deutsches Architektenblatt (DAB), Jg. 28, Nr. 2, S. 185-188, Bonn 1996.

Moewes, G. : Wider den Verlustflächenbau, Energie sparen durch städtebauliche Sanierung, in: baumeister, Sonderheft April 1996, S. 8-19, München 1996.

Moewes, G. : Die Stadt und die Einzelhirne, in: Deutsches Architektenblatt (DAB), Jg. 28, Nr. 9, S. 1437-1439, Bonn 1996.

Moewes, G. : Abschied von den schönen Stadtvisionen, in: Die Welt, Hamburg vom 27.11.1996. Nachdruck und engl., frz., russ. und span. Übersetzung in: Kulturchronik 2, Nachrichten und Berichte aus der Bundesrepublik Deutschland, Hrsg. Inter Nationes, Bonn 1997.

Moewes, G. : Über das Wesen von Zwischenräumen, Editorial in: Deutsches Architektenblatt (DAB), Jg. 28, Nr. 12, S. 1999, Bonn 1996. Polnische Übersetzung in: Zbigniew Oksiuta: Projekty w Przestrzeni Miejskiej, ISBN 83-905724-2-7.

Moewes, G. : Der Raum als Immobilienabfall, in: Deutsches Architektenblatt (DAB), Jg. 28, Nr. 12, S. 2006-2008, Bonn 1996.

Vorträge u. a. bei:

- Energie Forum Innovation, Bad Oeynhausen,
- Bauhaus-Universität, Weimar,
- Architektenkammer und Landesamt für Denkmalpflege Sachsen-Anhalt zusammen mit Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg,
- Sozialbau Kempten mit Wohnbund Frankfurt,
- Interview mit ORF.

Forschungsschwerpunkt „Arbeit im Bausektor“

Fachbereich:

Fachbereich Architektur

Durchführung:

Prof. Dr. Jörn Janssen (Ökonomische Grundlagen der Planung)
Prof. Wolfgang Richter (Entwerfen und Baukonstruktion)

Finanzierung:

Landesministerin für Wissenschaft und Forschung, Laufzeit von August 1996 bis voraussichtlich Juli 1999, Fördermittel 120.000 DM/jährlich, davon 1996 DM 45.500 hiervon DM 19.759 Personalmittel (2/3 Verw. Ang. BAT Vc und eine Studentische Hilfskräfte) und DM 25.741 Sachmittel

Personal:

Gusti Funken

Ziele und Aufgaben:

Aufbauend auf Forschungen seit 1976 soll der Schwerpunkt „Arbeit im Bausektor“ weiterhin die Entwicklung der Arbeitsbedingungen der gewerblich und nicht-gewerblich Beschäftigten im Bausektor untersuchen. Zu den nicht-gewerblich Beschäftigten rechnen wir besonders die Architekten, da diese an unserem Fachbereich studieren. Erkenntnisse über Veränderungen im Tätigkeitsfeld der Architekten, Bauingenieure und Bauarbeiter sollen uns instand setzen, die Ausbildung am Fachbereich Architektur der Fachhochschule Dortmund weiterzuentwickeln.

Wir haben die Arbeit als Focus unserer Forschungen am Fachbereich Architektur gewählt, weil wir überzeugt sind, daß aus historischer Sicht alle Veränderungen ihren Ursprung im menschlichen Arbeitsprozeß haben und infolgedessen hier studiert werden müssen, um in ihrem Wesen und in ihren Auswirkungen verstanden zu werden. Aufgrund dieser thematischen und theoretischen Bestimmung haben unsere Forschungen interdisziplinären Charakter. Sie bewegen sich im wissenschaftlichen Raum zwischen (Bau-) Technik, (Industrie-) Soziologie, (Arbeits-) Ökonomie, (Arbeits-) Recht und (Bau-) Betriebswirtschaft, jeweils mit historischen Ansatz.

Es gibt sowohl vorwiegend theoretisch orientierte als auch vorwiegend empirische Forschungen. Diese beiden Komponenten versuchen wir in der Regel parallel zueinander im Gleichgewicht zu halten. Bei den stärker empirischen Arbeiten hat sich ein intensiver Kontakt zur außerhochschulischen Praxis, insbesondere zu Bauindustrie und Baugewerkschaften sowohl im lokalen Raum als auch international entwickelt. Die Förderung des Forschungsschwerpunkts wird eingesetzt, um unsere bisher einzelnen, aufgrund spezifischer Fördermöglichkeiten nicht immer systematisch entwickelten For-

schungen zueinander in Beziehung zu setzen und in dieser Logik neue Projekte zu initiieren - die Arbeit im Bausektor gesellschaftlich sinnvoll entwickeln zu helfen.

Förderung von Innovation und Humanisierung durch die Verbände der Bauwirtschaft

Fachbereich:

Fachbereich Architektur

In Kooperation mit Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt

Durchführung:

Prof. Wolfgang Richter (Entwerfen und Baukonstruktion)

In Kooperation mit Dipl. Ing. Bernd Eisenbach, IG BAU

Finanzierung:

Bundesminister für Bildung und Forschung (bmb+f) im Programm „Arbeit und Technik“, Laufzeit von Oktober 1994 bis Juni 1996, Fördermittel DM 235.134 davon DM 206.719 Personalmittel (1 Wiss. Ang. BAT IIa und ½ Verw. Ang. BAT VIb) und DM 28.415 Sachmittel

Personal:

Dr. Peter Marwedel

Gusti Funken

Kurzfassung:

Ziel des Vorhabens war die wissenschaftliche Vorbereitung einer 'Stelle für Innovation und Humanisierung' in der Baubranche. Im Ergebnis eines längerfristigen und in der Initialphase staatlich zu fördernden Prozesses sollte die 'Stelle für Innovation und Humanisierung' die Tarifparteien, ihre Verbände und Organisationen, Unternehmensleitungen und Betriebsräte in die Lage versetzen, aktuelle Entwicklungen in Technologie und Arbeitsorganisation für den Bausektor systematisch zu beobachten, sie ggf. selbst zu initiieren und zu erproben, sie im Qualitätsfall betrieblich zu implementieren und in der Branche zu verbreiten und sie schließlich - parallel zu allen Prozessen - mit Blick auf Aspekte der Arbeitsbedingungen und umfassender Qualitätssicherung zu begleiten.

Das Vorhaben hatte den Auftrag, die inhaltliche und methodische Konzeption dafür zu entwickeln, sie in Kooperation mit den Tarifvertragsparteien zu 'verhandeln' und das Ergebnis in die Form eines zuteilungsreifen Förderantrags zu bringen. Dieses Ziel wurde erreicht. Angesichts der krisenhaften Entwicklung im Arbeitsmarkt des Bausektors sah sich jedoch die IG BAU nicht mehr in der Lage, das Bereitstellen der anteilig erforderlichen Eigenmittel zu garantieren. Damit ist das ehrgeizige Projekt zum gegenwärtigen Zeitpunkt gescheitert. Es gehört zu den Entwicklungswidersprüchen, daß dies ein Zeitpunkt ist, zu dem das Erfordernis von 'Innovation und Humanisierung' in der Branche besonders evident geworden ist.

Ausführlichere Darstellung:

Das Vorhaben war als Vorphase eines groß angelegten Forschungsvorhabens zur 'Innovation und Humanisierung in der Bauwirtschaft' (IH-Bau) angelegt. Die Verbände der Bauwirtschaft - Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HV), Zentralverband des Deutschen Baugewerbes (ZDB) und Industriegewerkschaft Bauen Agrar Umwelt (IG BAU) - hatten sich auf den schwierigen Versuch eingelassen, ihr historisch zumeist spontan entwickeltes und eher punktuell zugreifendes Bemühen um die wesentlichen Pole der Entwicklung von Produktivität - Innovation und Humanisierung - systematisch anzufassen und dies zu verstetigen. In der Perspektive war das Einrichten einer angemessen ausgestatteten und strukturell sinnvoll angesiedelten 'Stelle für Innovation und Humanisierung' in der Branche das Ziel des ehrgeizigen Projekts.

Der achtzehnmonatigen Vorphase des Projekts waren langjährige Anstrengungen der Verbände für Forschungsinitiativen u. a. im Rahmen der frühen 'Humanisierung des Arbeitslebens'- und späteren 'Arbeit und Technik'-Programme der Bundesregierungen und in durchgeführten Forschungen in diesen und anderen Kontexten vorausgegangen. In der Regel waren es isolierte und wenig vermittelte Arbeiten, deren Ergebnisse kaum umzusetzen geschweige denn zu verallgemeinern oder in eine weiterreichende Strategie einzubringen waren. Das jetzige Vorhaben hat versucht, daraus Schlüsse zu ziehen und eine mehrjährig angesetzte Hauptphase vorzubereiten, in der ein ganzheitliches Herangehen der Tarifvertragsparteien an gemeinsam und durchaus auch unterschiedlich interessierende Problemmaterialien und Lösungspotentiale ermöglicht wird. Erklärtes Ziel war es, die Gründung der o. a. Stelle konzeptionell und institutionell vorzubereiten und mit Hilfe spezifischer Pilotprojekte zu proben.

In der hier knapp dokumentierten Arbeit der Vorphase war als ihr dezidiertes Auftragsziel in Inhalten und Methoden ausgearbeiteter und zwischen allen Beteiligten koordinierter Antrag auf Förderung der Hauptphase durch den Projektträger AuT zu entwickeln und auszufertigen. Dieser Antrag liegt als Kern des Berichts vor und ist vom Projektträger Arbeit und Technik als Grundlage für seine Bereitschaft zur Förderung angenommen worden.

Das von der Forschung vorgeschlagene Strukturmodell für die Innovations- und Humanisierungsstelle sieht methodisch die Konstruktion eines 'Kernprojekts' - für das wissenschaftliche und organisatorische Management und Controlling des Gesamtvorhabens und seine Einbindung in die Strukturebenen der Tarifvertragsparteien - und eines Systems aus 'Peripheren Projekten' - zur Bearbeitung der jeweils als prioritär erkannten Problembereiche und Themenkomplexe - vor (vgl. Schaubild).

Als aktuell drängendste Problemfelder in der Baubranche werden von der Forschung benannt und als Themenschwerpunkte für erste 'Periphere Projekte' näher skizziert:

- Lebenslange Gesundheit und Arbeitsschutz als Ziele in der Bauwirtschaft
- Förderung der Qualifikationen und Kompetenzen der Beschäftigten zur Kooperation und Mitwirkung als Antwort auf steigende Qualitätsanforderungen
- Informatisierung, Automatisierung und Roboterisierung als zukünftige Gestaltungsaufgaben in der Bauwirtschaft
- Umweltschutz und nachhaltige Entwicklung der Bauarbeit als Zukunftsperspektive der Facharbeit am Bau.

Die Forschung schlägt ein Arbeiten in Projektformen und -zusammenhängen vor, die es erlauben und sichern sollen, im jeweiligen Themenschwerpunkt ganzheitlich - 'strukturell-analytisch', 'strategisch-visionär' und unmittelbar 'umsetzungsorientiert' - zu han-

deln. Unerlässlich für einen solchen Prozeß sind kooperative (durchaus nicht konfliktfreie) Arbeitsweisen in Forschung und Umsetzung.

Das staatlich vorgegebene Finanzierungsmodell verstand sich als Initialförderung und beinhaltete - im Erfolgsfall des komplexen und langwierigen Vorhabens - die Übernahme der Finanzierung durch die in den frühen Phasen Geförderten. Es sah in allen Phasen Eigenbeteiligung der antragstellenden Verbände - mit in der Laufzeit wachsendem Anteil der Eigenleistungen - vor. Zunehmende Restriktionen in den öffentlichen Haushalten und das Setzen neuer Prioritäten in der Förderpolitik hatten Volumen und Konditionen des zu planenden Vorhabens im Verlauf der Vorphase mehrfach eingeschränkt und es in seinen einlösbaren Ansprüchen zunehmend gemindert. Besonders im Rückblick auf meine erste Forschungskonzeption in dieser Sache (1993) und auch noch auf den ausgearbeiteten und bewilligten Förderantrag für dieses Vorhaben (1994) wird dieses aktuelle Absenken der Konditionen und damit der Arbeitspotentiale in der geplanten Stelle schmerzhaft bewußt.

Zu den mit dem vorliegenden Abschlußbericht der Vorphase schließlich hergestellten Konditionen für das Vorhaben hat sich die IG BAU - mit Blick auf die aktuell und auch langfristig unsichere Perspektive der Branche und im Bewußtsein tiefgreifender Strukturprobleme der Verbände der Bauwirtschaft - nicht binden wollen. Der Antrag auf Förderung der Hauptphase wurde kurzfristig zurückgezogen. Damit ist das Gesamtvorhaben zum gegenwärtigen Zeitpunkt gescheitert. Es gehört zu den Entwicklungswidersprüchen, daß dies ein Zeitpunkt ist, zu dem das Erfordernis von „Innovation und Humanisierung“ in der Branche besonders evident geworden ist.

Zukunftsperspektiven:

Das Vorhaben wird z. Zt. leider nicht weiterverfolgt (vgl. oben). Es bleibt zu hoffen, daß der Faden wiederaufgenommen werden wird, hierbei werden die Arbeiten dieses Vorhabens von Nutzen sein können.

Veröffentlichungen:

Peter Marwedel: Aufklärung der Bauarbeit - Anregungen zu einem Programm, in: Festschrift für Hans-Jürgen Krysmanski, Münster 1996

Wolfgang Richter: Technologie-Lücke am Bau?, in: Marxistische Blätter 4.96, Essen 1996

Veränderungen in der Arbeit der Architekt/ innen am Beispiel der Architekt/ innen in Bauunternehmen

Fachbereich:

Fachbereich Architektur

Durchführung:

Prof. Wolfgang Richter (Entwerfen und Baukonstruktion)

Finanzierung:

Bundesminister für Bildung und Forschung (bmbf) im Programm zur "Förderung von anwendungsbezogener Forschung an Fachhochschulen", Laufzeit von Oktober 1996 bis voraussichtlich Februar 1998, Fördermittel DM 170.548 davon 1996 DM 18.593, davon 1996 DM 16.140 Personalmittel (1 Wiss. Ang. BAT IIa) und DM 2.453 Sachmittel.

Personal:

Dipl.. Soz. Eckart Müller-Bachmann

Kurzfassung:

Das Vorhaben hat zum Ziel, die Funktion und Arbeit der Architekt/ innen - exemplarisch in Bauunternehmen - zu untersuchen. Es wird erwartet, daß die Ergebnisse es erlauben, Aussagen zu machen über Qualifikationen und Defizite der Architekt/ innen den an diesem Arbeitsplatz gestellten und sich hier auch beschleunigt verändernden Anforderungen gegenüber und Hinweise zu geben auf kurz- und langfristig solche Defizite heilende Maßnahmen. Diese können einerseits struktureller Art sein - und können womöglich schon betrieblich, zum Beispiel arbeitsorganisatorisch beantwortet werden - und andererseits qualifikatorischer Art sein - und können womöglich nur überbetrieblich, in der Veränderung der Aus- und Weiterbildung beantwortet werden. Das Evaluieren der Ergebnisse soll ihre qualifizierte Übertragbarkeit auf andere Arbeitssituationen der Architekt/ innen als die untersuchten ermöglichen.

Die empirische Studie ist als qualitative Sozialforschung konzipiert und will Ansprüche auf statistisch repräsentative Erhebungsergebnisse nicht befriedigen. Sie will allerdings für einen theoretisch begründeten und bewußt zum Exempel gewählten Sektor qualifizierte und verallgemeinerbare Erkenntnisse liefern. Im Zentrum der Untersuchungen soll die Arbeit von Architekt/ innen in mittleren und großen Bauunternehmen als (mehr oder weniger) integriertes Teilelement des Gesamtprozesses "Planen und Bauen" stehen. Dabei geht es vor allem um ihr arbeitsteilig angelegtes und Kooperation erforderndes Verhältnis zu den übrigen planenden und zu den bauausführenden Arbeiten.

Ausführlichere Darstellung:

Die quantitativ und qualitativ bedeutende Rolle der Arbeit der Architekt/innen in der Bauindustrie soll in ihren Interdependenzen mit allen am Bauprozeß Beteiligten und deren Arbeitsteilung, eingebunden in die komplexen Regelwerke aus Gesetzen und Ordnungen, Normen und Standards, öffentlich- und privatrechtlichen Vertragswerken und Vereinbarungen, untersucht werden. Die mit der Baubranche verbundene Planungsbranche ist noch um eine Ebene differenzierter als jene organisiert, da sie die Planungsleistungen in unterschiedlich definierten Vertragsformen liefert - Architekt/innen arbeiten freiberuflich für öffentliche oder private Bauträger oder angestellt bzw. beamtet in den Büros der Freiberuflichen, in Bauträgergesellschaften, in Bauunternehmen (unser Sample) oder im öffentlichen Dienst. Die freiberufliche Ausübung kann auch den Charakter von Subunternehmertätigkeit für die genannten Büros, Unternehmen und Ämter annehmen. Schließlich arbeiten Architekt/innen zunehmend auch als Totalunternehmer/innen.

Was tun sie? Wie arbeiten sie? Mit wem kooperieren sie in welcher funktionalen Logik und organisatorischen Form? Nutzen sie neue Arbeits- und Organisationsmittel und beeinflussen sie deren weitere Entwicklung für die Branche? Auf welche Weise und in welchem Maß prägen sie die Arbeit am Bau und ihre ökonomische, soziale, gesundheitliche, insgesamt ihre rationale und menschliche Ausgestaltung mit? Beteiligen sie sich an der Suche der Branche nach Antworten auf ökologische Fragen wie Energieeinsparung und Nutzung alternativer Energien, Materialeinsparung und -recycling, Flächeneinsparung und Umweltschutz?

Das die Forschung leitende Erkenntnisinteresse soll vor allem auf den Zusammenhang der Arbeit der Architekt/innen mit der Bauarbeit gerichtet werden, da sie - wie die Arbeit der anderen für den Bau planenden Berufe - als ein integriertes Element des Produktionsprozesses der Baubranche (und seiner Reproduktion) anzusehen ist. Die entwickelte Arbeitsteiligkeit und die entsprechenden Kooperationsformen haben, je nach gesellschaftlicher Verfaßtheit und sozialer Entwicklung, historisch und regional sehr unterschiedliche Formen angenommen, die heute nebeneinander existieren. Als das treibende Moment aller Entwicklung in der Branche wird dabei der Arbeitsprozeß - einschließlich der Arbeit der Architekt/innen, Ingenieure usw. - angesehen. Im Zentrum von Beobachtungen und Analyse, Synthese und Vorschlägen steht dabei die „Schnittstelle“ zwischen Entwurf und Ausführung als einem Punkt in der Vernetzung der Prozesse in der Baubranche, dem spezifische Bedeutung für die Qualität des Gesamtprozesses zukommt und der zugleich besondere Ansprüche an die Qualifikation der Beteiligten stellt.

Konkrete Fragen, die sich aus den theoretischen Vorüberlegungen ergeben haben, sind u.a.:

Welche Auswirkungen haben Rationalisierungsprozesse in der Baubranche auf die Produktion, auf die Planung und auf deren Verhältnis zueinander? Welche Formen der Arbeitsteilung und Spezialisierung lassen sich im Bereich von Planung, Organisation und Kontrolle zwischen den unterschiedlichen Objektbereichen aufspüren? Wie und in welchem Maße verändern sich die Aufgaben der Architekten in großen Bauunternehmen? Welche Entwicklungstendenzen lassen sich in dem Verhältnis zwischen Ingenieur/in und Architekt/in oder auch zwischen freien und angestellten Architekt/innen ausmachen? Welche Qualifikationsanforderungen werden an in der Bauplanung zukünftig tätige Hochschulabsolventen gestellt?

Insbesondere der immer intensivere und stets schwierigere Aspekte umfassende und technisch zunehmend innovativ unterstützte Kooperationsanspruch stellt die Architekt/innen vor neue und erkenntnismäßig bisher wenig durchdrungene Herausforderungen und verunsichert sie in ihrem tradierten Selbstverständnis gegenüber dem Produktionssektor der Branche. Diese Herausforderung wird verstärkt durch die schwierigen Transformations-, Anpassungs- und spezifischen Modernisierungsprozesse im zusammenwachsenden Europa.

Das Vorhaben hat erstens zum Ziel, die Funktion und Arbeit der Architekt/innen - exemplarisch in Bauunternehmen - mit Blick auf die skizzierten Fragestellungen zu untersuchen. Das engere Untersuchungsfeld Architekt/innen in Bauunternehmen ist deshalb ausgewählt, weil in ihm spezifische Formen der Arbeitsteiligkeit und der entsprechenden Kooperationsformen am unmittelbarsten, nicht gebrochen durch Auslagerung und individuell ausgeformte Vertragssituationen, wirken. Es wird erwartet, daß die Ergebnisse es erlauben, Aussagen zu machen über Qualifikationen und Defizite den an diesen Arbeitsplatz gestellten und sich hier auch beschleunigt verändernden Anforderungen gegenüber.

Wenn die Branche und im engeren die Architekt/innen nur unvollkommen auf Veränderungen im beruflichen Tätigkeitsfeld vorbereitet sind, so haben die Hochschulen schon traditionell einen größeren Abstand zu neuen Entwicklungen in der beruflichen Wirklichkeit. In Zeiten einer nachholenden und darum beschleunigten Modernisierung im Tätigkeitsfeld der Absolventen wird der Abstand eher noch größer. Es soll ein zweites Ziel der Forschung sein, mit Blick auf die empirisch ermittelten Defizite im Untersuchungsfeld, Möglichkeiten der Qualifizierung in diesem Sektor aufzuzeigen, die in eine praxis- und problemorientierte Lehre einbezogen werden können, sei es durch Qualifizierungen bereits vorhandener Fachinhalte oder durch Entwickeln eines neuen, womöglich auch andere ersetzenden, Elements im Fächerkatalog.

Die geplante empirische Studie ist als qualitative Sozialforschung konzipiert und will Ansprüche auf statistisch repräsentative Erhebungsergebnisse nicht befriedigen. Sie will allerdings für einen theoretisch begründeten und bewußt zum Exempel gewählten Sektor qualifizierte und verallgemeinerbare Erkenntnisse liefern. Die Aussagen sollen mit Hilfe der skizzenhaft definierten und im Rahmen der Forschung genauer beschriebenen Feld- und Fallbestimmungen eingegrenzt und eingeordnet werden und über geeignete Evaluierung vergleichbar und übertragbar gemacht werden.

Die Grundlagen der qualitativen Analysen vor Ort werden forschungsleitende Hypothesen sein, die sich aus der Auswertung der spezifischen Datensammlungen, der aktuellen Fachliteratur und des Forschungsstandes ergeben. Auf diesen basierend werden mit Experten in der Branche, in Kammern und Berufsverbänden, in Hochschulen etc. aktuelle arbeitsspezifische Trends in offenen Interviews empirisch aufgespürt und inhaltlich vertieft. Dieses Erfassen der gegenwärtigen Problemsichten soll die Basis zur Beschreibung, Abgrenzung und Öffnung des Untersuchungsfeldes bilden, um daraufhin intensive Interviews und Beobachtungen im Sample durchführen zu können.

Spektral auflösendes Farbmeßgerät

Fachbereich:

Elektrische Energietechnik

Projektleiter:

Prof.Dr.Eberhard Menzel

Dauer des Projektes:

1.7.1994 - 31.12.1996

Externe Kooperationspartner:

ADN Elektronik GmbH, Hamm; Ingenieurbüro Stute, Dortmund; Dermatologische Klinik der RU Bochum; Institut für Lichttechnik der TU Berlin; MSS Elektronik GmbH, Bielefeld

Mitarbeiter:

ein Laboringenieur,
Studenten im Rahmen von drei Diplomarbeiten und drei Projektgruppenarbeiten,
drei studentische Hilfskräfte

Kurzfassung:

Basierend auf fest montierten Miniaturpolychromatoren wurde ein kompaktes, robustes und hochgenaues Farbmeßgerät aufgebaut, das über eine Mikrocontrollersteuerung mit einem PC verbunden wird und die Auswertung nach einer Vielzahl von Farbsystemen ermöglicht. Adaptierbare Eingangsoptiken ermöglichen einen vielseitigen Einsatz in der On-Line Kontrolle von Farben in den verschiedensten Industriebereichen und Medizin und Kosmetik.

Farbmeßsysteme

Auf dem Gebiet der Farbmeßtechnik sind zur Zeit erhebliche Innovationen zu verzeichnen [1]. Einmal steigt das Qualitätsbewußtsein in allen Industriebereichen, in denen Farbe eine große Rolle spielt, z.B in Papier-, Druck-, Textil-, Kunststoff- und Automobilindustrie, so daß ein erheblicher Bedarf besteht. Zum anderen werden durch Neuerungen im Bereich der Sensorik und Meßtechnik Meßsysteme überhaupt erst ermöglicht, die den Erfordernissen der On-line-Kontrolle entsprechen [2].

In den letzten Jahren sind viele Farbmeßsysteme vorgestellt worden, die jeweils für unterschiedliche Anwendungszwecke optimiert wurden. Die einfachsten Geräte arbeiten dabei nach dem Dreibereichsverfahren, bei dem das von der Probe reflektierte Licht über drei optische Filter, deren Transmission den Sensoren des menschlichen Auges angepaßt sind, drei Fotodioden zugeleitet wird. Hieraus werden die Normfarbwerte xyz

gewonnen, aus denen sich dann die Werte für die übrigen Farbsysteme berechnen lassen.

Der Nachteil dieses Verfahrens, die fehlende Möglichkeit einer Farbdifferenzermittlung bei unterschiedlichen Lichtquellen, kann erst mit dem Einsatz von Spektralphotometern beseitigt werden. Zusätzlich können dann die Reflexionsspektren selbst ausgewertet werden, deren Informationsgehalt häufig größer ist als die durch Integration gewonnenen Zahlenwerte der Farbsysteme.

Bei der Farbmessung mit Hilfe von Spektralphotometern sind drei Messungen erforderlich, wobei das reflektierte Licht eines Weißstandards, eines Schwarzstandards und der Probe spektral gemessen wird. Durch Verhältnisbildung wird die Reflexion (in %) gewonnen, die dann unabhängig von der Lichtquelle und deren eventuellen Schwankungen ist. Diese spektrale Reflexion wird im Rechner mit den in der DIN oder ISO vorliegenden Lichtarten gefaltet und die Normfarbwerte für Beobachter mit unterschiedlichen Betrachtungs-öffnungswinkeln ermittelt. Aus den drei Werten x, y, z lassen sich dann rechnerisch die Werte der anderen Farbsysteme ermitteln.

Für hochgenaue Messungen ist es erforderlich, daß die drei Polychromatoren exakt gleich aufgebaut sind. Eine Alternative ist die sukzessive Messung, wobei die Messungen an Weiß- und Schwarzstandard in größeren Abständen erfolgen können. Hierbei ergibt sich der Vorteil, daß nur ein Polychromator benötigt wird.

Basierend auf den an der FH Dortmund auf dem Gebiet der Spektralanalyse von Ultraviolettlicht geleisteten Vorarbeiten [3] wurde in Zusammenarbeit mit mehreren Firmen und der Dermatologischen Klinik der Ruhr-Universität Bochum sowie dem Institut für Lichttechnik der TU Berlin ein spektral auflösendes Farbmeßgerät konzipiert und entwickelt, das kompakt, robust, hochgenau und gleichzeitig kostengünstig ist.

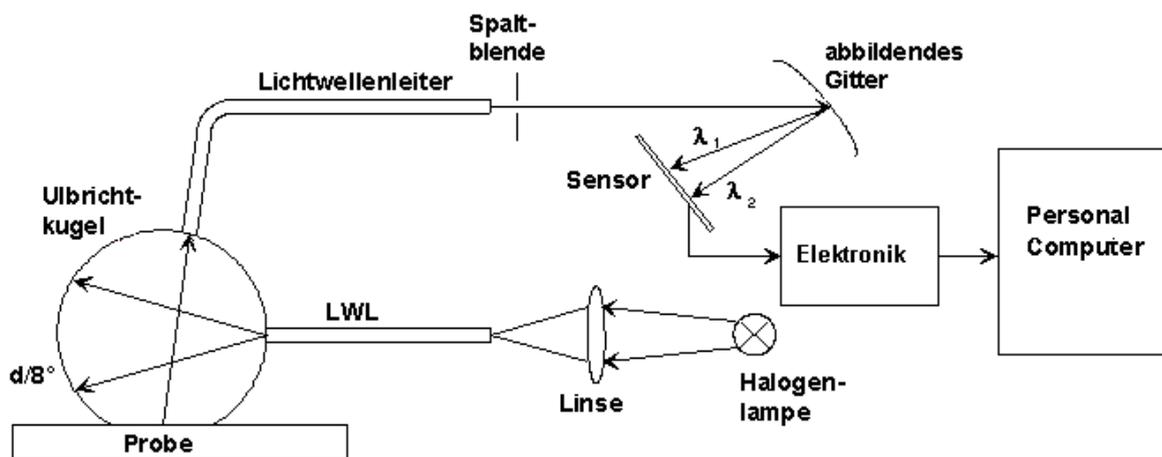


Abb. 1: Schematischer Aufbau des Farbmeßgerätes

Der prinzipielle Aufbau des Gerätes ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Basis bildet ein miniaturisiertes Spektralradiometer, bei dem das Licht (380nm bis 780nm) mit Hilfe

eines Gitters zerlegt wird und auf ein Fotodiodenarray bestehend aus 256 parallel angeordneten einzelnen Dioden gerichtet wird. Dabei wird jeder Diode eine bestimmte Wellenlänge zugeordnet, wobei eine Wellenlängenauflösung von etwa 2nm erreicht wird. Auf diese Weise kann das Spektrum simultan ausgelesen werden, bewegliche Teile, wie sie bei Labormonochromatoren zu finden sind, entfallen.

Das Gerät beinhaltet entweder eine Halogenlampe oder eine Xenonblitzlampe, deren Licht in einen Lichtleiter eingekoppelt wird. Das austretende Licht wird von der Probenoberfläche reflektiert und in einen weiteren Lichtleiter, der mit dem Spektralradiometer verbunden ist, eingekoppelt.

Durch die Trennung von Polychromator und Meßsonde ergibt sich die Möglichkeit, beliebige Sonden mit unterschiedlichsten Winkelkombinationen und auch Goniometer mit einstellbaren Auftreff- und Abnahmewinkeln des Lichtes zu realisieren. In Abbildung 2 ist als Beispiel eine extrem leichte (150g) Sonde mit integrierter Ulbrichtkugel und 8°/d-Meßgeometrie skizziert, die speziell für Anwendungen in der Dermatologie und Kosmetik (Hautfarbmessung) aufgebaut wurde.

Die vom Sensor aufgenommenen Signale werden in einer mikrokontrollergesteuerten Elektronik aufbereitet und über eine Standardschnittstelle (RS 232) dem Personal Computer zugeleitet, in dem die Auswertung der Daten erfolgt (Bewertung der gemessenen Spektren mit den in DIN und ISO festgelegten Empfindlichkeitskurven des menschlichen Auges). Die Anzeige erfolgt dann als Zahlentripel je nach gewähltem Farbmeßsystem, es kann aber auch das Reflexionsspektrum direkt ausgewertet werden (siehe Abbildung 2). Zum Vergleich verschiedener Proben können die Differenzen der Zahlenwerte gebildet und auch der Gesamtfarbabstand DE^* ab berechnet werden.

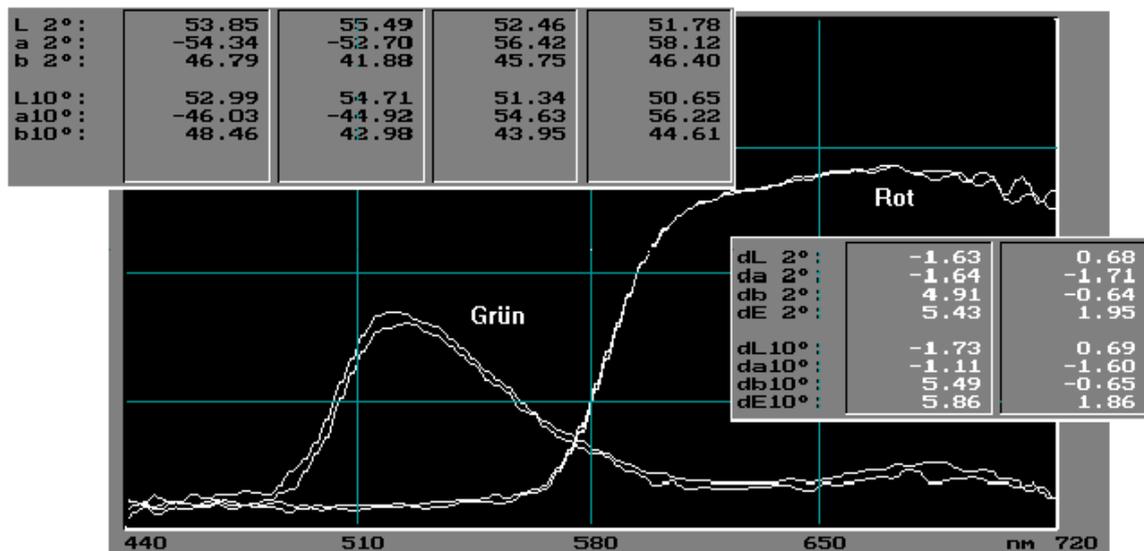


Abb. 2: Messungen an zwei verschiedenen Proben von Druckfarben

Abbildung 2 zeigt vier Messungen an zwei verschiedenen Farben (rot und grün) von unterschiedlichen Druckfarbproben. In der Abbildung sind links oben die Werte im

L*a*b*-System erkennbar für 2° und 10° Beobachter, rechts unten werden die Differenzen DL*, Da*, Db* und DE*ab angezeigt. Die Spektren selbst stehen als ASCII-File zur Verfügung und können mit Tabellenkalkulationsprogrammen aufbereitet werden.

Einsatzbereiche

In der Papier-, der Druck- und der Textilindustrie liegen bei der Produktion Umgebungsbedingungen vor, die erheblich von den früheren Einsatzgebieten von Spektralfotometern in Laboren abweichen. Hohe und wechselnde Temperaturen, hohe Luftfeuchtigkeiten, Staub, Vibrationen und elektrische Störfelder sind keine optimalen Bedingungen für hochkomplexe und hochempfindliche optische Meßsysteme.

Durch den Einsatz von fest aufgebauten und gekapselten Polychromatoren ohne bewegliche Teile, Lichtleitern, Unterbringung der optischen und elektronischen Komponenten in Schaltschränken und Temperierung der Sensoren mit Hilfe von Peltierelementen läßt sich aber der industrielle Bereich für Farbmeßgeräte erschließen.

Durch kontinuierliche Messung während des Produktionsprozesses kann nicht nur eine Qualitätskontrolle durchgeführt werden, sondern es kann auch eine sofortige Nachregelung der Produktionsparameter erfolgen durch gezieltes Nachmischen von Farbstoffen. Hierzu sind häufige Farbmessungen an unterschiedlichen Positionen quer zum durchlaufenden Produktionsgut erforderlich.

Ein weiteres Anwendungsfeld für hochgenaue Farbmeßgeräte ist darüberhinaus im medizinischen Bereich in der Dermatologie zu finden. Die Differenzierung von Hautveränderungen bereitet hier mit herkömmlichen Meßgeräten teilweise erhebliche Schwierigkeiten.

Literatur

- [1] F.Macco "Entwicklungsstand der Farbmeßtechnik" tm Technisches Messen 59 1992, 5 p.190-195
- [2] R.Karremann "Farbmessung und Farbregelung in der Papierproduktion" tm Technisches Messen 59 1992, 5 p.209-213
- [3] E.Menzel, U.Walter "Mikrokontrollergesteuertes Sensorsystem für die Messung der Spektralverteilung von Ultraviolettlicht" Wiss.Berichte Zittauer Automatisierungstage 36, 1993, p.31-35

Veröffentlichungen:

E.Menzel: „Spektral auflösendes Farbmeßgerät für die Prozeßautomatisierung“ Zwickauer Automatisierungsforum 1995, S. 75-78
„Hochauflösendes Farbmeßgerät“ Transferbrief Technologieregion Dortmund-Unna-Hamm, 3/ 1995, S.14-15

Messebeteiligung:

Hannovermesse 1995: „Spektral auflösendes hochgenaues Farbmeßgerät“

Leistungsfaktorkontrolle bei elektrischen Geräten hoher Anschlußleistung

Fachbereich:

Elektrische Energietechnik

Projektleiter:

Prof.Dr.Eberhard Menzel

Dauer des Projektes:

1.1.1996 - 31.12.1996

Externe Kooperationspartner:

Lohmann Werke GmbH, Bielefeld; MIPS GmbH, Dortmund

Mitarbeiter:

ein Laboringenieur,
Studenten im Rahmen von zwei Diplomarbeiten und zwei Projektgruppenarbeiten,
zwei studentische Hilfskräfte

Finanzierung:

DM 21.000,-- FH Dortmund, TG 94

Stichworte: *Gleichrichter, Leistungsfaktorkontrolle, Oberschwingungen, Leistungsfaktor $\cos \phi$*

Kurzfassung:

Elektrische Geräte, bei denen die Netzwechselspannung in eine Gleichspannung gewandelt wird (Energiesparlampen, Fernsehgeräte, Umrichter für Motorantriebe...) erzeugen Oberschwingungen im Netz, die andere angeschlossene Geräte beeinflussen können und zu erheblichen Verlusten führen. Zur Reduzierung dieser Einflüsse wurden die Konzepte „Passive Filterung“ und „Aktive Leistungsfaktorkorrektur“ mit Hilfe von Simulationen analysiert, aufgebaut, getestet und optimiert für Leistungen pro Phase von bis zu 4,5 KW.

Leistungsfaktorkontrolle bei elektrischen Geräten hoher Anschlußleistung

Elektrische Geräte, in denen die Netzwechselspannung in eine Gleichspannung transformiert wird, erzeugen ein hohes Maß an Oberschwingungen im Netz. Diese Oberschwingungen rufen Leitungsverluste hervor, belasten die Generatoren, können andere am Netz angeschlossene Geräte beeinflussen und tragen nicht zuletzt zum Elektromog bei, wobei wesentlich höhere Frequenzen als die Netzfrequenz von 50 Hz wirk-

sam werden. Geräte, die in jedem Haushalt zu finden sind, wie z.B. Fernsehgeräte und Energiesparlampen, aber vor allem Geräte im industriellen Einsatz wie z.B. drehzahlgesteuerte Motoren fallen in diese Klasse.

Während für niedrige Anschlußleistungen EMV (elektromagnetische Verträglichkeit) - Richtlinien ab 1996 gültig wurden (CE-Zeichen)[1,2], ist für größere Anschlußleistungen erst 1997/98 mit entsprechenden Regelungen zu rechnen. Entwürfe für diese neuen Regelungen zeigen aber [3], daß ein erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf vorliegt.

Schon vor mehreren Jahren wurden Konzepte entwickelt und in elektronische Schaltungen umgesetzt, die die sinusförmige Belastung des Netzes ohne Oberwellen zum Thema hatten. Bisher konnten sich diese Konzepte aber vor allem im Haushaltsbereich (Energiesparlampen) wegen zu hoher Kosten nicht durchsetzen. Außerdem ist der Einsatzbereich auf niedrige Leistungen bis etwa 1500 Watt begrenzt.

Völlig ausgeklammert blieben bisher große Geräte wie z.B. Steuerungen für drehzahl-geregelte Motoren (Klimaanlagen, Lüftungen, Motoren im industriellen Einsatz), die aber erheblich mehr Störungen verursachen können als eine Vielzahl kleiner Geräte.

Im Projekt wurden zwei verschiedene Ansätze verfolgt, die jeweils für unterschiedliche Anwendungen Vor- und Nachteile bezüglich der Kosten, der Zuverlässigkeit, der Effektivität der Reduzierung der Oberschwingungen und des Erzielens eines hohen Leistungsfaktors haben.

1) Passive Filterung der Oberschwingungen

Stromoberschwingungen können durch ein einfaches Netzwerk bestehend aus Drossel und Kondensator stark gedämpft werden (Abb.1 rechte Schaltung).

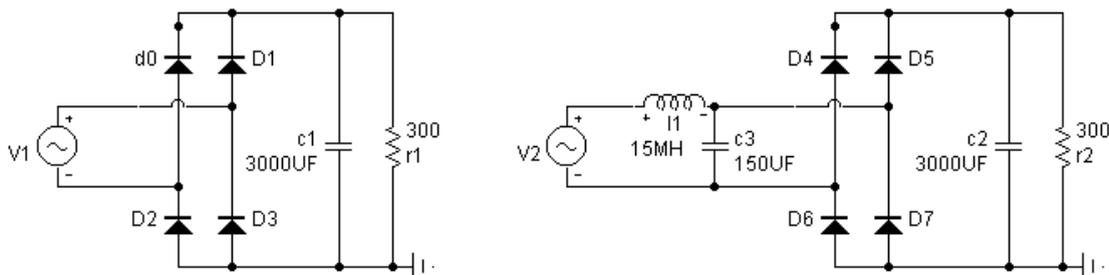


Abb. 1: Gleichrichter (links) und Gleichrichter mit Tiefpaßfilter (rechts)

Die beim Laden des Glättungskondensators beim einfachen Gleichrichter fließenden impulsartigen Ströme kurz vor dem Maximum der Spannungsamplitude sind mit einer Vielzahl von Strom-Oberschwingungen behaftet (s.Abb.2 oben).

Durch einen einfachen Tiefpaß bestehend aus Drossel und Kondensator (l1 und c3 in Abb.1) können die Strom-Oberschwingungen auf Werte reduziert werden, die die Norm EN 60 555 erfüllen. In Abb.2 sind im unteren Teil die Strom und Spannungsverläufe dargestellt, zusammen mit den Anteilen der Strom-Oberschwingungen bei den Harmonischen der Netzfrequenz. Deutlich zu sehen ist die starke Reduzierung der Ober-

schwingungen ab der fünften Harmonischen, die dritte Harmonische wird weniger gedämpft.

Nachteile des Verfahrens sind hohes Gewicht der Drossel bei hohen Anschlußleistungen und die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung, die den Leistungsfaktor $\cos \phi$ reduziert. Da diese Phasenverschiebung jedoch kapazitiv wirkt, können andere Verbraucher mit meist induktivem Verhalten zur Kompensation herangezogen werden.

Wegen des Tiefpaßfilters erhöht sich die Ausgangsgleichspannung, was in manchen Anwendungen von Vorteil sein kann. Die Vorteile dieses Systems liegen in der Einfachheit und der hohen Zuverlässigkeit wegen der Verwendung rein passiver Bauelemente. Die Kosten für Drossel und Kondensator für einen 4kW Gleichrichter liegen bei etwa DM 250,--.

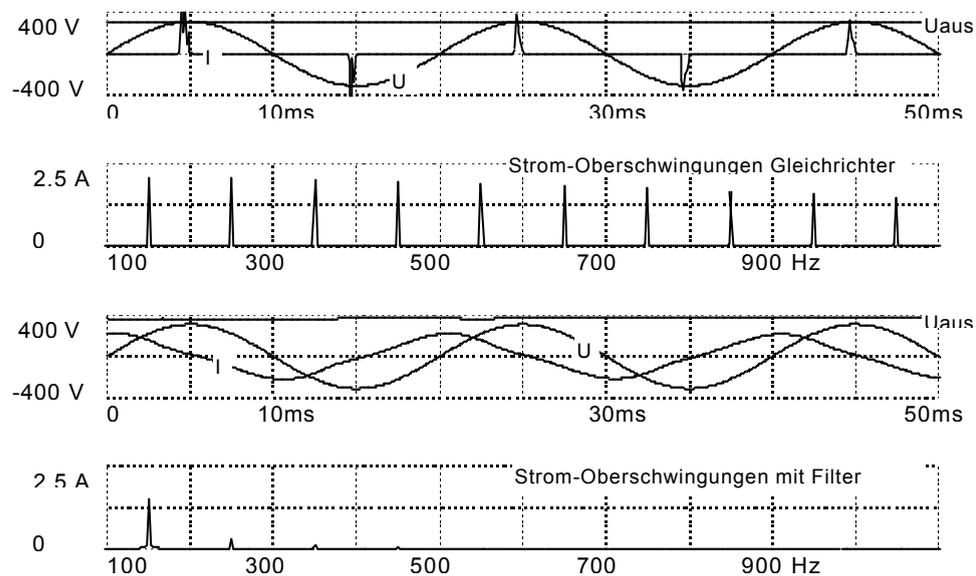


Abb. 2: Spannungs- und Stromverläufe sowie Fourieranalyse der Stromüberschwingungen

2) Aktive Leistungsfaktorkorrektur mit Hochsetzsteller

Mit Hilfe von Hochsetzstellern läßt sich bei geeigneter Ansteuerung der Leistungsbau-elemente ein sinusförmiger Netzstrom erzielen. Das Prinzip ist in Abbildung 3 dargestellt.

Der Hochsetzsteller lädt über einen Leistungstransistor eine Drossel auf, bis der Transistor öffnet und der in der Drossel gespeicherte Strom über eine schnelle Diode an den Ladekondensator abgegeben wird. Stromanstieg und -abfall verlaufen bei Vernachlässigung ohmscher Widerstände annähernd linear. Um die Höhe des Drosselstromes zu erkennen und bei dem der aktuellen Netzspannung proportionalen Wert abzuschalten, liegt in dem Stromkreis ein Shunt, angeschlossen an eine Regelschaltung bestehend aus einem SGS Thomson Schaltkreis L 4981 A.

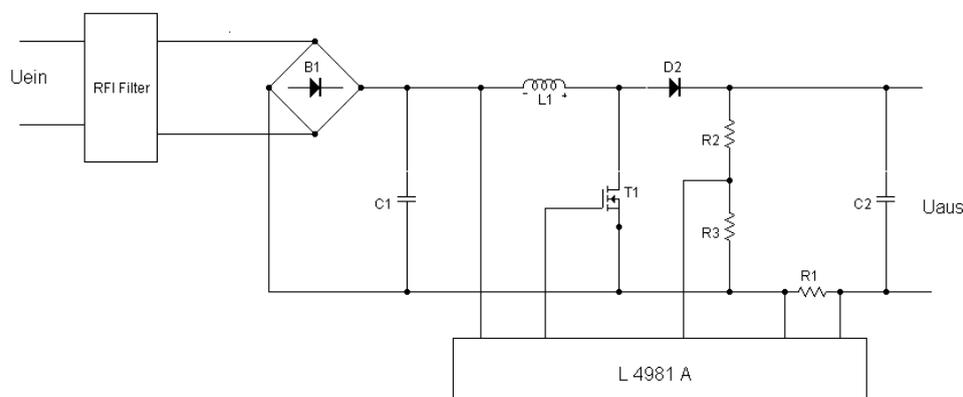
Die gesamte Schaltung wurde für eine Leistung von 4,5 kW ausgelegt bei einer Ausgangsspannung von ca. 400V und einem Ausgangsstrom von 11 A. Es ergab sich ein Leistungsfaktor von 0,9985, die Verlustleistung lag bei 275 W entsprechend einem Wirkungsgrad von 94%. Die Oberschwingungen der dritten und fünften Harmonischen lagen bei 2,1% und 3,7%, weit unterhalb der zulässigen Grenzen.

In Abbildung 4 ist der erzielte Stromverlauf im Vergleich zur Eingangsspannung u_{ein} kennbar. Wegen einer starken Belastung des Netzes durch Computeranlagen ist dabei

Abb.3: Prinzipschaltbild der Leistungsfaktorkorrektur

der Spannungsverlauf sich sinusförmig, der Strom hat daher auch eine vom Sinus abweichende Form.

Die Kosten dieser Schaltung lagen bei etwa DM 560,--, also mehr als doppelt so hoch wie die oben angeführte Alternative mit einem passiven Filter. Die Qualität der Filterung und der erreichte Leistungsfaktor sind jedoch mit dieser Schaltung erheblich besser.



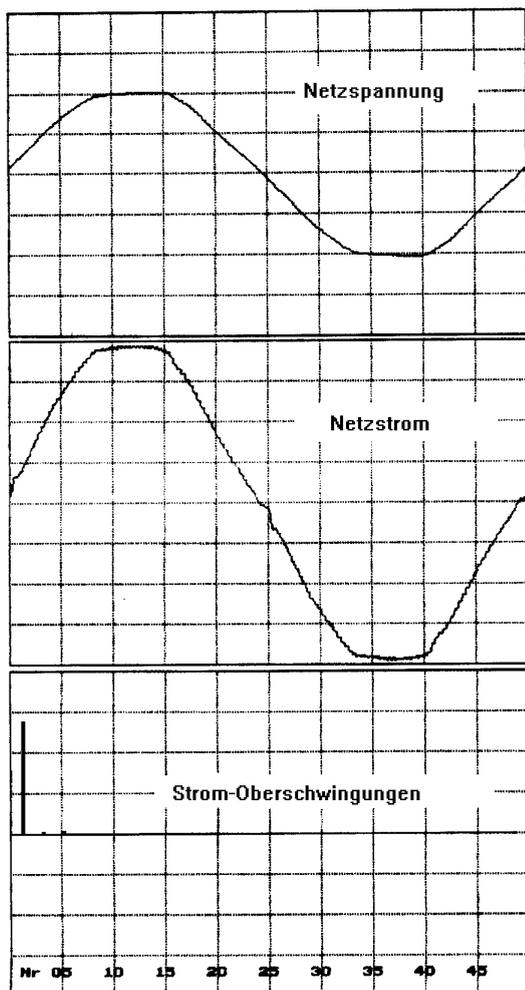


Abb.4: Spannungs- und Stromverläufe des Hochsetzstellers und Stromober-schwingungen

Das Gerät wird zur Zeit von den Lohmann Werken getestet. Eine Vermarktung er-scheint durchaus möglich.

Literatur:

- [1] D.E.C.Möhr: " Stand der EMV-Gesetz-gebung" ETZ 9 1995 S.12-15
- [2] Europäische Norm EN 60 555: Rückwir-kungen in Stromversorgungsnetzen, die durch Haushaltgeräte und durch ähnliche elektrische Einrichtungen verursacht werden (1987)
- [3] Entwurf Europäische Norm IEC 1000-3-4: Harmonic limits for connection of e-quipment with input current exceeding 16 A to the public low voltage supply system (März 1995)

Hochpräzises Meßgerät für die Messung der Ultraviolettstrahlung im Arbeitsschutz

Fachbereich:

Elektrische Energietechnik

Projektleiter:

Prof.Dr.Eberhard Menzel

Dauer des Projektes:

1.1.1995 - 31.12.1996

Externe Kooperationspartner:

Dermatologische Klinik der RU Bochum; Institut für Lichttechnik der TU Berlin; MSS Elektronik GmbH, Bielefeld

Mitarbeiter:

ein Laboringenieur,
Studenten im Rahmen von drei Diplomarbeiten und zwei Projektgruppenarbeiten,
zwei studentische Hilfskräfte

Finanzierung:

DM 18.000,-- FH Dortmund, TG 94

Stichworte: *Ultraviolettstrahlung, Arbeitsschutz, Spektralradiometer, Wirkungsfunktion, Mikrocontrollersteuerung,*

Kurzfassung

Im Zuge der Sensibilisierung der Menschen für die Gefahren der Ultraviolettstrahlen, hervorgerufen durch eine dünner werdende Ozonschicht tritt die Frage nach der Sicherheit von Arbeitsplätzen, an denen UV-Strahlung verwendet wird, immer mehr in den Vordergrund. Es gibt derzeit eine Reihe von integral arbeitenden einfachen "Meß"-geräten, die entwickelt wurden für die Ermittlung von schädlicher UVB-Strahlung bei bekanntem Spektrum der Strahler. Diese Geräte sind für eine allgemeine und universell einsetzbare Beurteilung der Gefährlichkeit von UV-Strahlung jedoch nicht geeignet. In Diskussionen mit der Bundesanstalt für Arbeitsschutz wurde immer wieder auf fehlende Meßgeräte in diesem Bereich hingewiesen. Basierend auf dem an der FH Dortmund entwickelten Sensorsystem für spektral aufgelöste UV-Messungen wurde ein modifiziertes Meßgerät entwickelt, das für den Einsatz im Arbeitsschutz optimiert ist. Das Gerät besteht aus einem fest montierten Ultraviolett-Miniaturpolychromator, der über

eine Mikrokontrollersteuerung ausgelesen wird. Die detektierte Strahlung wird mit den im Arbeitsschutz verwendeten Wirksamkeitskurven bewertet und auf einem Display angezeigt.

Ultraviolettstrahlung wird in vielen industriellen, kosmetischen und medizinischen Bereichen eingesetzt:

- 1) Photochemische Herstellung von Kopien, Druckplattenbelichtung und Elektronikplatinen durch Photolithographie
- 2) Photochemische Herstellung von Verbindungen mit Chlor-, Schwefel- oder Stickstoffradikalen zur Photosynthese
- 3) Trocknung und Härtung von Lacken und Kunststoffen durch Polymerisation
- 4) Werkstoffprüfung, z.B. Reißkontrolle bei der Magnetpulverprüfung
- 5) Wettersimulation zur Bestimmung der UV-Beständigkeit von Werkstoffen
- 6) Sterilisation in der Nahrungsmittelindustrie, Raumentkeimung, Desinfizierung von Operationsräumen, Biologische Laboratorien
- 7) Sichtbarmachung von Markierungen und Codes unter UV-Strahlung, Überprüfung von Geldscheinen
- 8) Schweißarbeiten
- 9) Medizinische Anwendungen zur Behandlung von Hautkrankheiten
- 10) Kosmetische Anwendungen (Solarien)

In allen diesen Einsatzgebieten treten neben der erwünschten Wirkung auch unerwünschte Wirkungen auf, die sich vornehmlich in einer UV-Belastung des Menschen auswirken. Wegen der zum Teil extrem hohen Bestrahlungsstärken kann es bei Exposition der menschlichen Haut oder der Augen in wenigen Sekunden zu erheblichen Schäden kommen. Präventive Maßnahmen wie z.B. Abschirmung der UV-Strahlung sind oft unzureichend und müssen quantitativ meßtechnisch mit hoher Genauigkeit erfaßt werden, um auch geringe Langzeitbelastungen zweifelsfrei erfassen zu können.

Dabei ist es erforderlich, die Wellenlängenabhängigkeit der Reaktion der Haut oder des Auges auf die UV-Belastung zu berücksichtigen.

Die Zellen der 1 mm starken Hornhaut des Auges werden im äußeren Bereich durch die kurzwellige UV-Strahlung geschädigt. Die Schädigung macht sich 6 Stunden nach der Strahlungseinwirkung bemerkbar und heilt nach zwei Tagen wieder ab. Diese Hornhautentzündung (Photokeratitis) wird insbesondere hervorgerufen bei Strahlung im Wellenlängenbereich zwischen 260nm und 300nm (s.Abb.1), wobei eine Schwellenbestrahlung von ca. 30 J m^{-2} zur Auslösung der Schädigung führt.

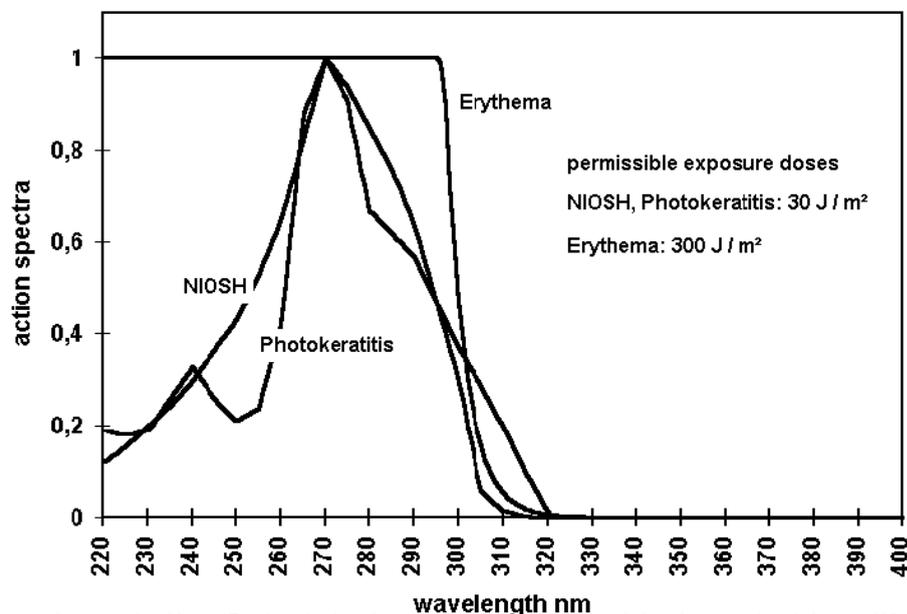


Abb.1: Wirkungskurven der Haut (Erythem), des Auges (Photokeratitis) und der daraus abgeleiteten Wirkungsfunktion im Arbeitsschutz (NIOSH)

Auch die Haut reagiert auf zu hohe UV-Bestrahlung. Der Sonnenbrand (Erythem) reicht von einer entzündlichen Rötung bis zur Verbrennung dritten Grades der Haut. Durch die Pigmentierung (dunklere Färbung der Haut) wird eine größere Resistenz gegenüber der UV-Strahlung erzielt. Ein Erythem wird bei wesentlich höheren Schwellenbestrahlungen (300J m^{-2}) ausgelöst als die Photokeratitis.

Für den Arbeitsschutz sind bis heute keine Grenzwerte für die Bundesrepublik Deutschland festgelegt worden. Es wird aber seit längerer Zeit ein Grenzwertvorschlag des National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) für den Wellenlängenbereich von 200-400 nm verwendet, der die bekannten akuten Risiken für Haut und Auge einschließt (s. Abb. 1 Kurve NIOSH)[3].

Die am Arbeitsplatz gemessene Strahlung, die dann mit dieser Wirkungsfunktion bewertet wird, kann direkt zur Ermittlung der Dosis und auch der erlaubten Aufenthaltsdauer im Bereich dieser Strahlung herangezogen werden.

Zur Messung der Strahlung wurden teilweise Meßgeräte eingesetzt, die integral arbeiten und eine gaußförmige Abhängigkeit der Empfindlichkeit von der Wellenlänge aufweisen. Die hiermit ermittelten Werte sind wegen der unzureichenden Anpassung des Sensors an die NIOSH- Wirkungsfunktion mit extrem hohen Fehlern behaftet (bis zu 500%) und deswegen ungeeignet. Die einzig denkbare Lösung dieses Problems ist es, die Strahlung spektral aufgelöst zu erfassen und anschließend im Rechner mit der NIOSH Kurve zu bewerten, was jedoch bisher immer mit erheblichem apparativen Aufwand verbunden war.

Es wurde daher das Konzept der in [4] realisierten spektral aufgelösten Messungen mit einem Spektralradiometer auch auf die Anwendung im Arbeitsschutz ausgedehnt.

Dabei werden jedoch andere Anforderungen an die Geräte gestellt, so muß der Wellenlängenbereich eingeschränkt und die Wellenlängenauflösung erhöht werden. Die Dynamik muß erhöht und sichergestellt werden, daß auch streifend einfallende Strahlung richtig erfaßt wird. Die Daten müssen mit einem hochgenauen Mikrokontroller entsprechend aufbereitet und zur Anzeige gebracht werden.

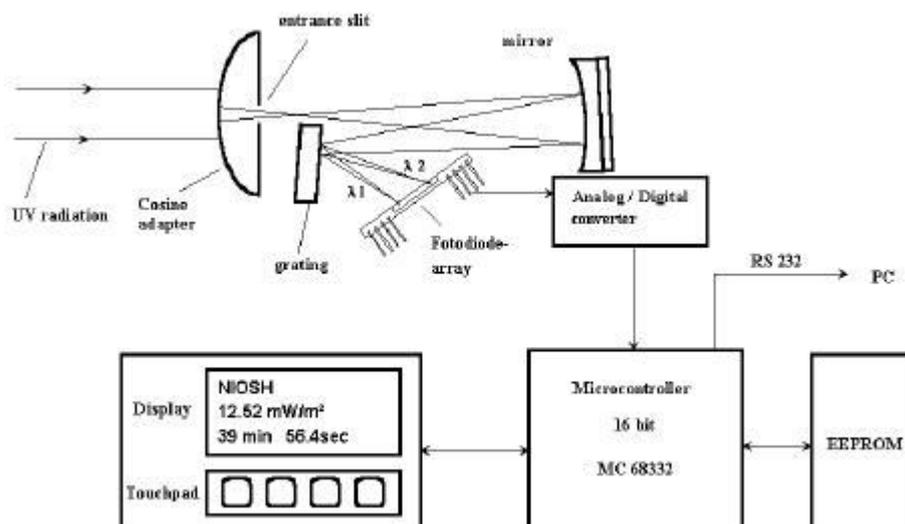


Abb.2: Blockschaubild des entwickelten Meßgerätes

Das Blockschaltbild des realisierten Gerätes ist in Abbildung 2 dargestellt. Der bezüglich der Form optimierte Kosinusadapter aus einer 0,5 mm dicken Teflonkalotte (Fehler $f_2 < 5\%$; DIN 5032 Teil 6) nimmt die Strahlung auf, die dann in einen exakt positionierten Eintrittsspalt eingekoppelt wird. Ein speziell beschichteter Spiegel lenkt die Strahlung auf das für eine Blaze-Wellenlänge von 250 nm eingestellte Gitter und fokussiert die Strahlung auf die Oberfläche des Fotodiodenarrays mit 256 einzelnen Dioden. Es ergibt sich so eine Wellenlängenauflösung von besser als 1,2 nm in einem Bereich zwischen 200 nm und 380 nm. Mit Hilfe von Softwarekorrekturen kann die Wellenlängengenauigkeit auf typisch $\pm 0,2$ nm gesteigert werden. Wegen der Verwendung von speziellen Filtern im Strahlengang (nicht in Abb.2 eingezeichnet), die das sichtbare und das Infrarotlicht abblocken, kann ein Streulichtfaktor von besser als 0,001 erreicht werden. Die Absolutauflösung von besser als $0,4 \text{ mW/m}^2$ erlaubt die Detektion auch kleinster UV-Bestrahlungsstärken wie sie für die Bestimmung der maximalen Bestrahlung für einen 8 Stunden Arbeitstag erforderlich ist.

Die Elektronik besteht aus einem schnellen 16 bit Mikrokontroller MC 68332 mit einem 16 bit A/D Wandler, einem 12 bit D/A-Wandler zur Kompensation des Fotodioden dunkelstromes, einer LCD-Anzeige mit Touchpad und einer RS 232 Schnittstelle, über die die gemessenen Daten auf einen Rechner überspielt werden können. Das Gerät ist μ kubetrieben und erzielt eine Genauigkeit von ca. $\pm 10\%$ bei Meßzeiten von bis zu 20 Sekunden, je nach Höhe der UV-Bestrahlungsstärke.

Das Gerät wird zur Zeit getestet und soll für den kommerziellen Einsatz vorbereitet werden.

Literatur

- 1] M. Chen: "Development of CCD Transient Spectralradiometer", Chinese Journal of Infrared and Millimeter Waves, Vol. 6, No. 3, 236 - 247 (1987)
- 2] M.Chen und H. Kaase: "A Spectroradiometer with Diode-Array for solar Irradiance Measurement", Proc. Daylight and Solar Radiation Measurement, P. 200 Berlin (1990)
- 3] P.Schreiber, G.Ott: „Schutz vor ultravioletter Strahlung“ Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz (1984)
- 4] E.Menzel, U.Walter: "Mikrokontrollergesteuertes Sensorsystem für die Messung der Spektralverteilung von Ultraviolettlicht" Wiss.Ber. Zittauer Automatisierungstage 36, 1993, p.31-35

Vorträge:

E.Menzel: „Messungen an menschlicher Haut - Probleme und Fortschritte“ 6. Workshop Berufsdermatologie, Umweltmedizin, Atopische Dermatitis, UV-Strahlung am Arbeitsplatz Norderney 17.-21.5.1995

E.Menzel „Industrial safety and UV measurements“ Kongress SkinCancer and UV Radiation, Bochum 3.-6.10.1996 (Eingeladener Vortrag)

Veröffentlichungen:

E.Menzel: „Industrial safety and UV measurement“, Melanoma Research, Vol.6, 1, Sept.1996, S.1-2

Umweltmeßtechnik - Mikrosystemtechnik

Fachbereich:

Elektrische Energietechnik

Dozent:

Prof. Dr. Wiegleb

1. Mikromechanischer Quecksilbersensor

Es wurde ein miniaturisierter Quecksilbersensor auf Basis der Silizium-Mikro-mechanik aufgebaut und hinsichtlich seiner Eignung zur Spurengasanalyse untersucht. Das Sensor-Design erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der Fa. HL-Planartechnik Dortmund, die den technologischen Sensoraufbau nach den Designvorgaben des ZUC realisierte. Das Ansprechverhalten und die Empfindlichkeit des Sensors, auf unterschiedliche Quecksilberdampfkonzentrationen, wurde dann im ZUC ermittelt. Der Sensor zeigt ein gutes Ansprechverhalten auf Queck-silber. Die Empfindlichkeit des Sensors muß allerdings noch für einen industriellen Einsatz optimiert werden. Ansatzpunkte für diese Optimierung sind der Schichtaufbau der aktiven Goldschicht auf der Siliziumnitrid-Membrane der mikromechanischen Sensorstruktur.

Das Projekt wurde mit Mitteln der FH-Dortmund gefördert.

2. Entwicklung eines Infrarot-Sensors für Abgase

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden unterschiedliche Sensor-Konzepte zur Detektion von Kohlendioxid und Kohlenwasserstoffen in Abgasen von Verbrennungsprozessen, die bei der Erzeugung von elektrischer Energie (Kraftwerk) entstehen können, untersucht. Durch den Einsatz moderner optischer Komponenten (IR-Strahler, Interferenzfilter, Detektoren,...) wurde ein miniaturisierter Sensoraufbau realisiert, der für typische Kohlendioxid-Konzentrationen (0...20 %) geeignet ist. Der Sensor zeigte gegenüber anderen Schadgasen keine Querempfindlichkeiten und ist aufgrund der untersuchten Stabilitätskriterien für einen industriellen Einsatz durchaus geeignet.

Das Projekt wurde mit Mitteln der FH-Dortmund und Mitteln des Landes NRW im Rahmen des FH-Forschungsschwerpunktes : *Angewandte Mikroelektronik* gefördert.

3. Gasanalytische Messungen auf der Basis der Infrarot-Absorption

Es wurde eine optischer Gassensor auf der Basis der Infrarot-Absorption aufgebaut und hinsichtlich seiner industriellen Anwendung untersucht. Das Projekt baut auf den Untersuchungen auf, die bei dem 2. Projekt erarbeitet worden sind. Begleitet wurde das Vorhaben von der Fa. Winter GmbH Dortmund, die eine Einsatzmöglichkeit für die stationäre Überwachung von Kohlendioxidkonzentrationen realisiert hat.

Das Projekt wurde mit Mitteln der FH-Dortmund, der Fa. Winter GmbH und der Fa. Sensor Devices GmbH unterstützt.

4. Miniaturisierter Infrarot-Gassensor

Aufbauend auf den oben angeführten Projekten wurde ein Entwicklungsprojekt zur Konzipierung eines miniaturisierten Gassensors gestartet, das noch bis 3/98 läuft. Ziel dieser Aktivitäten ist ein industrietauglicher Sensor für unterschiedliche Anwendungen in der Umwelt-, Verfahrens- und Lüftungstechnik. Wesentliche Verbesserungen sollen hinsichtlich der Langzeitstabilität, Gasempfindlichkeit und Temperaturabhängigkeit erzielt werden.

Das Projekt wird durch das BMBF unterstützt

5. CO₂-Sensorik für eine bedarfsgerechte Wohnungslüftung

Die Innenraumluft von Wohn- und Bürogebäuden ist ein wichtiger Faktor für das Wohlbefinden der dort lebenden und arbeitenden Personen. Aus diesem Grunde ist eine ausreichende Versorgung mit Frischluft erforderlich. Da aber durch eine zu häufige oder „falsche“ Lüftung der Energieeinsatz unnötig erhöht wird, besteht ein Bedarf nach einer geregelten Luftzufuhr, die durch entsprechende Gassensoren gesteuert wird. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden verschiedene Sensor-Prinzipien untersucht. Aus den Untersuchungen konnten dann entsprechende Verbesserungsmöglichkeiten für einen Gassensor abgeleitet werden, die in einer weiteren Entwicklungsphase realisiert werden sollen.

Das Projekt wurde mit Mitteln des Landes NRW im Rahmen des FH-Forschungsschwerpunktes: *Energieeinsparung und Schadstoffemissionsminderung bei Herstellung und Betrieb von Wohngebäuden* unterstützt.

6. Sensor zur Überwachung von Leckagen an Erdgasleitungen

Im Rahmen dieses Projektes soll ein Sensor entwickelt werden, mit dem Leckagen an Rohrleitungen aufgespürt werden können. Da die Erdgasleitungen zur Energieversorgung im Erdreich liegen, müssen extrem kleine Konzentrationen in Bodennähe nachweisbar sein. Es muß daher ein sehr empfindlicher und vor allem schnell anzeigender Sensor aufgebaut werden.

Die Definition der anwendungstechnischen Randbedingungen erfolgte mit der Fa. Sewerin GmbH Bielefeld, die bereits entsprechende Systeme anbietet und Verbesserungen hinsichtlich der Findungsrate erwarten.

Das Projekt wird mit Mitteln der FH-Dortmund und der Fa. Sewerin GmbH unterstützt.

7. Qualifizierung von Sensoren in der Gasmeßtechnik

Gassensoren müssen hinsichtlich der zu erwartenden Meßeigenschaften (Kennlinie, Stabilität, Querempfindlichkeiten,...) untersucht werden, um Verbesserungsmöglichkeiten und Qualitätskontrollen zu ermöglichen. In Zusammenarbeit mit der Fa. micro-Parts GmbH Dortmund werden Gassensoren untersucht, die mit Hilfe der Liga-Technik hergestellt werden und eine spektrale Zerlegung der Meßstrahlung als Basis der Informationsgewinnung hat.

Das Projekt wird von der Fa. microParts GmbH unterstützt

8. Die bedarfsgesteuerte Lüftung durch Einsatz eines CO₂-Sensors

Die moderne Gebäudetechnik hat durch kontinuierliche Weiterentwicklung der Wärmedämmung inzwischen einen Stand erreicht, bei dem der Energiebedarf zum Aufwärmen der Frischluft in der gleichen Größenordnung liegt, wie die Wärmeverluste über Fenster, Wände und Dach eines Gebäudes. Nur durch eine kontrollierte, bedarfsabhängige Lüftung kann man heute gewährleisten, daß der Energieverlust über die Abluft in vertretbaren Grenzen gehalten wird.

Da CO₂-Sensoren ideal geeignet sind, festzustellen, wie stark die Raumluft „verbraucht“ ist, bietet sich eine CO₂-abhängig gesteuerte Lüftung an, um einerseits die Raumluftqualität auf dem erforderlichen Niveau zu halten und andererseits die Energieverluste durch aufgeheizte Abluft so gering wie möglich zu halten. In diesem Projekt wird das Konzept der CO₂-abhängig gesteuerten Lüftung mit dem neu entwickelten miniaturisierten IR-Gassensor in die Praxis umgesetzt und außerhalb des Labors in der konkreten Anwendung getestet.

Im ersten Schritt wurde der Sensor zu einem Sensorsystem erweitert. Das Sensorsystem bietet uns die Möglichkeit, die Meßwerte des Sensors als definiertes Signal (Industriestandard) an beliebige Baugruppen und Steuerungseinheiten weiterzugeben. Darauf aufbauend ist eine Steuerung entworfen worden, welche alle Aufgaben zur CO₂-geführten Einzelraumlüftung mit einem Standardlüftersystem erledigt. Diese Funktion wird auf der Hannovermesse 1997 anhand eines entsprechenden Exponates vorgeführt. In dieser Phase werden geeignete Kooperationspartner bzw. Anwender für den praktischen Einsatz gesucht. Diesem Anwender werden neben einem technisch ausgereiften System auch Hintergrundinformationen und Kalkulationsgrundlagen zur Verfügung gestellt, mit denen alle Voraussetzungen für einen kommerziellen Einsatz gegeben sind.

In weiteren Schritten werden, parallel zu Feldversuchen, Sensorsysteme für die unterschiedlichsten Anwendungen zugeschnitten, beispielsweise soweit miniaturisiert, daß sogar eine Montage in handelsüblichen Unterputzdosen der Hausinstallationstechnik möglich wird.

Das Projekt wird mit ABM-Mitteln des Arbeitsamtes Dortmund und Mitteln des Landes NRW im Rahmen des FH-Forschungsschwerpunktes: *Energieeinsparung und Schadstoffemissionsminderung bei Herstellung und Betrieb von Wohngebäuden* unterstützt.

Diplomarbeiten:

Aufbau und Test eines photoakustischen Gassensors mit einem Gasaustausch über eine permeable Membrane

Diplomanden : Dipl.Ing. Volker Wagener, Dipl.-Ing Ralf Walbaum

Im Sommersemester 1996 wurde an der Fachhochschule Dortmund im Fachbereich Elektrische Energietechnik ein photoakustischer Gassensor mit einem Gasaustausch über eine permeable Membrane aufgebaut und getestet.

Das Ziel dieser Diplomarbeit war der Aufbau eines Meßprototyps, der CO_2 -Konzentrationen in einem Gasgemisch detektieren kann.

Meßprinzip:

Der Aufbau nutzt das photoakustische Verfahren um Konzentrationen von Kohlendioxidgas zu messen. Bei diesem Verfahren werden durch Absorption, nach dem Lambert-Beerschen-Gesetz, von frequenzmodulierter Infrarotstrahlung in einem Gasgemisch Druckschwankungen erzeugt. Anhand der Intensität der Druckschwankungen, die proportional zur Konzentration sind, wird eine quantitative Analyse der Gasprobe vorgenommen.

Meßaufbau:

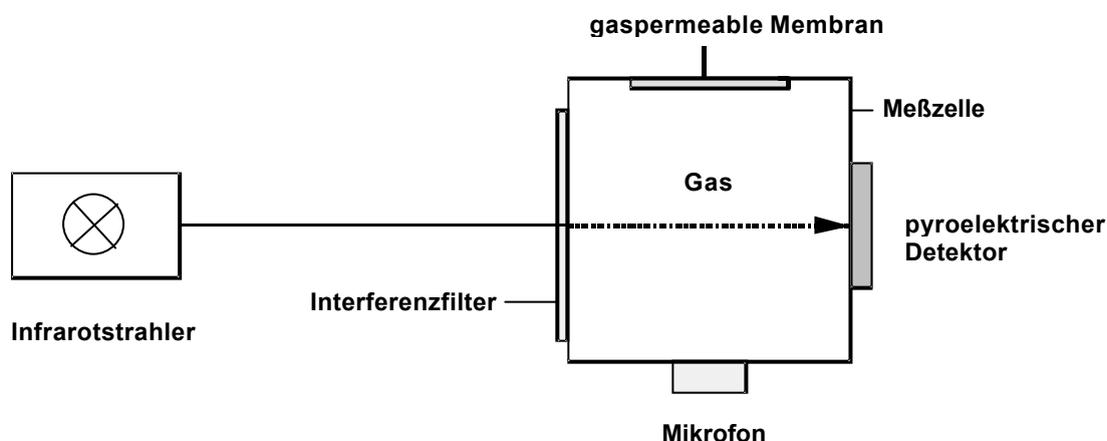


Bild 1. Prinzipieller Aufbau der Meßzelle

Funktion :

Die frequenzmodulierte Infrarotstrahlung transmittiert durch den Interferenzfilter, das nur für den Wellenlängenbereich um die CO_2 -Bande durchlässig ist, in die Meßzelle. Das Gas absorbiert konzentrationsabhängig die Strahlung und es entstehen Druckschwankungen, die mit dem Mikrofon aufgenommen werden. Der transmittierte Teil der IR-Strahlung wird vom pyroelektrischen Detektor detektiert und dient als Korrekturgroße für das photoakustische Signal.

Mikromechanischer Quecksilbersensor

Diplomanden : Dipl.Ing.Lars Winter, Dipl.Ing.Georg Braeker

Der Nachweis von Quecksilber in der Umgebungsluft in vielen Bereichen der industriellen Praxis von großer Bedeutung. Bei diesen Anwendungen steht vor allem der Schutz von Natur und Umwelt im Vordergrund. Um diese Meßtechnik zu vereinfachen wurde ein miniaturisierter Quecksilbersensor auf der Basis der Silizium-Mikromechanik entwickelt und getestet.

Der eigentliche Sensor besteht aus zwei freiliegenden, 100 nm dicken, mäanderförmigen Goldschichten. Diese befinden sich auf einer SiN-Membrane. Der Aufbau mit zwei Goldwiderständen ist sinnvoll, da so eine Meßbrücke zur Erfassung der Widerstandsänderung einfach realisierbar ist. Die Goldschichten sind über Anschlußleitungen mit

dem Sensorsockel verbunden und können wie elektrische Widerstände behandelt werden. Auf dem Sensorchip befinden sich ebenfalls zwei Widerstände zur Erfassung der Umgebungstemperatur.

Bei der Begasung des Sensors mit Quecksilberdampf lagern sich Quecksilberatome auf der Goldschicht an und bilden Goldamalgam. Dieser physikalisch-chemische Vorgang hat eine Änderung des elektrischen Widerstandes der Goldschicht zur Folge, die meßtechnisch erfaßbar ist. Der elektrische Widerstand der Goldmischkristalle nimmt mit zunehmendem Quecksilbergehalt kontinuierlich zu. Die Höhe der Widerstandsänderung und die Geschwindigkeit, mit der sich der elektrische Widerstand ändert, ist abhängig von der Dicke der Goldschicht. Je dünner die Goldschicht ist, desto größer ist der proportionale Anteil an gebildetem Goldamalgam bei gleicher Quecksilbermenge gegenüber der Goldschicht.

Um das Goldamalgam zu entfernen, muß die Amalgamschicht auf eine Temperatur von 150°C erhitzt werden. Bei diesem Vorgang werden die Metallbindungen aufgebrochen und die Quecksilberatome entfernt (das Quecksilber geht aus). Dieser Vorgang wird als die Regenerierung des Sensors bezeichnet. Durch dieses Verfahren ist gewährleistet, daß der Sensor nach jeder Messung wieder in seinem ursprünglichen Zustand überführt wird. Beim Regenerieren des Sensorwiderstandes wird eine Spannung an diesen angelegt. Der Strom, der dann fließt, erwärmt den Widerstand auf 150°C und regeneriert ihn.

Bei einer Leistung von 10 mW erreicht der Sensor die gewünschte Temperatur von 150°C, die für den Regenerationsprozess notwendig ist. Diese Leistungsaufnahme erfolgt bei Anlegen einer Spannung von 2,5 V an den Sensorwiderstand.

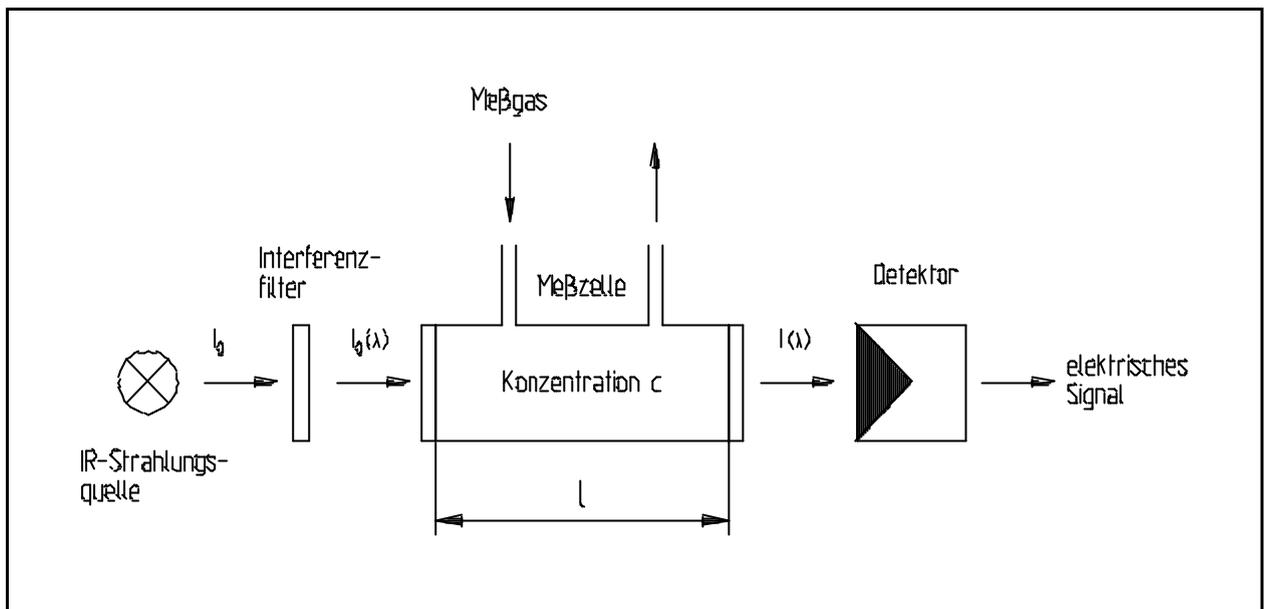
Entwicklung eines IR-Gassensors

Diplomanden: Dipl.-Ing. Dirk Wallis, Dipl.-Ing. Peter Kuzmicki

Die Gasanalyse hat in den vergangenen Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Bereiche wie die Sicherheitstechnik, Umwelttechnik, Medizintechnik, industrielle Prozessführung und Forschung benötigen für ihre individuellen Anwendungsbereiche zuverlässige Sensoren, die Aufschluß über die Konzentrationsverhältnisse eines oder mehrerer Gase in einem Gasgemisch geben.

Neben der Forderung nach Genauigkeit spielen auch Zuverlässigkeit, Lebensdauer, Integrierbarkeit in bestehende Systeme und der Preis entscheidende Rollen. Weiterhin ist noch die Größe des Sensorelements von großer Bedeutung, da man bestrebt ist, wenig Platz in Anspruch zu nehmen und Sensoren dieser Art auch in Personenmonitore oder Handmeßgeräte zu integrieren.

Diese Diplomarbeit wurde mit dem Ziel vergeben, einen Miniatursensor zu entwickeln, der den genannten Anforderungen gerecht wird, basierend auf dem Meßprinzip der Strahlungsabsorption im infraroten Bereich durch gasförmige Medien bei ihren stoffspezifischen Wellenlängen (Lambert-Beer'sches Gesetz). In diesem besonderen Fall sollte der Sensor für die Kohlendioxidmessung (CO₂) ausgelegt werden.



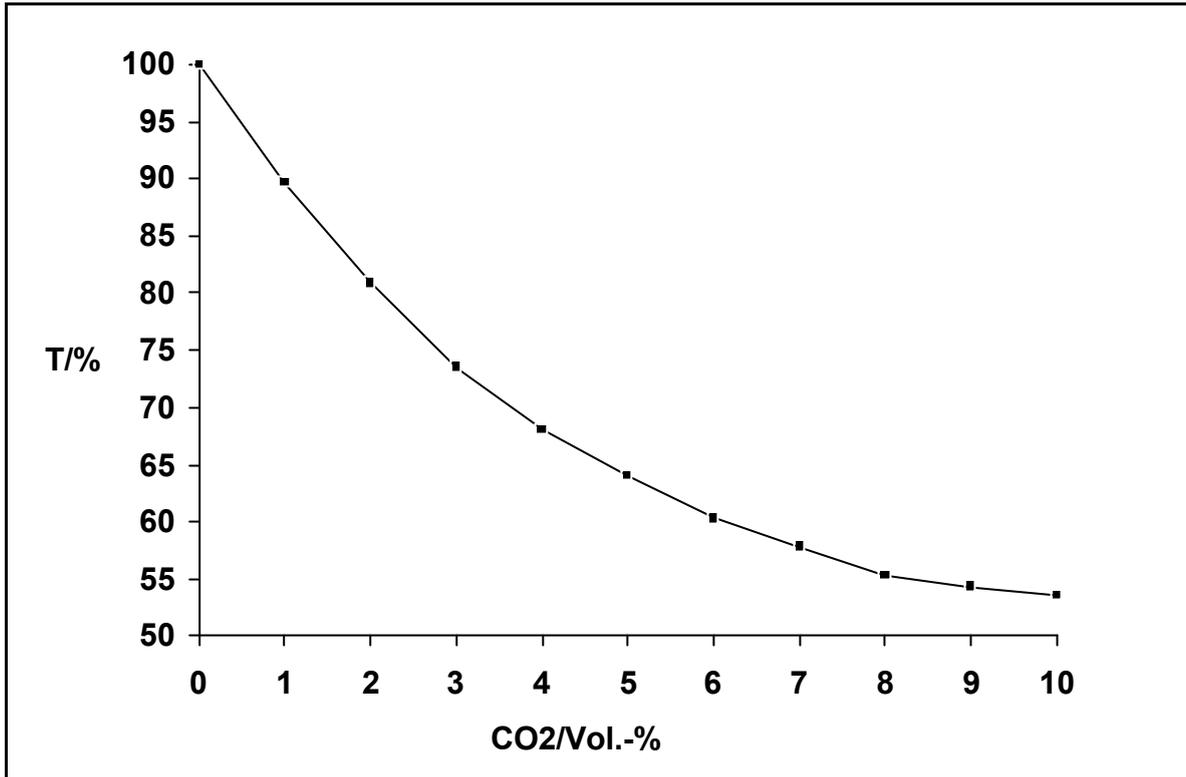
Prinzipieller Aufbau des Sensors

Gesetzmäßigkeiten:

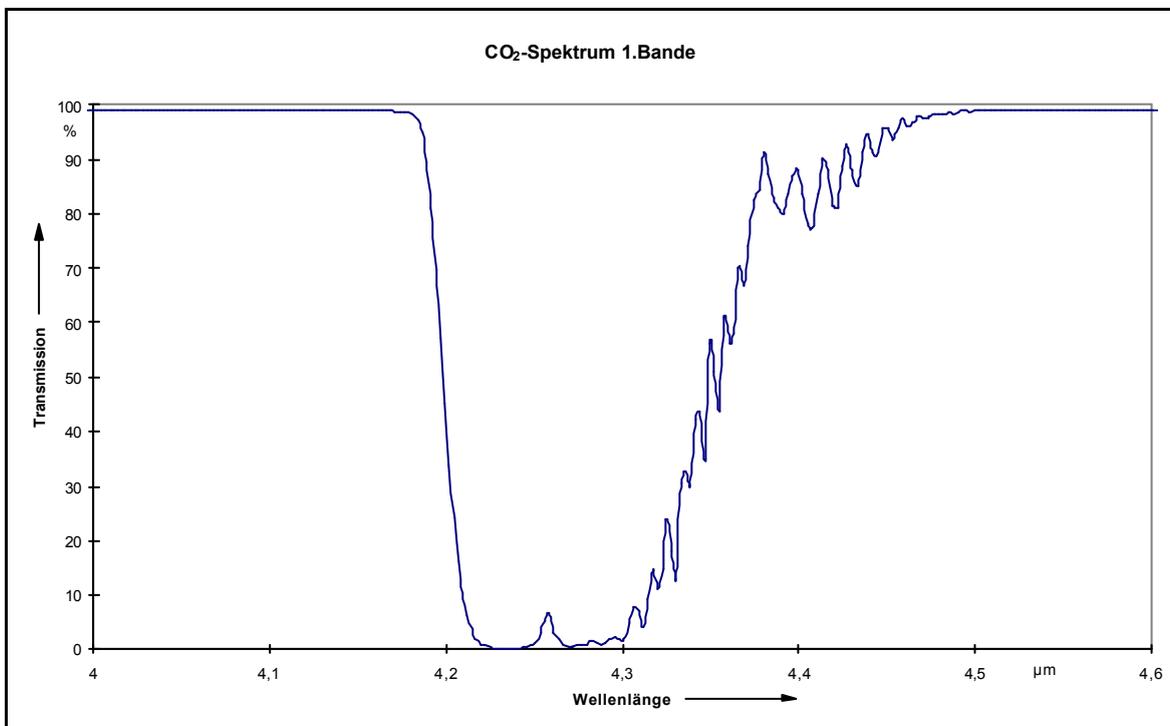
Transmission des Mediums

$$T = \frac{I}{I_0} = \frac{I(\lambda)}{I_0(\lambda)} \quad \text{mit} \quad I(\lambda) = I_0(\lambda) \cdot e^{-\varepsilon(\lambda) \cdot c \cdot l \left(\frac{T_0}{T} \frac{p}{p_0} \right)}$$

Zum Aufbau des Sensors wurden die einzelnen Komponenten in Vorversuchen auf ihre Funktion hin untersucht und selektiert. Der auf diese Weise entstandene Prototyp wurde anschließend unter anderem in punkto Genauigkeit, Selektivität, Querempfindlichkeiten, Meßbereich und Zeitverhalten untersucht. Die Diagramme zeigen die Sensorkennlinie für Kohlendioxid im Konzentrationsbereich von 0-10 Vol.-% sowie das Transmissionsspektrum von Kohlendioxid (1.Bande).



Sensorkennlinie



CO₂-Spektrum (1. Bande)

Die Ergebnisse der Messungen lassen den Schluß zu, daß IR-Sensoren dieser Bauart in absehbarer Zeit den Markt erobern und einen großen Teil der elektrochemischen Gassensoren ablösen werden. In Anwendungsfällen, die eine hohe Genauigkeit des Meßergebnisses erfordern, können Signalverläufe mit Referenzsignalen (Zweistrahlfotometer) und ggf. mit Signalen anderer Sensoren (Druck, Temperatur, etc.) verrechnet und Querempfindlichkeiten nahezu eliminiert werden. Hinzu kommen die einfache Anpassung an den gewünschten Meßbereich über die Länge der Meßküvette, der Einsatz zur Messung weiterer Gase (z.B. Kohlenwasserstoffe) sowie der geringe Preis, der dem Anwender die Möglichkeit gibt, ein Netz von Sensoren z.B. zu Überwachungszwecken zu installieren.

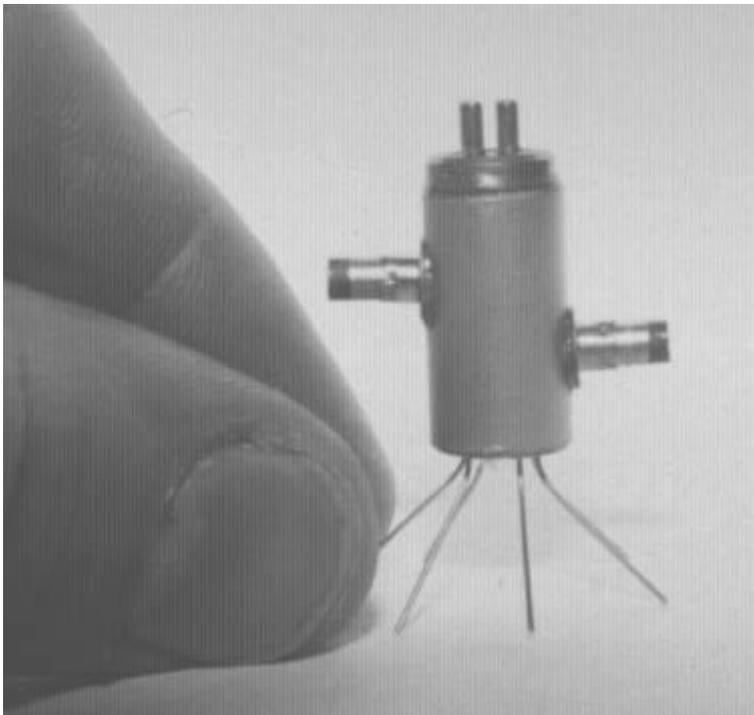


Bild 1 : IR - Gassensor

Miniaturisierung eines IR-Fotometers

Diplomanden: Dipl.-Ing. Andreas Gehrla, Dipl.-Ing. Markus Erbel

Bisher wurden für das fotometrische Gasmeßverfahren fast ausschließlich Analysatoren größeren Bauvolumens verwendet. Dies rührt daher, da die Strahlungsenergie durch das zu messende Gasgemisch logarithmisch mit der Wegstrecke abnimmt. Es ist jedoch gelungen, einen Analysator zu bauen, der nur über eine Küvette (optische Wegstrecke) von 1cm Länge verfügt, aber dennoch eine Nachweisgrenze 0,1% CO₂ im Gasgemisch erreicht.

Verwendungszweck dieses neuentwickelten Einstrahlfotometers ist eine Unterbringung in Installationselemente, was für eine unauffällige Gebäudeklimatechnik erforderlich ist. Ein weiterer Einsatzbereich dieses Analysators ist ein Personenschutzgerät, welches durch die miniaturisierte Bauart nicht größer als ein Europieper sein muß. Für diesen portablen Einsatz ist es ebenfalls erforderlich die Leistungsaufnahme zu reduzieren um einen möglichst langen Batteriebetrieb zu gewährleisten. Durch die Miniaturisierung ergibt sich die Leistungsreduzierung zwangsläufig.

Im Gassensor wird mittels eines Infrarotstrahlers die Meßküvette, in der sich das zu messende Gas befindet durchleuchtet. Da jedes Gas Licht einer spezifischen Wellenlänge absorbiert, wird in dieser Meßküvette auch das Licht der Wellenlänge des zu messenden Gases absorbiert. Am anderen Ende der Küvette befindet sich ein Interferenzfilter, der die Lichtbanden, der zu detektierenden CO₂ Moleküle bei 4,3µm hindurch auf den Detektor läßt und Licht anderer Wellenlängen absorbiert bzw. Reflektiert. Diese auf den Detektor treffende Strahlung ist ein Maß für die CO₂ Konzentration in der Küvette.

Damit die Meßküvette definiert beströmt werden kann, wird in den Sensorblock zusätzlich noch eine Mikromembranpumpe installiert, die eine Leerlaufleistung von ca. 100 µL/ min aufweist.

Dieser Komplette Aufbau wurde in einem Aluminiumquader mit den Außenmaßen 1 cm x 1,2 x 1,8 cm integriert.

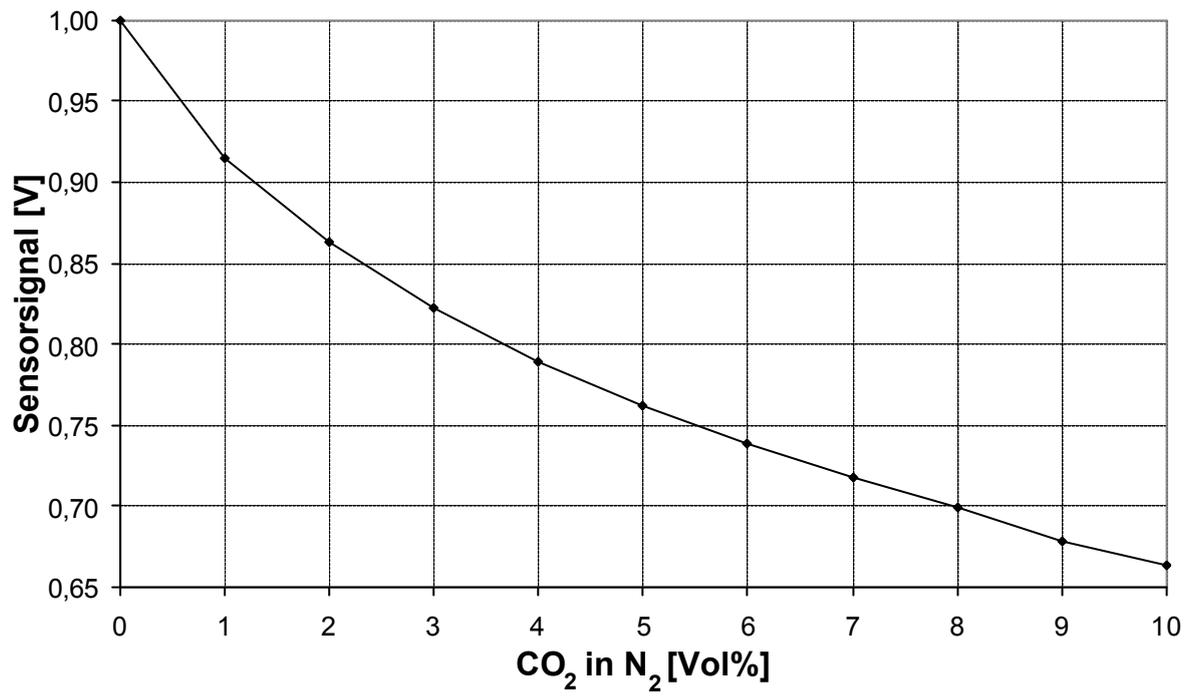


Bild 1 : Kennlinie des IR - Fotometers

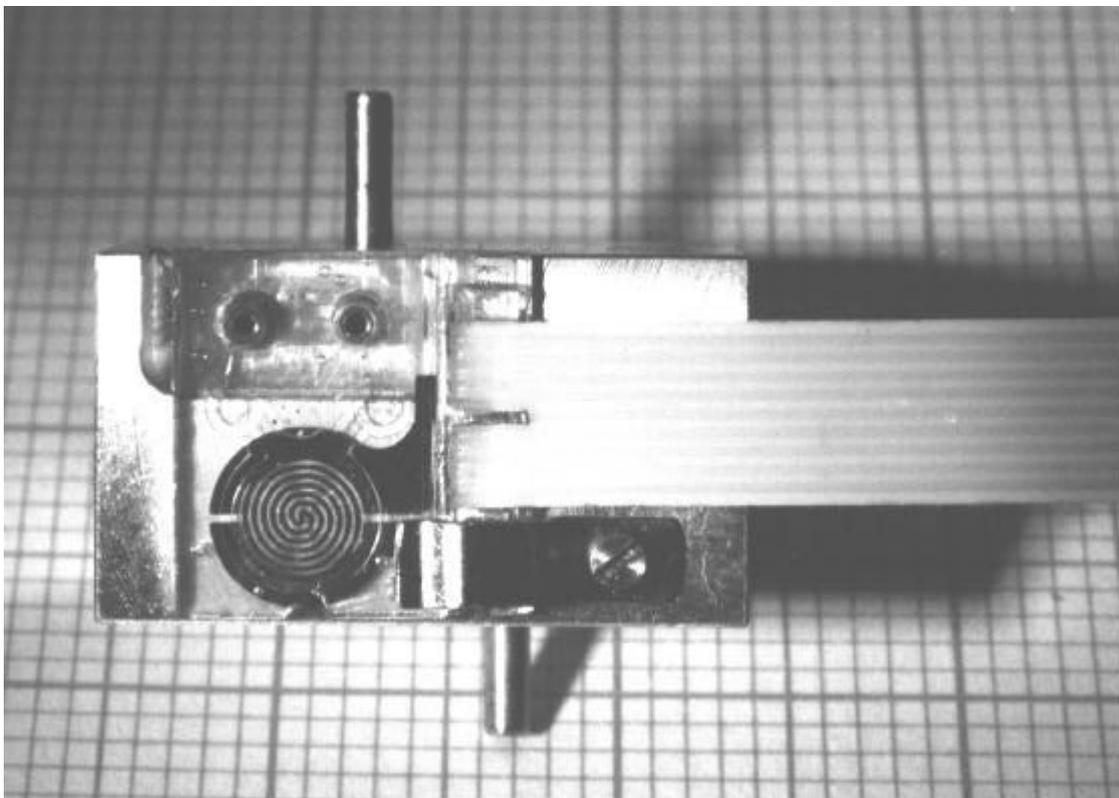


Bild 2 : IR - Fotometer

Ozonmeßgerät

Diplomanden : Dipl.-Ing. Gerald Zemke , Dipl.-Ing. Volker Poth

Im Wintersemester 95 / 96 wurde an der Fachhochschule Dortmund im Zentrum für Umweltmeßtechnik und Chemosensorik ein Meßgerät für Ozon entwickelt. Dieses Gerät kann O₃ mit einer Auflösung von 50 ppb ! messen.

Das Ziel dieser Diplomarbeit war es, ein portables UV - Fotometer hoher Güte in kompakter Bauweise (Gehäuselänge 50 cm) zu entwickeln.

Das Meßverfahren

Bei der Fotometrie wird die Absorption ultravioletter Strahlung bei 253,7 nm durch Ozon als Meßeffect ausgenutzt. Durch das Lambert-Beersche-Gesetz

$$(I_{(c)} = I_0 * e^{-\epsilon * c * l})$$

werden die Zusammenhänge der Strahlungsabsorption beschrieben. Daraus folgt:

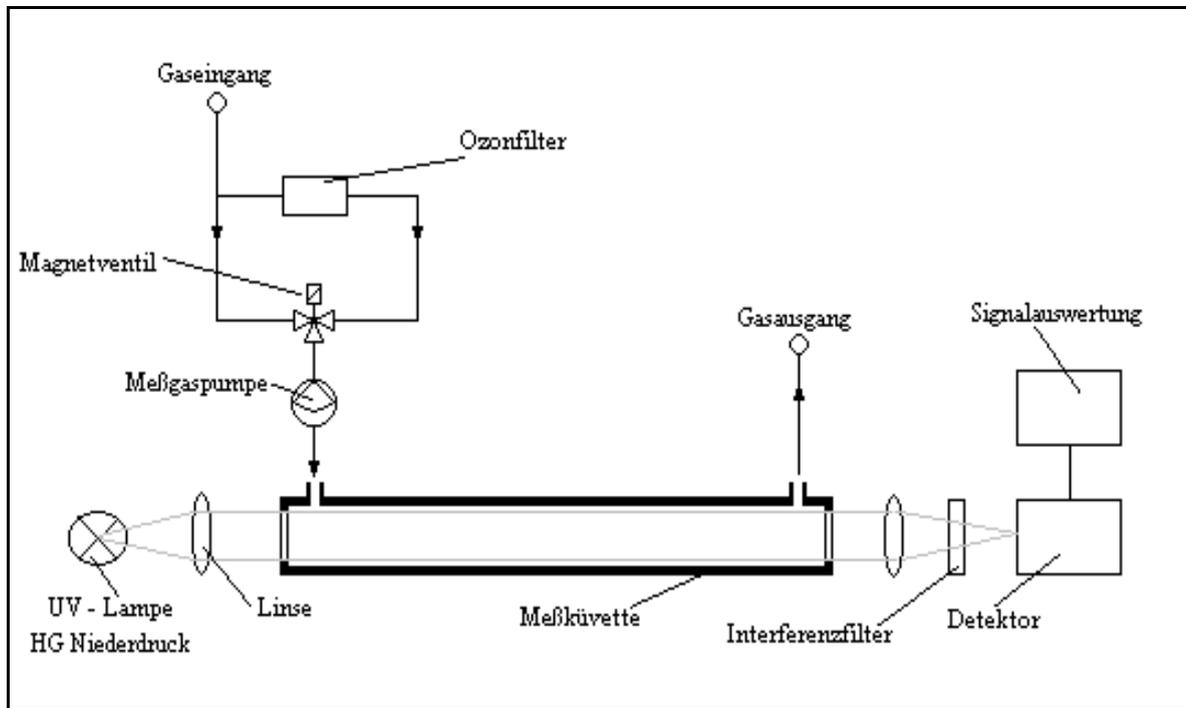
$$c = \frac{\ln \frac{I_{(c)}}{I_0}}{-\epsilon * l}$$

- I_(c) : Strahlungsintensität bei Meßgas (mit Ozon)
- I₀ : Strahlungsintensität ohne Ozon (Referenzgas)
- ε : Absorptionskoeffizient bei Ozon 134,5 cm⁻¹
- l : Küvettenlänge

Während die vom Ozon gereinigte Luft in die Meßküvette gelangt, wird die Strahlungsintensität I₀ gemessen. Durch Umschalten des Ventils wird das Meßgas in den Strahlengang eingeleitet und I_(c) gemessen (Stoffvergleich).

Mit diesen beiden Größen und der bekannten Küvettenlänge kann die Ozon - Konzentration ermittelt und über einen PC mit entsprechender Software (Test Point) weiterverarbeitet werden.

Bild 1 : Prinzipieller Meßaufbau



Projektgruppenarbeiten

Im Rahmen von sogenannten Projektgruppenarbeiten werden kleine, übersichtliche Aufgabenstellungen von einzelnen Gruppen mit 2-4 Studenten innerhalb eines Semesters bearbeitet. Im Rahmen dieser Projekte soll das eigenständige, ingenieurmäßige Arbeiten in kleinen Gruppen geübt werden. Folgende Themenstellungen wurden bisher bearbeitet:

- # Konzept für eine Sensor-Aktor-Steuerung zur kontrollierten Wohnungslüftung
- # Aufbau und Test einer Meßeinrichtung für Umweltsensoren (Gasphase)
- # Auswahl von Meßgeräten zur Bestimmung von Schadstoffen in Innenräumen
- # Aufbau einer Meßeinrichtung zur Erfassung von Ozon in der Umgebungsluft
- # Untersuchung der Meßeigenschaften eines *Indoor Air Quality* Sensors
- # Elektroosmose als elektrophysikalisches Verfahren zur Entfeuchtung von Mauerwerk (Übersicht der einzelnen Verfahren)
- # Elektroosmose als elektrophysikalisches Verfahren zur Entfeuchtung von Mauerwerk (Patentrecherche)
- # Voruntersuchungen zu einem neuen magnetischen Sauerstoffmeßverfahren

Veröffentlichungen, Vorträge, Patente

Industrielle Gasanalyse

Fortbildungsseminar an der Technischen Akademie Esslingen .
26.+27.Februar 1996. Leitung Prof.Dr.G.Wiegleb

Quecksilber messen

Technische Überwachung Bd.37(1996) Nr.9, 21-23 Braeker, Winter, Wiegleb

Gasanalysator

Deutsche Patentanmeldung DE 195 25 703 (1995)

Sensoreinrichtung

Deutsche Patentanmeldung DE 196 45 321 (1996)

Miniaturisation of Infra Red Gassensors

Sixth Meeting on Chemical Sensors in Gaithersburgh USA July 1996 Pohl, Wiegleb

Gassensoren zur Erfassung toxischer und explosiver Gasgemische

OPTO 96 (Kongreß in Leipzig 1996), Korbmacher, Wiegleb

Miniaturisierter Infrarot-Gassensor

Technisches Messen Mai 1997, Erbel, Gehrke, Wiegleb

Gassensoren für die Umwelt- und Verfahrenstechnik

ACHEMA-Kongreß Frankfurt 1997, Wiegleb

Industrielle Gassensorik

Fortbildungsseminar an der Technischen Akademie Esslingen (1997)
Leitung Prof.Dr.G.Wiegleb

Messebeteiligungen

Das Zentrum für Umweltmeßtechnik und Chemosensorik hat bereits auf verschiedenen Messen und Ausstellungen seine Tätigkeiten und Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Gasmeßtechnik vorgestellt.

Hannovermesse 1996

Auf der Hannovermesse 1996 stellte das ZUC einen mobiles Ozon-Meßgerät vor, das nicht größer als eine Fernbedienung für Fernseher ist. Dieses Gerät bietet den Vorteil, kleiner, billiger und besser zu sein, als die derzeit auf dem Markt erhältlichen Meßgeräte. Weitere Exponate beschäftigen sich mit der Messung von CO₂ und Erdgas in geringen Konzentrationen, sowie einem neuen Sensor nach dem Amalgam-Verfahren, der für die Messung von Quecksilberkonzentrationen geeignet ist.

Erfindermesse NRW 1996

Von über 300 Bewerbern für diese Messe gehörte das ZUC mit dem weltweit kleinstem Sensor für schädliche Gase zu den wenigen ausgewählten Bewerbern, die sich auf dieser Messe präsentieren durften. Der hier vorgestellte Sensor ist aufgrund

der Anwendung des NDIR-Verfahrens in der Lage, geringe Konzentrationen schädlicher Gase (z.B. CO₂) zu erkennen.

Ausstellung Angewandte Forschung Bielefeld 1996

Auf dieser Ausstellung von praxisorientierten Forschungs- und Entwicklungsprojekten der Fachhochschulen in NRW wurden vom ZUC miniaturisierte Gassensoren nach dem NDIR-Verfahren vorgestellt. Diese Sensoren zeichnen sich durch ihre hohe Leistungsfähigkeit bei geringen Kosten und geringem Bauvolumen aus.

Elektrotechnik Dortmund 1996

Auf der Elektrotechnik Dortmund wurde ein CO₂-Sensor ausgestellt, der zur Raumluftüberwachung eingesetzt werden kann. Dieser Sensor eignet sich für alle Anwendungen, bei denen die Raumluftqualität anhand des CO₂-Gehaltes bestimmt wird, und ist für die bedarfsgesteuerte Lüftungstechnik prädestiniert.

Europaparlament Straßburg, Präsentation des Technologiestandortes Dortmund 1997

Die Stadt Dortmund stellte sich im Europaparlament bei einer Präsentation mit einigen High-Tech Exponaten vor. Eines dieser Exponate war ein Gaswarnsystem, entwickelt im ZUC. Dieses Gaswarnsystem basiert auf einem Kohlendioxid-Sensor und wurde speziell für Schankanlagen zur Erfüllung der neuen Schankanlagenverordnung entwickelt.

Angewandte Mathematik und Neuronale Netze

Fachbereich:

Informatik

Dozent:

Prof. Dr. Burkhard Lenze (Mathematik)

Finanzierung:

Haushaltsmittel der FH Dortmund

Kurzbeschreibung:

Bei diesem Forschungsschwerpunkt geht es zum einen um die Entwicklung von Approximations- und Interpolationsstrategien radialer, elliptischer oder hyperbolischer Natur mit potentieller Parallelisierbarkeit bei anschließender Implementierung. Anwendung finden diese Techniken bei der Signal- und Bildverarbeitung, der Mustererkennung und Vervollständigung, der Datenkompression sowie der Real-Time-Realisierung neuronaler Feed-Forward-Netze vom sogenannten Sigma-Pi-Typ. Der andere Aspekt dieser Forschungsaktivität hat die Verallgemeinerung bzw. Verbesserung der sogenannten Hopfield-Netze höherer Ordnung zum Gegenstand. Bei den Hopfield-Netzen handelt es sich um rekursive autoassoziative neuronale Netze, die sich speziell bei Berücksichtigung von Korrelationen höherer Ordnung als sehr effizient, aber auch als sehr komplex erwiesen haben. Im Rahmen der Untersuchung dieser Netze wird versucht, durch Einführung sogenannter Translations- und Dilatationsparameter die Funktionalität der Netze zu erhöhen und gleichzeitig deren Komplexität zu reduzieren. Bezüglich einer detaillierten Beschreibung der genannten Aktivitäten wird auf die Publikationen verwiesen.

Zukunftsperspektiven:

Die obigen Forschungsaktivitäten stehen in engem Zusammenhang mit der Ende 1994 erfolgten Beschaffung eines Parallelrechners von SUN mit vier parallelen HyperSparc Prozessoren aus Mitteln des Hochschulsonderprogramms (Kosten rd. 130.000,-- DM). Neben der Heranführung der Studenten an parallele Architekturen dient dieser Rechner der Untersuchung, wie effizient die in der theoretischen Forschung erzielten Resultate für praktische Probleme umsetzbar sind. Erste Diplomarbeiten sind in Arbeit und werden in Kürze abgeschlossen.

Zugehörige Veröffentlichungen:

- Hyperbolic sigma-pi neural network operators for compactly supported continuous functions, Advances in Computational Mathematics (Special Issue on Mathematical

Aspects of Neural Networks) 5, 1996, 163-172.

- Introducing dilation and translation for incomplete sigma-pi neural networks of Hopfield-type, erschienen in: Advanced Topics in Multivariate Approximation (Herausgeber: F. Fontanella, K. Jetter, P.-J. Laurent), World Scientific, Singapore, 1996, 197-210.
- Dilation and translation for incomplete sigma-pi neural networks of Hopfieldtype - A case study - (9 Seiten), erscheint in: International Journal of Neural Systems.
- One-sided approximation and interpolation operators generating hyperbolic sigma-pi neural networks (14 Seiten), eingereicht bei: Multivariate Approximation and Splines, Tagungsband (Herausgeber: G. Nürnberger, J. W. Schmidt, G. Walz).

Zugehörige Vorträge:

- On a density question for neural networks, Eighth International Conference on Approximation Theory (Tagungsleitung: C.K. Chui, L.L. Schumaker, J.D. Ward, et al.), 08.01. bis 12.01.1995, College Station, Texas.
- Introducing dilatation and translation for incomplete sigma-pi neural networks of Hopfield-type, eingeladener Hauptvortrag, International Workshop on Multivariate Approximation and Interpolation, 27.09. bis 03.10.1995, Montecatini, Italien.
- Neuronale Netze und angewandte Mathematik, Einladungsvortrag, 07.12.1995, Universität Dortmund.
- One-sided approximation and interpolation operators generating hyperbolic sigma-pi neural networks, Tagung zum Thema " Multivariate Approximation and Splines," (Tagungsleitung: G. Nürnberger, J. W. Schmidt, G. Walz), 07.09. bis 10.09.1996, Hotel Novotel, Mannheim

Serviceprozessor für Personalcomputer

Fachbereich:

FB Informatik

Dozent:

Prof. Dr. Matthes

Kurzbeschreibung

Es wurden Geräte bzw. Hardware-Software-Verbundlösungen entwickelt, um moderne Hardware des Massenmarktes auf wirtschaftliche Weise ausprüfbar zu machen (hierbei sollen unnötige Service-Rufe vermieden und nur wirklich defekte Funktionseinheiten gewechselt werden.)

Das grundsätzliche Problem: Moderne elektronische Geräte sind durch vorwiegend digitale Arbeitsweise, durch hohe Taktfrequenzen und durch funktionelle Kompliziertheit gekennzeichnet. Dies betrifft sowohl die Industrie (Stichworte: Mikrocontroller, Mikroprozessorsysteme, Industrie-PCs) als auch den Massen-Markt (Stichworte: Personalcomputer (PCs), Multimedia, digitales Fernsehen usw.). Der Praktiker steht vor der Aufgabe, solche Systeme zu konfigurieren und in einem funktionsfähigen Zustand zu erhalten. Bei geradezu unscheinbaren Abmessungen entspricht aber die funktionelle Kompliziertheit jener von Großrechenanlagen der Vergangenheit. Seinerzeit waren allerdings die zu prüfenden Systeme (die Computer) viel teurer als selbst ausgesprochen hochwertige Prüfmittel (z. B. Breitband-Oszilloskope oder Logikanalysatoren). Demgegenüber sind heutzutage leistungsfähige Prüf- und Meßgeräte meist wesentlich teurer als Geräte und Funktionseinheiten des Massenmarktes. Nach wie vor geht es aber darum, den Chef oder Nutzer oder Kunden in annehmbarer Zeit bei annehmbaren Kosten zufriedenzustellen bzw. - im privaten Bereich - die doch keineswegs spottbilligen Anschaffungen am Leben zu erhalten. Die so naheliegende "Alternative", defekte oder auch nur verdächtige Hardware einfach wegzwerfen und durch Neues zu ersetzen, scheidet schon allein deshalb aus.

Vorhandene Grundlagen: die bisherigen Projekt- und Diplomarbeiten in dieser Richtung (vgl. Forschungsbericht 1995 "Personalcomputer-Zusätze").

Serviceprozessor für Personalcomputer

Serviceprozessoren haben sich in größeren Rechenanlagen seit vielen Jahren bewährt. Es lag somit nahe, im Rahmen einer Diplomarbeit zu untersuchen, wie dieses Konzept auf marktgängige ("kompatible") PCs der Massenfertigung übertragen werden kann.

Zweck: Selbstdiagnose und Überwachung, Diagnose über direkt angeschlossenen Prüfrechner und Ferndiagnose/Fernwartung auch bei weitgehend defekter Hardware. Zudem sollen, wenn man überhaupt derartige Zusatzhardware vorsieht, einige "Kleinigkeiten" in diesem Rahmen gleich mit erledigt werden (Ansteuerung eines abgesetzten Bedienteils, Power Sequencing, Anzeige von POST-Codes, elementare

Sicherheitsfunktionen und Steuerung weiterer Zusätze, z. B. zur Laufwerksumschaltung).

Entwicklungsziel: eine zweckmäßige und möglichst kostengünstige Zusatzhardware sowie die elementare steuernde Soft- bzw. Firmware.

Ein Labormuster eines solchen Serviceprozessors wurde aufgebaut und erfolgreich demonstriert.

Technische Ausführung: ISA-Steckkarte mit Mikrocontroller und Interface für einen extern anzuschließenden Prüfrechner.

Besonderheit im Vergleich zu anderen Lösungen der automatisierten Systemverwaltung/ Wartung (Desktop Management): Der Serviceprozessor (SVP) ist eine autonome Einrichtung, die auch bei vollkommener Funktionsunfähigkeit des zu prüfenden Systems noch arbeitsfähig ist. Damit ist eine automatisierte bzw. Ferndiagnose auch bei schweren Hardwaredefekten möglich.

Vorgesehene Weiterentwicklungen:

1. Angleichen an die zwischenzeitlich wirksam gewordenen Industriestandards zur automatisierten Systemverwaltung und Fernwartung,
2. Angleichen an künftige Systemspezifikationen (z. B. PC 98 von Microsoft/ Intel),
3. Fernwartung/ Fernbedienung über das Internet (eine ursprünglich geplante proprietäre Lösung wird nicht weiter verfolgt).

Weitere Prüfmittel

Als Praktikums- und Prüfungsarbeiten wurden verschiedene Geräte als Labormuster entwickelt:

- Tester für unterbrechungsfreie Stromversorgungen (Netzunterbruchsimulator),
- Tester für das IDE-Interface,
- Grafikkartentester,
- Mikrocontroller-Konfigurationen als Grundlage verschiedener Schnittstellentester.

Zum Hintergrund: Es ging es vorrangig darum, alternativ zu üblichen Praktika mit fest vorgegebenen Versuchen sozusagen "ganzheitliche" Aufgabenstellungen anzubieten (Hauptziele: Schaffen vernünftiger Gebrauchswerte, Beschränkung auf das Wesentliche, geschickte Ausnutzung moderner Bauelemente). Die Erfahrungen werden derzeit ausgewertet.

Diplomarbeiten/ Veröffentlichungen

Ista, Bernd; Lissek, Daniel: Serviceprozessor für Personalcomputer. Diplomarbeit 1996.

Matthes, Wolfgang: PC Service und Reparatur. Referenzhandbuch. Elektor-Verlag Aachen, 1996.

Matthes, Wolfgang: Fehlersuchpraxis der Computer- und Digitaltechnik. Band 1 erscheint voraussichtlich Anfang Herbst 1997.

Unschärfe in relationalen Datenbanken (Fuzzy SQL)

Fachbereich:

FB Informatik

Projektleiterin:

Prof. Dr. Gisela Schäfer-Richter

Mittel:

DM 6000,- F&E-Mittel von der FH Dortmund

Mitarbeiter:

Studenten im Rahmen von 2 Projekt- und 2 Diplomarbeiten,
2 Werkverträge mit studentischen Hilfskräften

Stichworte: *Fuzzylogik, relationale Datenbanken, SQL, Datenbank-Front-End, linguistische Werte, natürlichsprachliche Datenbankabfragen, Ranking*

Kurzbeschreibung:

Im Rahmen des Projektes wurde eine unscharfe (fuzzy) Datenbankschnittstelle zu einer relationalen Datenbank entwickelt. Als Ergebnis liegen eine Programmbibliothek vor, die die einfache Formulierung und effiziente Verarbeitung ungenauer, linguistischer Datenbankabfragen ermöglicht, z.B. Abfragen mit

- numerischer Ungenauigkeit (*ca. 80 m, knapp 80 m*)
- linguistischer Ungenauigkeit (*hohe Temperatur, niedriger Preis*)
- topologischer Ungenauigkeit in 2D und 3D (*nah bei ... , oberhalb von ...*)

Das System ist immer dann anwendbar, wenn ungenaue Zielvorgaben für einen Anfragegegenstand sinnvoll und angemessen sind und eine Liste von „mehr oder weniger gut passenden“ Datenbankeinträgen generiert werden sollen.

In unserem Ansatz werden Unschärfe-Daten (linguistische Variablen und ihre Werte) als zusätzliche Tabelle in eine bestehende Datenbank integriert. Aufgrund der einfachen Architektur, die in jede Standard-Datenbank eingebettet werden kann, sind alle fuzzy-Konzepte an die Anforderungen einer speziellen Datenbankapplikation anpassbar; insbesondere kann für jeden Datenbankbenutzer ein „linguistisches Profil“ erstellt werden, so daß Abfragen eines Benutzers individuell interpretiert werden.

Die Realisierung erfolgte in einer Client-Server-Architektur (Oracle auf einer SUN, fuzzy-SQL-System unter NextStep auf einem PC) in C++ auf der Seite des Servers und Objective C auf dem Client.

Bericht:

Motivation

Zwei Fragen stehen bei der Fuzzy-Datenbanktechnologie derzeit im Mittelpunkt:

- Wie repräsentiert, speichert und manipuliert man Daten, wenn diese Daten mit Ungenauigkeit, oder Ungewissheit behaftet sind?
- Wie verarbeitet man linguistische Datenbankankfragen, die nur graduell anstatt eindeutig erfüllt bzw. beantwortet werden können?

Die zweite Frage hat besondere Bedeutung auch bei bestehenden (relationalen) Datenbanken, und zwar immer dann, wenn eine Datenbankanwendung die Suche nach bestpassenden oder gut passenden Daten erfordert. Für diese Problemstellung haben wir eine leicht handhabbare Schnittstelle entwickelt, die als „add-on“ bei bestehenden konventionellen (SQL-)Datenbanken einsetzbar ist.

Unsere Ausgangspunkte dabei waren zum einen Arbeiten über erweiterte relationale Sprachen, die unscharfe Anfragen über konventionellen Datenbanken ermöglichen (z.B. [1], [2]): Anfragen werden dabei verstanden als unscharfe Prädikate, die ausgelesenen Daten sind die Elemente eines α -Schnittes. Eine Anfrage in erweitertem SQL ist z.B.

```
select * from Hotel where Preis = niedrig ( $\alpha=0.8$ ) .
```

Dabei ist Preis ein numerisches Attribut der Tabelle Hotel. Der α -Ausdruck bedeutet, daß das gesuchte Hotel zu mindestens 80% die unscharfe Anfrage erfüllen soll, d.h. der (Zimmer-)Preis soll weitgehend den Vorstellungen von einem *niedrigen* Preis entsprechen. Solche Anfragen setzen eine vorgegebene Definition unscharfer Terme über einem numerischen Grundbereich voraus.

Zum anderen wird in [3] eine spezielle Broadcast- und Filter-Hardware und Software beschrieben, bei der komplexe, auch unscharfe Datenbankankfragen durch effiziente Selektions- und Aggregationsoperatoren auf einem Broadcasting Stream beantwortet werden. Diese Architektur ist besonders flexibel, weil dabei die in Anfragen zulässigen Fuzzy-Ausdrücke nicht fest vorgegeben sind, sondern den Benutzern individuelle, ad hoc Definitionen von sprachlichen Filtern erlaubt sind.

Unser Ziel war eine reine Softwarelösung, die beides beinhaltet: eine erweiterte (fuzzy-) relationale Anfragesprache *und* die ad hoc Anpassbarkeit der sprachlichen Filtermechanismen an die Bedürfnisse einzelner Benutzer bzw. sogar einzelner Anfrageziele. Das System sollte bei Standard-Datenbanken verwendbar sein.

Lösungsansatz

Intern werden in unserem System fuzzy-Terme dargestellt durch Trapeze (als Sonderfall auch Dreiecke) über einem Grundraum, der dem Definitionsbereich des jeweiligen Datenbankattributes entspricht. Dabei unterscheiden wir zwischen einem Attribut als sog. „Kategorie“ (z.B. Preis, Alter, usw.) und seiner konkreten Verwendung (z.B. Preis eines Hotelzimmers, Preis eines Fahrzeuges, bzw. Alter eines Menschen, Alter eines PKW). Die Definitionen für linguistische Terme werden bzgl. der *kategoriellen* Variablen über dem Grundbereich [0, 100] vorgenommen und die zur Definition erforderlichen Parameter in einer eigens hierfür angelegten Tabelle der Datenbank abgelegt (z.B. die Terme niedrig, mittel und hoch für Preis). Zu den *konkreten* Attributen der Datenbank wird nur die Kategorie und der Umrechnungsfaktor für den spezifischen Grundbereich des Attributes hinterlegt. (Letzterer kann ggfs. auch

aus den Datenbankeinträgen ermittelt werden, minimaler Wert und maximaler Wert bestimmen dann den tatsächlichen Grundbereich). Aufgrund der einfachen Tabellenstruktur der fuzzy-Daten kann die Fuzzyifizierung von Attributen bei jeder relationalen Datenbank vorgenommen werden.

Unsere SQL-Erweiterung ist die in der Literatur übliche: Fuzzyvariablen und ihre linguistischen Terme können, zusammen mit scharfen Variablen und deren Werterestriktionen, in den logischen Verknüpfungen von Select-Anfragen vorkommen. Alle dann benötigten fuzzy-logischen Operationen geschehen intern auf den beteiligten *kategoriellen* Variablen mit ihren vorgegeben Standard-Wertebereichen, und zwar bzgl. einer diskreten Approximation ihrer jeweiligen Terme (durch fuzzy arrays mit fester Auflösung). Die Ergebnisse werden mit Hilfe der Umrechnungsfaktoren auf die tatsächlichen Wertebereiche der konkreten Variablen übertragen.

Der Retrieval-Algorithmus

Der interne Berechnungs- und Suchprozeß, den eine Anfrage unter Verwendung unscharfer linguistischer Terme bewirkt, wurde im Rahmen einer Diplomarbeit entwickelt [5]. Bei solchen Anfragen wird zur fuzzy-logischen Verknüpfung der verwendeten linguistischen Variablen zunächst eine diskrete, approximierende Darstellung des Lösungsraumes errechnet. Wenn in der Anfrage ein minimal geforderter Erfülltheitsgrad α angegeben wird (das ist meist sinnvoll), dann wird derjenige Teil des Lösungsraumes, dessen Daten die Anfrage in geringerem Maße als α erfüllen, ignoriert (Alpha-Schnitt).

Einem Benutzer wird nun nicht der komplette α -Schnitt des Ergebnisraumes präsentiert, sondern er kann den Ergebnisraum in einer Anzahl von „Schichten“ von oben (bestpassende Antworten) nach unten (weniger gut passende Antworten) ansehen. Das verbleibende Intervall $[\alpha, 1]$ der Zugehörigkeitsgrade (dabei steht 1 für volle Erfüllung der Anfrage) wird nämlich in n Teilintervalle unterteilt (Standard ist $n=10$), die wir „Ränge“ nennen; einem jedem Rang entsprechen diejenigen Antwort-Daten des Lösungsraumes, deren Erfüllung der Anfrage in diesen Rang fällt. Die Kernaufgabe ist das Auslesen der Lösungsraum-Daten eines Ranges. Das erreichen wir durch die Projektion von Schichten des Lösungsraumes auf den (i.a. mehrdimensionalen) Grundraum (die Dimensionen entsprechen den in der Anfrage verwendeten Kategorien) und durch logische Verknüpfung der daraus sich ergebenden Bereichsrestriktionen in den einzelnen Dimensionen. Letzteres kann durch (Standard-)SQL-Anfragen ausgedrückt werden.

Zum Auslesen der Ränge benötigen wir insgesamt n (also standardmäßig 10) verschiedene SQL-Anfragen, eine für jeden Rang. Hier bleibt unsere Lösung hinter der Hardwarelösung in [3] zurück, bei der durch Parallelisierung von Filtern ein *einmaliges* Scannen der Datenbank ausreicht. Jedoch hat sich das Verfahren in ersten Tests als ausreichend schnell erwiesen.

Das Front-End

Zur Formulierung von Anfragen an die Datenbank und für die Ausgaben steht eine graphische Benutzerschnittstelle zur Verfügung. Es sind verschiedenen Benutzer-Modi möglich. Im einfachsten Fall sind *sämtliche* Fuzzy-Mechanismen für einen Benutzer transparent. In diesem Fall erlaubt die Eingabeschnittstelle neben scharfen Prädikaten nur die Formulierung von Restriktionen, die mittels der in den Fuzzy-Tabellen

hinterlegten sprachlichen Terme definierbar sind. Diese Terme (und sprachliche Modifikatoren) werden über Auswahllisten verfügbar gemacht. Bei Bedarf jedoch kann der Benutzer seinen Status ändern: dann steht ihm ein Fenster zur Verfügung, in dem er sprachliche Begriffe selbst definieren bzw. deren Festlegung modifizieren kann. Er führt hier linguistische Terme ein, und/oder er legt in einem graphischen Editor den Verlauf von Zugehörigkeitsgraden fest; deshalb benötigt er in diesem Modus einfache Kenntnisse über linguistische Unschärfe und ihre Modellierung. Jedoch sind keinerlei weitere Einsichten in Fuzzy-Logik, erst recht keine mathematischen Kenntnisse oder Systemwissen erforderlich. Dieser Modus, in dem ein Endbenutzer das System flexibel an seinen persönlichen oder einen aktuellen Bedarf anpasst, ist der eigentliche Gewinn unseres Ansatzes.

Nur mit Grundkenntnissen der Fuzzy-Logik sollten im dritten Modus spezielle fuzzylogische Verknüpfungsoperatoren ausgewählt werden, die anstelle der standardmäßig eingesetzten MIN- und MAX-Operatoren für UND- bzw. ODER-Verknüpfungen verwendet werden können. Auf der Administrationsebene schließlich wird das Grundsystem mit seinen standardmäßig verfügbaren Tabellen (Modus 1) gepflegt, auch hier durch die graphischen Editoren unterstützt, so daß eine einfache Wartung und Änderung des fuzzy-Teils der Datenbank möglich ist.

Fuzzy-SQL-Formulierungen und alle Interna der Retrieval-Mechanismen sind im Anwendungssystem grundsätzlich transparent.

Zu einer Anfrage zeigt unser System – unabhängig vom eingestellten Modus – zunächst nur die Antwortdaten des obersten nichtleeren Ranges des Ergebnisraumes; das sind diejenigen Antwort-Datensätze, die die Anfrage in höchstem Maße erfüllen (bei $\alpha=0.6$ sind das 96%, wenn der oberste Rang nicht leer ist; bei $\alpha=0.7$ sind es 97% usw.). Die nachfolgenden Ränge können bei Bedarf sukzessive durchgemustert werden. Weil die Definition sprachlicher Terme jederzeit zwischen zwei Anfragen verändert werden kann, sind Wechselwirkungen zwischen den Anfrageresultaten und dem zugrundegelegten Fuzzy-Profil bei der Anfrage experimentell ersichtlich.

Anwendungen

Unschärfe Anfragen sind immer dann angebracht, wenn zu einer Zielvorgabe ein möglichst ähnlicher (oder bestmöglich passender) Datensatz gefunden werden soll: im Katasterbereich (Standortranking, Umweltbelastung, ...), im Werkstoff- und Chemiebereich (Zielvorgaben für Materialeigenschaften), im medizinischen Bereich (Patientendaten, Spenderdaten), usw. Exemplarisch wurde im KI-Labor die Kopplung der Anfrageschnittstelle mit der Hoteldatenbank einer Reisebüroketten realisiert. Typische Anfragen dieser Anwendung enthalten sowohl fuzzy-Terme als auch numerische oder symbolische Attribute. Die folgende Abbildung zeigt eine beispielhafte Anfrage. In dieser Anfrage sind „SEHR“ und „NICHT“ linguistische Modifikatoren, d.h. Operatoren auf unscharfen Termen.

| Anfrage | Datentyp des DB-Attributes |
|--|--|
| select * from hotel where | |
| Ort = Florenz | String |
| & Komfort = 4 | Integer: {1,2,3,4,5,6} (Anzahl der Sterne) |
| & Entfernung-Centrum = SEHR klein | Integer (in 100 Metern) |
| & Preis = NICHT hoch | Preis (in DM) |
| ... | ... |

Abb.: Beispiel einer Anfrage

Unser Front-End ermöglicht hier in einfacher Weise die ad hoc Definition eines kundenspezifischen Begriffsystems bzgl. Preisvorstellungen, Entfernungen usw. Mit diesem individuell zugeschnittenen Sprachprofil erfolgt dann die Formulierung der Anfragen; d.h. das Front-End passt sich dem Kunden an, und nicht umgekehrt. Grundsätzlich ist jedes numerische Attribut (also z.B. auch Komfort) im Systeminterface fuzzyfizzierbar und (mit oder ohne Modifikatoren) erfragbar.

Perspektiven:

Das NextStep-System war bei der Entwicklung des ersten Prototyps von Vorteil, weil uns dort bereits 1994, in der Startphase des Projektes, ein objektorientiertes Datenbankinterface (Enterprise Object Frameworks) zur Verfügung stand. Als nächstes wird der Client (und damit das FrontEnd) jedoch auf den verbreiteten Standard Windows NT übertragen, um den Einsatz bei externen Anwendern zu erleichtern.

Mehrere Problemstellungen, die im Laufe des Projektes zunächst ausgeklammert wurden, sollen in Weiterführung der Arbeit behandelt werden. Z.B. ist noch nicht klar, ob und wie sich das Lösungskonzept für „Unschärfe“ in Anfragen verallgemeinern läßt auf andere, allgemeinere Formen von „Ähnlichkeitsmaßen“. Eine andere Weiterentwicklung betrifft die Darstellung *unscharfer Attributwerte* in der Datenbank und die effiziente Informationssuche in Datenbanken, die unscharfe Einträge zulassen. In der jüngsten Literatur findet man einige Vorschläge zur Implementierung solcher Ideen auf der Basis *objektorientierter* Datenbanken. Vor diesem Hintergrund sind die Möglichkeiten und Grenzen relationaler Systeme in praktischen Anwendungen auszuleuchten.

Zitierte Literatur und eigene Arbeiten:

- [1] P. Bosc, M. Galibourg, G. Hamon: Fuzzy Querying with SQL, Extensions and Implementation Aspects, *Fuzzy Sets and Systems*, 28, 1988, pp. 333-349.
- [2] P. Bosc, O. Pivert, Fuzzy Querying in Conventional Databases, *Fuzzy Logic for the Management of Uncertainty*, (eds. L. Zadeh, J. Kacprzyk), John Wiley and Sons, New York 1992, pp. 645-672.
- [3] W.H. Mansfield, R.M. Fleischmann, A high-Performance, ad hoc, Fuzzy Query Processing System, *Journal of Intelligent Information Systems*, 1993/2, pp. 397-419.
- [4] A. Günther und M. Krieg, FuzzySQL, Projektarbeit, FH Dortmund 1995.
- [5] A. Günther und M. Krieg: Unschärfe Anfragen in relationalen Datenbanken - Entwurf

und Realisierung einer Fuzzy-Klassenbibliothek in C++ und eines Front-Ends in Objective C, Diplomarbeit, FH Dortmund, WS 1995/96.

- [6] A. Günther, M. Krieg, G. Schäfer-Richter: Ein anpassbares Fuzzy-Front-End zu relationalen Datenbanken, Projektabschlußbericht, FH Dortmund 1996.

Wissensbasierte Modellierung in der Stahlindustrie

Beteiligte Fachbereiche:

FB Informatik

Dozentin:

Prof. Dr. Gisela Schäfer-Richter

Mittel:

- G2-Softwarebereitstellung im KI-Labor und kostenlose Überlassung durch die Firma Gensym, Wert ca. 25000,- (= Kaufpreis im Center of Excellence Program), kostenloser Update im Herbst 1996
- Studentische Hilfskraft- und Diplomandenarbeitsverträge der Fa. Hoesch für die beteiligten Studierenden

Mitarbeiter:

2 Studierende im Rahmen von Projekt- und Diplomarbeiten

Stichworte: *Hochofenprozeß, Zustandsanalyse, Prozessanalyse, Monitoring, Kranoptimierung, Fuzzy Logik, heuristisches Optimieren*

Kurzfassung:

Anhand der Modellierung eines Hochofenprozesses mit fuzzylogischen (linguistischen) Variablen konnten Zustandsanalysen durchgeführt und Prozeßverläufe erfolgreich klassifiziert werden. Das System generiert Handlungsvorschläge zur Prozeßführung.

In einem zweiten Projekt wurden mit ähnlichen Modellierungsmethoden die betrieblichen Abläufe auf der Konverterbühne des Stahlwerkes modelliert und - versehen mit einer Komponente zur Kraneinsatzplanung - simulierbar gemacht. Beide Probleme wurden auf Vorschlag und in Zusammenarbeit mit der Krupp Hoesch Stahl AG bearbeitet.

Bericht:

1. Prozeßüberwachung und Prozeßführung

Für ein Stahlwerk der Krupp Hoesch Stahl AG wurde die bereits im Forschungsbericht 1993/94 erläuterte qualitative Modellierung des Hochofenprozesses weiterentwickelt und laufende Produktionsdaten mittels fuzzy-logischer Bewertungen analysiert. Die Modellierung stützt sich auf eine umfangreiche Interviewreihe unter Betriebsingenieuren und Hochofenmeistern, sowohl mündlich (think aloud protocols, freie Formulierung) als auch formalisiert (structured interviews), mit vorgegebenen

Fragen zur Verifikation bzw. Korrektur von Modellhypothesen. Als charakteristische Größen der Zustandsbewertung fließen sowohl aktuelle Meßwerte des Systems (z.B. Siliziumgehalt des Roheisens, Roheisentemperatur) als auch bestimmte vorausberechnete Meßwerte aus einem numerischen Prognosemodells ein (z.B. die Silizium-Vorausberechnung). Die Klassifikationsregeln nehmen jeweils Bezug auf *Historien* solcher Variablen. Dazu werden die Historien zunächst einer Trendanalyse unterzogen. Aus den Interviews ergab sich ferner die Notwendigkeit einer Fuzzifizierung einiger Variablen (auch Trendvariablen) mittels jeweils 3-5 linguistischer Terme über den zugehörigen numerischen Grundbereichen. Auf dieser Basis analysiert das System erfolgreich den jeweils aktuellen Prozeßzustand und erkennt frühzeitig langsam sich anbahnende Zustandsentwicklungen. Als Konsequenz generiert das System jeweils angemessene Handlungsvorschläge.

Die Implementierung erfolgte im wissensbasierten Werkzeug G2 (von Gensym). Dieses System ermöglicht die Online-Erfassung von Prozeßparametern und numerischen Simulationsdaten sowie die Visualisierung der wichtigsten Parameterverläufe zur Begründung von Analysen.

2. Kraneinsatzplanung für das Schrottchargieren

Ziel dieses Projektes war der optimale Einsatz von Schrottkränen auf einer Konverterbühne im Stahlwerk Hörde der Krupp Hoesch Stahl AG. Unter vorrangiger Berücksichtigung des rechtzeitigen Schrottchargierens sollten Schlepperwartezeiten und Wegstrecken der Kräne minimiert werden. Die Modellierung sollte dem Stahlwerk die Simulation von Ausnahmefällen ermöglichen, z.B. den Ausfall eines Kranes oder den gleichzeitigen Betrieb von drei (anstelle der üblichen zwei) Konverter. Das Ergebnis ist eine Modellierung der Prozessabläufe mit dem echtzeitfähigen Werkzeug G2 (Gensym), mit der – ausgehend von den Chargieraufträgen eines Tages – der Tagesablauf auf der Konverterbühne mittels einer heuristischen Kraneinsatzplanung simuliert wird.

Zentraler Bestandteil des Systems ist eine heuristisch Aktionsplanung nach einer Branch&Bound-Methode, die an die speziellen Nebenbedingungen der Aufgabenstellung angepasst wurde: Da für die Planungsphase bei Eintreffen von Chargieraufträgen nur maximal 60 Sekunden zur Verfügung stehen, wird der Planungsalgorithmus in ca. 5% der Fälle vor dem Abschluß der Planung unterbrochen; im Falle eines vorzeitigen Abbruchs stellt er dennoch einen gut brauchbaren Aktionsplan bereit (wie ein „any time algorithm“).

Die Oberfläche des Systems zeigt in mehreren Ebenen (den sog. Workspaces) folgende Informationen:

- eine in Realzeit animierte, graphische Visualisierung von Zuständen und Abläufen auf der Konverterbühne
- Diagramme der maßgeblichen Zustände und Abläufe über der Zeit
- (Blasphasen aller drei Konverter, Anwesenheit von Schleppern im Schrottloch und Kranbewegungen).

Statistikmodule erfassen außerdem fortlaufend die maßgeblichen Qualitätsmerkmale der ablaufenden Produktion.

Ausgehend von realen Chargieraufträgen an drei Tagen (im März und August 1996) wurden Simulationen in Hinblick auf eine Variation der Krananzahl durchgeführt. Die

ausgewählten Tage unterscheiden sich in der Anzahl der produzierten Chargen und im Anteil derjenigen Chargen, die mit 3 Schrottmulden bestückt werden müssen (üblich sind zwei Schrottmulden pro Charge). Diese Unterschiede führen zu unterschiedlicher Auslastung der Kräne. Die Simulationen zeigen, in welchem Maße - je nach Anteil der Dreimulden-Chargen - die Chargierdauer von der Anzahl der verfügbaren Kräne abhängt, in welchem Maße ein Kran ausfall zu Engpässen führt bzw. in welchen Situationen der (i.a. redundante) dritte Kran erforderlich ist. Die Simulation zeigt auch die Wechselbeziehung zwischen Anzahl der eingesetzten Kräne und insgesamt zurückgelegter Kranwegstrecke: bei Einsatz von nur einem Kran sinkt z.B. die insgesamt zurückgelegte Kranwegstrecke um beinahe 30% gegenüber dem Einsatz zweier Kräne, was statistisch gesehen zu einem geringeren Wartungsstillstand bei Kränen führen müsste.

Primär stellt das entwickelte System ein für den Betrieb hilfreiches Simulationswerkzeug dar; für eine Planungsunterstützung auf der Konverterbühne fehlt jedoch zur Zeit eine Planung der Zusammenstellung von Schrottchargen zum Erreichen vorgegebener Stahlqualitäten.

Perspektiven:

Aufgrund der aktuellen wirtschaftlichen Situation der Dortmunder Stahlindustrie (nach der Fusion mit Thyssen Anfang '97) werden forschungsbezogene Themen in der Kooperation mit der Krupp Hoesch Stahl AG zur Zeit nicht weiterverfolgt. Die erarbeiteten Methoden der Produktionsmodellierung und Planung sind natürlich in anderen Anwendungsbereichen einsetzbar.

Veröffentlichungen:

Klaus Heuser: Der Einsatz wissensbasierter Methoden zur Analyse und Steuerung dynamischer Prozesse am Beispiel des Hochofenprozesses - Entwurf und Implementierung eines Prototyps mit G2, Diplomarbeit, FH Dortmund, SS 1995.
(*SW-Präsentation bei den F&E-Tagen der FH Dortmund im September 1995*)
Olga Becker: Modellierung der Kransteuerung für das Schrottchargieren mit einem wissensbasierten Werkzeug (G2), Diplomarbeit, FH Dortmund, WS 96/97.

Vortrag:

Klaus Heuser: Der Einsatz wissensbasierter Methoden zur Analyse und Steuerung dynamischer Prozesse am Beispiel des Hochofenprozesses,
Europäische Seminarreihe für die Eisen- und Stahlindustrie, Dortmund - April 1995.

Heuristisches Optimieren

Fachbereich:

FB Informatik

Dozentin:

Prof. Dr. Gisela Schäfer-Richter

Mitarbeiter:

mehrere Studenten im Rahmen von Projekt- und Diplomarbeiten,

Stichworte: *heuristische Optimierung, Planen, Prognose, Zeitreihenanalyse, Fuzzy Logik, Klassifikation, Job Shop Scheduling, Stundenplanerstellung*

Zusammenfassung

Parallel zu den oben bereits dargestellten Anwendungsprojekten wurden in mehreren Projekt- und Diplomarbeiten weitere Aufgabenstellungen mit Hilfe heuristischer Optimierungsmethoden bearbeitet, meist im Kontext von Planungsaufgaben (Produktionsplanung, insb. Job Shop Scheduling, aber auch z.B. Stundenplanung). Aufbauend auf früheren Arbeiten des KI-Labors (vgl. Forschungsbericht 1993/94) wurden als Lösungsansätze nun constraintbasierte Verfahren und genetische Algorithmen eingesetzt und vergleichend evaluiert. Parallel dazu wurde die (heuristische) Optimierung von Lagerbeständen bearbeitet. Diese Optimierungsaufgabe ist nur lösbar anhand von Kenntnissen über *zukünftige* Lagerabgangsdaten. Deshalb ist die Auswahl eines geeigneten Prognoseverfahren ein kritischer Punkt. Zwar gibt es in der Literatur eine Fülle von Daumenregeln zur Auswahl eines geeigneten Prognoseverfahrens, jedoch setzen diese Regeln detaillierte Kenntnisse von *qualitativen* Eigenschaften der Zeitreihe voraus (bei Trend, Saisonalität usw.), die nicht immer bekannt sind. Hier setzte eines unserer Projekte an: Die Extraktion dieser qualitativen Eigenschaften gelang mit Hilfe von fuzzylogischen Klassifikationsregeln, die sich auf eine mathematische Analyse der Zeitreihen stützen. Das Projekt erfolgte in Zusammenarbeit mit dem FhI IML. (Mit einer Simulationsstudie wurden in nachfolgenden Arbeiten die wirtschaftlichen Implikationen von Lagerhaltungsheuristiken, u.a. auf Prognose basierende Heuristiken, untersucht.)

Perspektiven

Heuristische Optimierungsverfahren sind ein fortlaufendes Thema im KI-Labor, zu dem aus den letzten Jahren ein beträchtliches Know How vorliegt. Sie kommen in fast allen industriellen Aufgabenstellungen der Produktionsplanung zum Einsatz und werden auch in Zukunft die Zusammenarbeit mit externen Partnern fördern.

Veröffentlichungen:

Alain Bendel: Optimization of Job Shop Schedules using genetic Algorithms, Memoire, Institut D'Informatique D'Entreprise, Paris 1995.

Sonja Rügenapp und Reza Hosseini-Rösner: Prognose von Lagerbeständen I-II,
Projektarbeiten, FH Dortmund 1996.

Sonja Rügenapp und Reza Hosseini-Rösner: Prognoseverfahren zur Optimierung
von Lagerbeständen unter Einsatz von Fuzzy-Logik, Diplomarbeit, WS 1996/97.

Vorträge:

Marcel Endejan: Wispla - Ein wissensbasiertes Stundenplanungssystem,
Informatik-Kolloquium der FH Darmstadt WS 94/95

Sonja Rügenapp und Reza Hosseini-Rösner: Auswahl von Prognoseverfahren,
Vortragsreihe „Prognose und Planung“ des FhI IML, Juli 1996.

Entwicklung eines physiologischen in-vitro Modells der Vena cava inferior zur vergleichenden Testung und Optimierung von Vena cava Filtern

Beteiligter Fachbereich:

FB 5, Maschinenbau

Beteiligte Dozenten:

Prof. Dr. Geller: Strömungslehre / Strömungsmaschinen

Finanzierung des Projektes durch FH - Mittel:

Sachmittel 1995: 39300,- DM

Sachmittel 1996: 12000,- DM

Drittmittelfinanzierung:

BMBF, Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie

Investitionsmittel 1996: 74 000,- DM

Personalmittel 1996: 38 000,- DM

Investitionsmittel 1997: 6 000,- DM

Personalmittel 1997: 38 000,- DM

Personal:

Prof. Dr. Ing. Geller, Dr. med. Jäger, Dr. rer. nat. Mair,

Dipl.-Ing. Salomon

Doktoranden: Herr Kolb, Herr Rötzel,

Diplomanden: Herr Mewes, Frau Wilms, Frau Müller, Herr Rose, Frau Eggl

Studentische Hilfskraft: Herr Drees

Projektkurzbeschreibung:

Die Entstehung einer tödlichen **Lungenembolie** stellt auch heute noch ein wichtiges klinisches Problem dar. Zur Vermeidung der Lungenembolie bei Risikopatienten werden häufig mechanische **Filter** in die untere Hohlvene (**Vena cava inferior**) eingesetzt, um dort **Blutthromben** auf ihrem Weg zur Lunge aufzuhalten. Die klinischen Probleme beim Einsatz dieser Filter (erneute Lungenembolie, Venenverschluss) sind auch auf eine unzureichende Kenntnis der Wirkungsmechanismen und Effektivität der Filter zurückzuführen. Das vorliegende Forschungsprojekt soll diesen Erkenntnisrückstand beheben, mit dem Ziel einen **optimalen Vena cava Filter** zu entwickeln. Ausgangspunkt der Untersuchung ist ein mechanisches Strömungsmodell der Vena cava inferior. Die Nachbildung der kritischen physiologischen Verhältnisse, wie z. B. Blutstromdynamik und Druck-Volumenstrom Beziehung in dem Venengefäß, soll eine wissenschaftlich fundierte Analyse des Fangvorganges ermöglichen. Der Vergleich von **Strömungsprofilen**, Fangraten und visuelle Auswertung des Thrombendurchganges an klinisch gebräuchlichen Filtern mit unterschiedlicher

Geometrie, soll erste Hinweise auf geometriespezifische Effekte liefern und die Basis für die Entwicklung eines neuen Vena cava Filters bilden.

Zusammenfassung

Ziel der gesamten Forschungsarbeiten ist es, zunächst sämtliche marktgängigen Venenfilter auf ihre Effektivität zu testen. Die Testungen beinhalten zum einen statistische Messungen hinsichtlich ihres Fangverhaltens. Zum anderen sollen gezielte Messungen der physiologischen und strömungsmechanischen Eigenschaften Aufschlüsse über das Fangverhalten liefern. Später soll aus diesen Erkenntnissen ein verbesserter Filtertyp entwickelt werden.

Venenfilter werden in der klinischen Prophylaxe denjenigen Patienten eingesetzt, bei denen eine erhöhte Emboliegefährdung infolge venöser Thrombosen besteht. Die Filter werden in das Venenstück kurz vor dem Herzen (vena cava) implantiert.

Die höchste Krankenhaussterblichkeit wird durch Lungenembolien hervorgerufen.

Dieses Forschungsvorhaben unterstützt die wissenschaftlichen Arbeiten auf dem ingenieurmäßigen Bereich, die parallel zu den statistischen Untersuchungen durchgeführt werden.

Für die Messungen ist eine Simulationsanlage entwickelt worden, die den venösen Blutkreislauf in den wesentlichen Bereichen physiologisch korrekt simuliert. Als Flüssigkeit dient ein Blutersatzstoff auf Glycerinbasis. Die Anlage ist in Abbildung IA in ihrer Gesamtheit dargestellt. Die Abbildungen IB und IC zeigen einzelne Komponenten der Anlage.

Abbildung I: Mechanisches Strömungsmodell zur Simulation der Vena cava inferior .

A: Übersichtsbild 1 = Kreiselpumpe, 2 = rechnergesteuertes elektromagnetisches Proportionalventil, 3=Bypasschaltung zur Einhaltung der physiologischen Druck/ Volumenstrombeziehung, 4= magnetisch induktiver Durchflußmesser, 5 = Thrombeninjektionskammern, 6=Meßstrecke, 7 = Computer zur Steuerung der Anlage.

B: Detail Thrombeninjektionskammer

C: Detail Meßstrecke. 8 = Modellvene, 9 = Druckaufnehmer.

D: Benutzeroberfläche des Anlagensteuerungsprogrammes

10 = Analoganzeige für Volumenstrom, Systemdruck, Differenzdruck über dem Filter und Ventilsteuerung, 11 = Digitalanzeige für Volumenstrom Systemdruck und

Differenzdruck, 12 = Programmfunktionen zur Ventilsteuerung, 13 = Eingabe von Amplituden- und Offset Werten

Um den pulsierenden Fluß, der durch die rhythmische Herzfunktion hervorgerufen wird, korrekt nachbilden zu können und um darüber hinaus die Beziehungen zwischen Gefäßdruck und Volumenstrom richtig zu simulieren, wird die Anlage mit einem Computer gesteuert. In Abbildung ID ist ein Teil der Steuerungsdiagramme dargestellt. Das dynamische Betriebsverhalten der Anlage ist mit Hilfe einer Fourier-Analyse bestimmt worden. Als obere Grenzfrequenz sind 1 Hz bestimmt worden. Erst oberhalb dieser Frequenz tritt eine Amplitudenreduktion zwischen dem Eingangssignal des Computers und dem tatsächlichen Volumenstrom auf, so daß die Betriebssicherheit in dem erforderlichen Frequenzbereich unter 1 Hz sichergestellt ist.

Für den stationären Zusammenhang zwischen Druck und Volumenstrom sind Kennlinien erstellt worden. Diese Kennlinien sind mit vorliegenden Messreihen am menschlichen Körper verglichen worden. Beide Charakteristika sind nahezu identisch, so daß die Fähigkeit der Anlage für eine physiologische Betriebsweise sichergestellt ist.

Für das Fangverhalten der implantierten Filter sind die lokalen Strömungsverhältnisse in der näheren Umgebung der Filter von ausschlaggebender Bedeutung. Hierzu können zwei moderne Meßverfahren der Strömungsmechanik eingesetzt werden. Die sogenannte Lichtschnittmethode gestattet eine Sichtbarmachung der Strömung. Die Laser-Doppler Anemometrie ermöglicht eine punktgenaue Messung der Strömungsgeschwindigkeiten.

Bei der Lichtschnittmethode werden kleine reflektierende Partikel in die Strömung eingebracht. Diese Partikel weisen in der Regel ein sehr gutes Folgeverhalten relativ zur Strömung auf. Im Rahmen der Vorarbeiten ist es gelungen, den Lichtschnitt als scharf gebündelten Lichtstrahl, der sich nur in einer Ebene ausbreitet, mit einer Halogenlichtquelle und einem System aus Linsen und Spalten zu erzeugen. Beispielhaft ist in Abbildung II ein Photo eines solchen Lichtschnittes in der Nähe eines Filters dargestellt.

Abb. II.: Lichtschnitt in der vena cava, Filterumströmung durch Aluminiumteilchen sichtbar gemacht

Lichtschnittbilder, wie sie in Abbildung II gezeigt worden sind, sind im Berichtszeitraum für die wesentlichen Filtertypen erstellt worden. Für einige Filter konnten Strömungswirbel kurz nach der Bifurkation nachgewiesen wurden. Gegenwärtig ist eine systematische Auswertung der Strömungsbilder in Arbeit.

Für die Messungen der lokalen Strömungsgeschwindigkeiten mit dem Laser-Doppler Anemometer sind sämtliche Vorarbeiten abgeschlossen. Diese dienen im wesentlichen der Inbetriebnahme des Hardwarecontrollers, der eine sogenannte Fast-Fourier Analyse durchführt. Für die ersten Messungen ist ein spezieller Strömungskanal gefertigt worden, in dem sich ein Strömungsprofil einstellt, das theoretisch vorausberechenbar ist.

Aus hygienischen Gründen einerseits und insbesondere aus Gründen der einheitlichen Versuchsparameter hinsichtlich Abmessungen, Oberflächenbeschaffenheit sowie weiterer physikalischer Parameter werden für die Messungen Substitute von menschlichen Thromben verwendet. Die bestehen aus einem Polyacrylamid-Gel. Es ist wesentlich für die Übertragbarkeit der mit diesen künstlichen Thromben erzielten Meßwerte, daß diese die gleichen physikalischen Eigenschaften wie menschliche Blutthromben besitzen. Im Berichtszeitraum sind sämtliche erforderlichen Messungen, die die statischen Eigenschaften der Tromben beschreiben, abgeschlossen worden. Hierzu gehören im wesentlichen die Kennwerte für den Elastizitätsmodul, die Dichte sowie die Fragmentierung. Für weitere Bestimmungsgrößen wie Speichermodul, Verlustmodul und Verlustfaktor sind dynamische Messungen mit ein Rheometer erforderlich. Die umfangreichen Vorbereitungsarbeiten für die Rheometermessungen sind abgeschlossen, so daß die dynamischen Messungen planungsgemäß stattfinden können.

Obwohl die statistischen Messungen der Thromben nicht Bestandteil des berichtspflichtigen Förderungsvolumens sind, werden die Ergebnisse nachfolgend mitgeteilt, um einen Überblick über den gesamten Projektfortschritt zu geben.

Von den gegenwärtig auf dem gesamten Weltmarkt erhältlichen Filtern wurden folgende Filter untersucht: Kimray Greenfield, Titanium Greenfield, Günther Tulip, Angiocor, Vascor, Vena Tech Filter LGM 30 D/U, Opocetra, Simon Nitinol, Bird`s Nest, Antheor, FCP 2002 jugulär und femoral, Günther temporär, Tempo Filter und Prolyser Filter. Alle Filter sind derzeit auch im klinischen Einsatz.

Die statistischen Messungen erlauben einen Rückschluß auf das generelle Verhalten der Filter im Einsatz im menschlichen Körper.

Im wesentlichen sind folgende Aussagen abzuleiten:

Von den getesteten Filtern konnten insgesamt nur vier Filter überzeugen, wobei derjenige Filter mit den besten Fangraten leider ein nicht reproduzierbares Design besitzt. Die Filter Simon Nitinol, LGM und Günther Tulip fangen weniger effektiv als der Bird`s Nest Filter, bieten aber gute und ausbaufähige Designs. Mit einigen Verbesserungen könnten sie den Weg zum optimalen Filter weisen.

Der optimale Filter muß mindestens drei wichtige Eigenschaften aufweisen: Effektivität, Sicherheit und einfache Handhabung. Es wäre unverantwortlich, einen Filter, der diese Hauptkriterien nicht erfüllt, klinisch einzusetzen. Leider gibt es bis heute noch sehr viele Filter auf dem Markt, die diese drei Anforderungen nicht erfüllen.

1. Darstellung der Projektarbeiten

Die durchgeführten Arbeiten im Berichtszeitraum hatten im wesentlichen folgende Ziele:

1.1. Charakterisierung des Anlagenverhaltens

Eine eingehende Analyse des Anlagenverhaltens hat gezeigt, daß sich das Anlagenkonzept bewährt hat und die maßgeblichen hydrodynamischen Zustände der Inferior Vena Cava simuliert werden können.

1.1.1 Analyse des Anlagenverhaltens

A Strömungsverhalten

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen Flußmessungen einer 3 Hz pulsatilem (physiologischer Grenzwert) bzw. einer konstanten Strömung in der Modellvene. Mit Hilfe einer Fast Fourier Transformation (FFT) wurde die Stabilität und Reinheit der Signale bestimmt. Die Eingangsfrequenz des pulsatilem Signals (Steuersignal 3 Hz) stimmt mit der gemessenen Frequenz der Strömung in der Modellvene überein (Abb. 3). Auch die Stabilität des konstanten Volumenflusses ist bemerkenswert: es lassen sich keine zyklischen Änderungen oberhalb von normalisierten Amplituden von 10^{-3} nachweisen (Abb. 4).

Abb. 1: Pulsatiler Volumenstrom in der Modellvene, das Steuersignal wurde auf 3 Hz eingestellt.

Abb. 2: Erzeugung eines konstanten Volumenflusses in der Modellvene.

Abb. 3: FFT Diagramm der Meßdaten aus Abb. 2

Abb. 4: FFT Diagramm der Meßdaten aus Abb. 3

Durch eine einfache Versuchsanordnung läßt sich bei pulsierenden Volumenflüssen auch ein partieller Rückstrom in der Modellvene erzielen, wie er auch beim Menschen aufgrund krankhafter Veränderungen vorkommen kann (Trikuspid Insuffizienz). Hierzu wird eine geodätische Höhendifferenz zwischen dem Auslauf der Modellvene und dem Auslauf der Bypasschaltung eingestellt. Das Ausmaß der Höhendifferenz bestimmt die Amplitude des Rückflusses. Auf diese Weise können Rückflüsse von 0-50 % des Gesamtstromes erreicht werden.

Abb. 5: Erzeugung eines 3 Hz Volumenstromes mit 50% Rückstrom

B Frequenzganganalyse

Um die Güte der Anlage hinsichtlich der Erzeugung pulsatiler Strömungen zu testen, wurde eine Frequenzganganalyse durchgeführt. Hierzu wurde das Strömungsmodell mit Rechtecksignalen unterschiedlicher Frequenz und Amplitude angeregt und die entstandenen Volumenflüsse mit einem magnetisch induktiven Durchflußmesser aufgenommen .

Abb. 6: Anregung der Anlage mit Rechtecksignalen (oben) und Messung des Erzeugten Volumenstromes.

Die gemessenen Flußdaten wurden mit einer Übertragungsfunktion gefittet (siehe Gleichung 1) die anschließend zur Erstellung eines Bode Diagramms verwendet wurde.

$$G(s) = \frac{155 + 12s + 0.3s^2}{3785 + 835s + 13s^2 + s^3} \bullet e^{-sT} \quad (1)$$

Abb. 7: Bode Diagramm der Frequenzanalyse, oben: Amplitudenreduktion des Ausgangssignals in Abhängigkeit der Frequenz des Eingangssignals, und: Phasenverschiebung des Ausgangssignals.

Aus dem Bode Diagramm geht hervor, daß erst oberhalb von Eingangsfrequenzen von 1 Hz eine Amplitudenreduktion auftritt. Phasenverschiebungen zwischen dem Eingangssignal (Steuersignal) und dem Ausgangssignal (Volumenstrom) treten schon oberhalb von 0,2 Hz auf.

Zur Simulation physiologischer höherfrequenter Volumenströme können diese Abweichungen vom Eingangssignal mit Hilfe der Übertragungsfunktion ausgeglichen werden.

1.1.2 Simulation physiologischer Blutstimpulsationen

Ein erster Test der Übertragungsfunktion wurde mit einer in der Literatur angegebenen Formel zur Beschreibung des pulsatilen Blutstromes in der femoralen Arterie von Hunden durchgeführt. Diese Formel stellt eine zusammengesetzte Sinusfunktion dar, mit der die verschiedenen Frequenzen und Amplituden des Blutstromes exakt beschrieben werden. Sie lautet:

$$\begin{aligned}
Q = & 1.25 + 2.57 \left(\sin \omega t \cdot \cos 29.66 \cdot \frac{\pi}{180} + 1 - 2(0.5 \sin \omega t)^2 \cdot \sin 29.66 \frac{\pi}{180} \right) \\
& + 2.05 \left(2 \sin \omega t \cdot \cos 67.92 \frac{\pi}{180} - 1 - 2(\sin \omega t)^2 \cdot \sin 67.92 \frac{\pi}{180} \right) \\
& + 1.03 \left(3 \sin \omega t \cdot \cos 128.62 \frac{\pi}{180} - 1 - 2(1.5 \sin \omega t)^2 \cdot \sin 128.62 \frac{\pi}{180} \right) \\
& + 0.23 \left(4 \sin \omega t \cdot \cos 151.74 \frac{\pi}{180} - 1 - 2(2 \sin \omega t)^2 \cdot \sin 151.74 \frac{\pi}{180} \right) \\
& + 0.27 \left(5 \sin \omega t \cdot \cos 166.43 \frac{\pi}{180} - 1 - 2(2.5 \sin \omega t)^2 \cdot \sin 166.43 \frac{\pi}{180} \right)
\end{aligned}$$

Mit Hilfe der Übertragungsfunktion wurden die Amplitudenreduktionen und Phasenverschiebungen des Strömungsmodelles bei den einzelnen Frequenzen (1-5 Hz) berechnet und die Formel entsprechend erweitert. Die korrigierte Formel wurde zur Steuerung des elektromagnetischen Proportionalventiles verwendet. Der so erzeugte pulsatile Volumenstrom stimmt sowohl qualitativ als auch quantitativ gut mit dem programmierten Steuerungssignal überein (Abb. 8). Das Anlagenverhalten wird also mit der Übertragungsfunktion korrekt beschrieben.

Abb. 8: Steuersignal und Volumenstrom (gestrichelt) in der Modelvene während Simulation des Blutstromes in der Femoralen Arterie von Hunden.

1.1.3. Simulation der physiologischen Druck/ Volumenstrombeziehung

Kennlinien für den Differenzdruck und den Volumenstrom bei schrittweiser Reduzierung des Gefäßdurchmessers der Inferior Vena Cava wurden durch Messungen an lebenden Hunden erhalten (Literaturwerte, siehe Nebenbild in Abb. 9). Durch Einfügen von artifiziellen Stenosen in die Modellvene (Reduktion des Rohrquerschnittes) wurde die Druck/ Volumenstrombeziehung des Strömungsmodelles nachgefahren (Abb. 9). Die so erhaltenen Kennlinien stimmen gut mit den physiologischen Werten überein. Ein Vorteil der Bypasschaltung besteht darin, daß der maximale Verschlußdruck in der Modellvene variabel eingestellt werden kann (20-1000mbar) und damit einer experimentellen Analyse zugänglich ist.

Abb. 9: Druck/ Volumenstrombeziehung der Anlage, es wurden 2 verschiedene maximale Verschußdrücke eingestellt: 18 mmHg und 70 mm Hg. Nebenbild: Physiologische Druck/ Volumenstrombeziehung (modifiziert nach Literaturwerten)

1. 2. Messung von Strömungsprofilen

Ergebnisse der Strömungssichtbarmachung

Die Arbeiten zur Sichtbarmachung der Strömung haben im wesentlichen zum Ziel, die Ergebnisse der statistischen Messungen zu interpretieren. Es ist insbesondere zu erwarten, daß die strömungsinduzierten Kräfte sowie die lokale Druckverteilung im Bereich der Bifurkation einen deutlichen Einfluß auf das Fangverhalten ausüben. Hierzu sollen gezielte Lasermessungen einen Aufschluß über die lokalen Strömungsverhältnisse liefern. Weil diese Messungen jedoch äußerst kompliziert sind, sollen vorab durch Methoden der Strömungssichtbarmachung erste generelle Aussagen über das vorhandene Strömungsfeld abgeleitet werden. Darüber hinaus erlaubt die Strömungssichtbarmachung in hervorragender Weise erste Interpretationen über den Verlauf der sogenannten Stromfäden und insbesondere über der Ort von lokalen Strömungswirbeln. Obwohl hiermit keine quantitativen Ergebnisse vorliegen, ist in vielen Fällen eine sehr gute Interpretation der beobachteten Resultate oder Messungen möglich.

Abb. 10: Meßaufbau des Lichtschnittverfahrens

In Abb. 11 ist eine Videosequenz als sog. snap shot dargestellt. Diese Darstellung hat leider einen deutlichen Qualitätsverlust zur Folge, weil auf dem snap shot im Gegensatz zur Videoaufnahme die einzelnen Stromlinien nicht mehr erkennbar sind. Diese Aufnahme ist nur aus Gründen der Vollständigkeit wiedergegeben. Die vollständigen Videoaufzeichnungen, die in den laufenden Arbeiten für die Auswertung und Interpretation herangezogen werden, sollen im Abschlußbericht beigefügt werden.

Abb. 11: Strömungssichtbarmachung: Umströmung eines LGM-Filters und schematische Darstellung der Zeitlinien, Flußrichtung von links nach rechts.

Die ausgewerteten Bilder der Strömungssichtbarmachung lassen deutlich erkennen, daß der Filter die Sekundärströmungen auslöscht und dem Fluid ein doppelt-paraboloides Profil aufprägt. Indem mehrere Ebenen untersucht wurden, konnte nachgewiesen werden, daß es sich dabei um ein rotationssymmetrisches Profil handelt.

Lasermessungen

a) Meßprinzip

Die Laserdoppleranemometrie ist ein optisches Meßverfahren zur berührungsfreien Ermittlung von Geschwindigkeitsfeldern. Durch die guten physikalischen Eigenschaften des Laserlichtes und wegen des hohen technischen Entwicklungsstandes der elektronischen Datenverarbeitung ist eine punktweise Erfassung des Strömungsfeldes mit extrem hoher Genauigkeit möglich.

Das Meßprinzip eines Laser-Doppler-Anemometers beruht auf der Begebenheit, daß monochromatische, kohärente Lichtwellen, die von bewegten Grenzflächen gestreut werden, eine Doppler-Verschiebung aufweisen und somit Geschwindigkeitsinformationen erhalten. Im hier angewandten Fall können durch das Fluid mitgeführte, suspendierte Teilchen für das Meßverfahren genutzt werden.

Ein Laser-Doppler-Anemometer (LDA) besteht i.a. aus drei Baugruppen: Der Lichtquelle, der Sende- sowie der Empfangsoptik. In der Praxis hat sich dabei das Zweistrahlenanemometer durchgesetzt, wie es im unteren Bild abgebildet ist. Der Vorteil liegt dabei in der einfachen Handhabung des Gerätes.

Abb. 12: Zweistrahlenanemometer der Firma Polytec

Hierbei wird ein Laserstrahl durch ein Strahlteilerprisma in zwei Partialstrahlen aufgeteilt und anschließend durch eine konvexe Linse fokussiert. Im Brennpunkt der Linse treffen die Partialstrahlen aufeinander und bilden dort durch die ebenen Wellenfronten der Lichtstrahlen ein interferierendes Streifenmuster, das Meßvolumen genannt wird.

Abb.13: Prinzip des Zweistrahlmemometers

Bewegt sich ein Teilchen durch das Meßvolumen, so kreuzt es nach dem Interferenzstreifen-Modell abwechselnd helle und dunkle Streifen. Dabei streut das Partikel Licht mit einer Frequenz, die nur von der Partikelgeschwindigkeit senkrecht zur Strahlachse sowie vom Abstand der „hell-dunkel“-Phasen, Fringe Spacing genannt, abhängig ist. Im Gegensatz zu den hochfrequenten Partialstrahlen, die von der Lichtquelle gesendet werden, entsteht im Meßvolumen eine niederfrequente Schwebung, die mit der Empfangsoptik (Photodetektoren, Photokorrelatoren, etc.) detektiert werden kann. Die dort entstehenden elektrischen Signale werden von einem Controller digitalisiert und an einem Computersystem zur Auswertung, weiter gegeben.

Abb.14: Prinzip der Interferenzstreifen

b) Inbetriebnahme

Durch die komplizierten Auswertelgorithmen und der hochempfindlichen Technik ist eine Inbetriebnahme dieser Anlage notwendig. Dabei wurden an einer bekannten Rohrströmung exemplarische Meßreihen aufgenommen, um eine gesicherte Meßwerterfassung zu gewährleisten.

Im nachfolgenden Bild wird ein Auszug einer typischen LDA-Aquisition dargestellt.

Abb.15: Auszug einer Meßreihe in einer Rohrströmung

Im oberen Diagramm ist die Geschwindigkeitsverteilung dargestellt. Durch die Gauß'sche Intensitätsverteilung im Laserstrahlquerschnitt, die sich auch im Meßvolumen widerspiegelt, erhält man unterschiedliche Geschwindigkeitsinformationen eines Partikels. Hinzu kommt noch, daß nicht alle Teilchen mit der gleichen Geschwindigkeit das Meßvolumen durchqueren. Deshalb muß ein Mittelwert der Geschwindigkeit errechnet werden. Demnach ist die mittlere Geschwindigkeit dieser Meßreihe 1,5969 m/s am Einlauf der Rohrströmung.

Des Weiteren wird im unteren Diagramm die mittlere Detektionszeit eines Partikels angezeigt.

Im Anzeigefeld links neben dem Diagramm können die genauen Werte wie z.B. die mittl. Geschwindigkeit, Standardabweichung des Mittelwerts (RMS-Wert) etc. abgelesen werden.

c) Geplante Messungen

Im einzelnen sind noch Messungen der Geschwindigkeitsverteilungen an den Filtern vorgesehen. Durch die zunehmende Steigung des Stenosegrades wird die Strömungsgeschwindigkeit am Filterrand auf Grund des Kontinuitätsgesetz lokal zunehmen. Dadurch entsteht nach dem Bernoulli'schen Energiesatz ein lokaler Unterdruck, der möglicherweise das Betriebsverhalten der Vena-Cava-Filter herabsetzen kann.

1. 3. Elastizitätsmodul von Polyacrylamidgelen

Erste Meßwerte für den Elastizitätsmodul von den Gelthromben wurde mit einem abgewandelten Zugversuch ermittelt. Der Gelthrombus wurde für den Versuch nicht horizontal sondern vertikal gelagert und nicht eine von außen angebrachte Kraft längt den Zylinder, sondern seine eigene Gewichtskraft wurde als angreifende Kraft aufgefaßt.

Der arithmetische Mittelwert aus 6 Messungen für den Elastizitätsmodul E der Gelthromben beträgt.

$$E = 0,100623 \text{ N/cm}^2 \text{ oder}$$

$$E = 10062,3 \text{ dyn/cm}^2$$

Um eine erste Näherung der richtige Gelkonzentration zu finden wurden die Gelthromben verschiedener Konzentrationen mit Blutthromben optisch verglichen. Es stellte sich zu unserer Zufriedenheit heraus, daß wir mit dem angenommen 3,5 %-igen Gel nicht weit vom Optimum entfernt lagen. Der 3,3%-tige Gelthrombus zeigte die beste Annäherung an den Blutthrombus.

Abb. 16: Abgewandelter Zugversuch zum optischen Vergleich von 3,3 %igem Gelthrombus mit einem Blutthrombus.

Um genaue Angaben über den Elastizitätsmodul zu erhalten, sind Messungen mit einem Rheometer in der Chemietechnik der Universität Dortmund geplant. Dort kann

dann der komplexe E-Modul gemessen werden. Er ist ein Maß für die viscoelastischen Eigenschaften bei dynamisch mechanischer (schwingender) Beanspruchung mit kleinen Verformungen (im linearen Bereich). Die Bestimmungsgrößen wie Speichermodul, Verlustmodul und Verlustfaktor werden in Abhängigkeit von der Frequenz gemessen.

Ein weitere wichtige Werkstoffkenngröße ist die Dichte.

Sie wurde mit der Verdrängungsmethode in Abhängigkeit von der Zeit und dem Durchmesser gemessen. Dabei ist zu beachten:

- Blutthromben in isotonische Lösungen (0,9 % Kochsalz) oder in „eigenen Saft“ (Blut und Plasma) einlegen. Da sie sonst ausbluten und die Dichte sich an die umgebenden Flüssigkeit (z.B. Wasser) angleicht.
- Die Messungen für die kleinen Durchmesser bis 3,5 mm sind zu ungenau, da die mitgeführte Flüssigkeit (an den Thromben haftend) das Ergebnis stark verfälscht.

Abb.17: Rötliche Grafen: Blutmessungen, bläuliche Grafen: Gelmessungen.

Dem Diagramm ist zu entnehmen, daß die Dichte von Gelthromben als auch von Blutthromben sich nicht über den Durchmesser und auch nicht über die Zeit (bei Gelthromben nach Anhebung der Dichte) entscheidend verändert.

Um das Verhalten der Gelthromben und Blutthromben im Strömungsprozeß auf Abscherung zu vergleichen, wurde die Fragmentierung der Thromben ausgewertet.

Abb.18: Fragmentierung

Abb.19: Fragmentierung von Blutthromben Abb.20: Fragmentierung von Gelthromben

In Abbildung 18 ist der Fragmentierungsgrad in % als Funktion der Thrombendurchmesser grafisch dargestellt. Die Abbildungen 19 und 20 zeigen zwei typische Fragmentierungen als Fotos.

1. 4. Testung der wichtigsten im klinischen Bereich eingesetzten Filter

Die Messungen der wesentlichen eingesetzten Filter sind unter Berücksichtigung der modernen Methoden der Statistik durchgeführt worden. Die Messungen sind nahezu vollständig abgeschlossen. Die statistischen Messungen erlauben einen Rückschluß auf das generelle Verhalten der Thromben im Einsatz im menschlichen Körper. Das Simulationsmodell arbeitet unter physiologischen Bedingungen und liefert reproduzierbare Ergebnisse. Die Anlage kann sowohl vertikal wie horizontal betrieben werden und ist zur Testung fast aller Cavafilter einsetzbar. Die Filter können mit humanen Blutthromben oder mit Gelthromben aus Polyacrylamidgel beschossen werden. Beide Thrombentypen liefern vergleichbare Ergebnisse. Es wurden folgende Filter untersucht: Kimray Greenfield, Titanium Greenfield, Günther Tulip, Angiocor, Vascor, Vena Tech Filter LGM 30 D/ U, Opcepra, Simon Nitinol, Bird`s Nest, Antheor, FCP 2002 jugulär und femoral, Günther temporär, Tempo Filter und Prolyser Filter. Alle getesteten Filter sind derzeit auf dem Markt erhältlich und im klinischen Einsatz.

Abb.21: Vier der getesteten Filter: 1 = Günther Tulip, 2 = Vena Tech LGM 30 D/ U, 3 = Bird`s Nest Filter, 4 = Kimray Greenfield

Das Versuchsprogramm der Filter umfaßte neben der Variation der Testverfahren (Einzel-, Doppel- und Mehrfachschuß), die Untersuchung folgender Einflußgrößen: Volumenfluß, Cavadurchmesser, Thrombengeometrie und -länge. Neben der Erfassung der Effektivität und des Einflusses der Variablen wurden weitere wichtige Filtereigenschaften, wie die Fangposition der Thromben und die Belastbarkeit der Filter gegenüber Druck, untersucht.

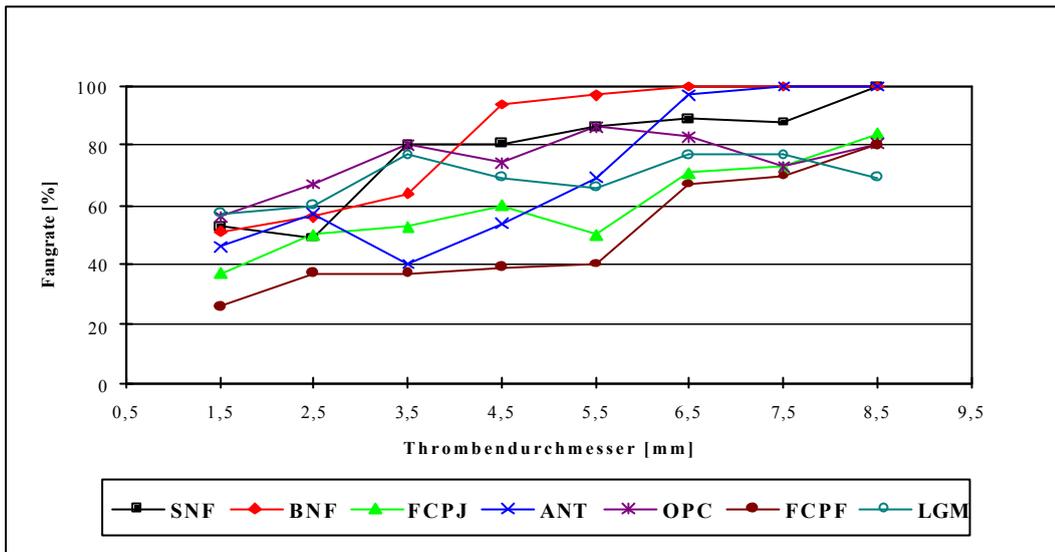


Abb.22: Vergleich der gesamten Versuchsreihen aller Filter.

Überzeugt hat der Filter Bird`s Nest und mit Einschränkungen auch die Filter Vena Tech LGM 30 D/ U, Günther Tulip und Simon Nitinol. Der Bird`s Nest Filter weist zwar die besten Fangraten auf, hat aber ein nicht reproduzierbares Design. Die Filter Simon Nitinol und LGM und Günther Tulip fangen weniger effektiv als der Bird`s Nest Filter, bieten aber gute und ausbaufähige Designs. Mit einigen Verbesserungen könnten sie den Weg zum optimalen Filter weisen.

Der optimale Filter muß mindestens drei wichtige Eigenschaften aufweisen: Effektivität, Sicherheit und einfache Handhabung. Es wäre unverantwortlich, einen Filter, der diese Hauptkriterien nicht erfüllt, klinisch einzusetzen. Leider gibt es bis heute noch sehr viele Filter auf dem Markt, die diese drei Anforderungen nicht erfüllen.

Die Lösungsformel heißt eindeutig Kompartimentierung der Querschnittsfläche. Zusammen mit den beschriebenen Anforderungen an den optimalen Filter, sollte in Zukunft die Entwicklung einiger Filterprototypen möglich sein. Weiterführend sollten in der Arbeitsgruppe weitere Untersuchungen permanenter und temporärer Filter stattfinden. Mit Hilfe dieser Daten sollte der Anforderungskatalog vervollständigt und umgesetzt werden.

In Zukunft könnte das in-vitro Modell als Standard („Filter-TÜV“) für alle klinisch angewandten Filter und neu entwickelten Prototypen eingesetzt werden.

Veröffentlichungen im Berichtszeitraum

Jäger HJ, Mair T, Geller M, Christmann A, Kinne RK, Mathias KD

A physiological in-vitro model of the inferior vena cava with a computer-controlled flow system for testing of IVC filters.

angenommen Investigative Radiology

Jäger HJ, Mair T, Kolb S, Geller M, Christmann A, Kinne RK, Mathias KD

The influence of experimental parameters in an in-vitro model on the thrombus-capturing efficiency of IVC filters.

eingereicht Journal of Vascular and Interventional Radiology

Geller M, Mair T, Jäger HJ, Kinne RK, Mathias KD

Simulation of the physiological pressure-flow relationship in a computer controlled mechanical flow model of the vena cava inferior.

eingereicht IEEE Transactions on Biomedical Engineering

Mair T, Jäger HJ, Geller M, Kinne RK, Mathias KD

Impact on the physiological pressure-flow relationship for thrombus trapping of inferior vena cava filters.

eingereicht Circulation

Poster

Jäger HJ, Geller M

Labormodell der vena cava inferior

Forschungs- und Entwicklungstage der Fachhochschule Dortmund, Dortmund,
21. - 22. November 1995

Jäger HJ, Geller M, Mair T, Bongert M, Kinne RKH, Mathias K

A physiological in-vitro model of the vena cava with computer- controlled flow system for testing of vena cava filter

Annual Meeting and Postgraduate Course of the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe (CIRSE 96), Funchal, Madeira, Portugal, 8. - 12. September 1996

CardioVascular and Interventional Radiology 1996; 19 (Supplement 2): S136 (362)

Jäger HJ, Geller M, Mair T, Bongert M, Kinne R, Mathias KD

In vitro model of the vena cava with a computer-controlled flow system for testing of vena cava filters (with video presentation)

82nd Scientific Assembly and Annual Meeting of the Radiological Society of North America (RSNA 1996), Chicago, USA, 1.- 6. Dezember 1996

Radiology 1996; 201 (P): 477 (324V1)

Jäger HJ, Geller M, Mair T, Bongert M, Kinne RKH, Mathias K

A physiological in-vitro model of the vena cava with computer- controlled flow system for testing of, vena cava filter

10 Jahre Biomedizin Dortmund, Posterausstellung "Brückenschläge"

Vorträge

1. Geller M, Jäger HJ

Neue Wege bei der Entwicklung von Medizinprodukten - Ein Beispiel für die Zusammenarbeit von Ingenieuren und Medizinern.

Festvortrag bei den Forschungs- und Entwicklungstage der Fachhochschule Dortmund, Dortmund, 21. November 1995.

2. Geller M, Jäger HJ

Neue Wege bei der Entwicklung von Medizinprodukten - Ein Beispiel für die Zusammenarbeit von Ingenieuren und Medizinern.

Vortrag zur Verleihung des Hans-Uhde-Preises zur Förderung der Wissenschaft, Dortmund, 21. März 1996.

3. Jaeger HJ, Geller M, Kolb S, Mair T, Kinne R, Mathias K

In-vitro evaluation of the LGM-Filter in a flow-controlled model of the vena cava to determine the mechanisms of thrombus-capturing (with video presentation)

IMAGO'96: 4th International Congress of Angiography and Vascular Intervention, Nürnberg, 4. - 7. Juli 1996

4. Jaeger HJ, Geller M, Kolb S, Mair T, Kinne R, Mathias K

In-vitro evaluation of the LGM-Filter in a flow-controlled model of the vena cava to determine the mechanisms of thrombus-capturing (with video presentation)

Annual Meeting and Postgraduate Course of the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe (CIRSE '96), Funchal, Madeira, Portugal 8. - 12. September 1996. Cardiovascular and Interventional Radiology 1996; 19 (Supplement 1): S93 (168)

5. Jäger HJ, Kolb S, Mair T, Geller M, Kinne R, Mathias K

In-vitro Testung des LGM-Filters in einem Flußkontrollierten Modell der Vena cava zur Bestimmung der Mechanismen des Thrombenfanges (mit Videopräsentation)

Interdisziplinäres Radiologie-Symposium: Angiologie - Radiologie - Gefäßchirurgie, Hamm, 20. - 21. September 1996

Preis

Maxima Preis der Deutschen Gesellschaft für Kardiotechnik 1995

2. Preis für den Vortrag:

Rose I, Jäger H, Geller M, Kinne R

Entwicklung eines in-vitro-Modells zur Simulation der Vena cava inferior unter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine

25. Internationale Fortbildungs- und Arbeitstagung der Deutschen Gesellschaft für Kardiotechnik, Duisburg, 25. - 27. Mai 1995

Betreuung von Diplom- und Doktorarbeiten

Ingo Rose: Diplomarbeit Physikalische Technik - Biomedizinische Technik (1995)
Entwicklung eines standardisierten physiologischen in-vitro Modells der Vena cava inferior.

Fachbereich Physikalische Technik - Biomedizinische Technik, Fachhochschule Aachen - Abteilung Jülich (Prof Dr. A. Hardt)

Klaus Mewes: Diplomarbeit Chemietechnik (1995)
Konzeption und Aufbau eines auf die physiologischen Gegebenheiten anpaßbaren Experimentalmodells zur Simulation pulsierender Strömungen.

Fachbereich Chemietechnik,, Universität Dortmund (Prof. Dr.-Ing. U. Werner)

Ulrike Wilms: Diplomarbeit Chemietechnik (1996)
Inbetriebnahme eines Experimentalmodells zur Simulation des menschlichen Blutkreislaufes und Analyse des Modellverhaltens.

Fachbereich Chemietechnik, Universität Dortmund (Prof. Dr.-Ing. U. Werner)

Ortrud Müller: Diplomarbeit: Physikalische Technik - Biomedizinische Technik (1997)
Herstellung and Standardisierung von Thromben zur in-vitro Testung von Vena cava Filtern.

Fachbereich Physikalische Technik - Biomedizinische Technik, Fachhochschule Aachen - Abteilung Jülich (Prof. Dr. A. Hardt)

Stefan Kolb: Doktorarbeit der Humanmedizin (1997)
In-vitro Testung von Vena cava Filtern zur Bestimmung der Faktoren, die die Fangrate beeinflussen.

Institut für Strahlendiagnostik, Städtischen Kliniken Dortmund (Prof. Dr. K. Mathias)

Kolja Rötzel: Doktorarbeit der Humanmedizin
Vergleichende in-vitro Testung von Vena cava Filtern mit komischem Design zur Bestimmung der Fangraten.

Institut für Strahlendiagnostik, Städtischen Kliniken Dortmund (Prof. Dr. K. Mathias)

Petra Ettl: Diplomarbeit der Biologie
Vergleichende in-vitro Testung von Vena cava Filtern mit verschiedenem Design zur Bestimmung der Fangraten.

Fachbereich Biologie, Universität Würzburg (Prof U. Zimmermann)

**Modellierung und Simulation energietechnischer Systeme
und
Umweltverträgliche Kälteerzeugung in der Klimatechnik**

Fachbereich:

Fachbereich Maschinenbau

Dozent:

Prof. Dr. Ney

Veröffentlichungen:

- Ney, A.: Raumklima mittels indirekter „adiabater“ Verdunstungskühlung, in : TAB, Technik am Bau, Januar 1995, S. 35 -40
- Doerk H., Ney. A.: Wärmerückgewinnungssysteme mit Sicherheits-Wärmeübertrager und automatischer Wärmeübertrager-Reinigung, in: eta, Elektrowärme international, September 1996, S. 111 - 116

Echounterdrückung in digitalen Sprachkommunikationssystemen

von

Ingo Kunold, Karl Bongardt und Jürgen Hetsch

1. Entwurf und Simulation der zu verwendenden Filter und Filterbänke

Vorgegeben ist das Übertragungssystem nach Abbildung 1, das 2 Teilnehmer, das Telekommunikationsnetz mit einem vermittelten Übertragungsweg im Sprachdienst enthält. Die Realisierung des Übertragungsweges hinsichtlich Fest- oder Mobilnetz ist dabei im Funktionsblock Netz und Switch zusammengefaßt.

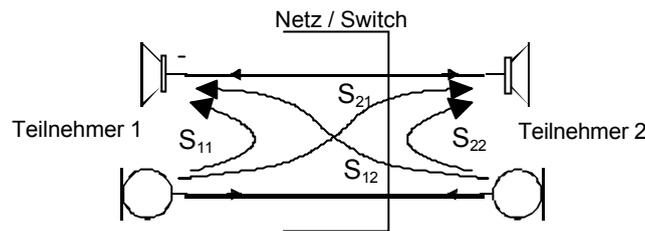


Abb. 1a: Abstraktion des Übertragungssystems einer Sprachverbindung in der Telekommunikation

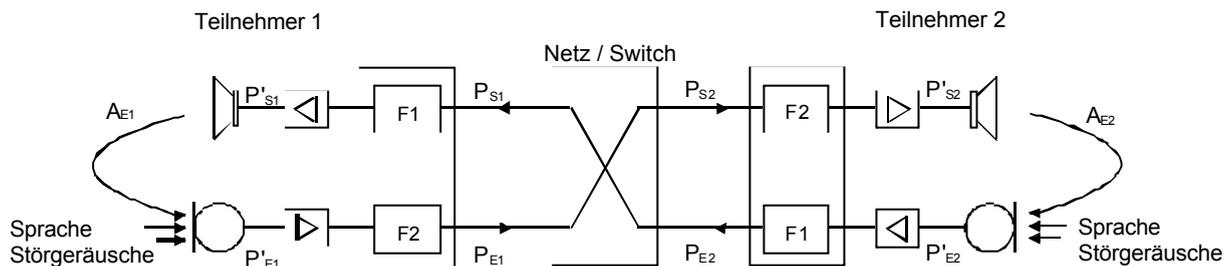


Abb. 1b: Übertragungssystem einer Sprachverbindung im ISDN

Das Telekommunikationsnetz stellt dabei eine richtungstrennte (vierdrähtige) Übertragungsstrecke zur Verfügung. D.h. Kopplungen der B-Kanäle, die z.B. in den Basisstationen des Mobilnetzes möglich sind, werden hier zunächst nicht betrachtet. Zwischen Lautsprecher und Mikrofon der Endgeräte entsteht jeweils auf dem akustischen Weg eine Rückkopplung der Sprachsignale, die mit der Dämpfung A_{E1} bzw. A_{E2} zur jeweiligen Signalquelle (Teilnehmer 1, Teilnehmer 2) des Gegenteilnehmers zurückübertragen wird. Diese Rückkopplung macht sich solange das Übertragungssystem insgesamt passiv bleibt, d.h. falls die Schleifendämpfung $A_S > 0$ ist, als störendes Echo bemerkbar. Wird die Schleifendämpfung A_S auf einem geschlossenen Weg innerhalb des Systems $A_S < 0$, führt dies zu Instabilitäten des Sprachkanals. Das Echo wirkt sich bei konstanter Schleifendämpfung auf Sprachverbindungen mit zunehmender Systemlaufzeit hinsichtlich des subjektiven Hörempfindens störender aus. Im Handapparatebetrieb mit modernen digitalen Endgeräten wurde dieses Problem konstruktiv mit mechanischen und elektrischen Hilfsmitteln gelöst. Bei Freisprecheinrichtungen hingegen sind derartige Lösungen ungleich schwieriger zu lösen, da die Raumakustik hier eine erhebliche Rolle spielt. Die einfachste und häufig kommerziell eingesetzte Methode bei Freisprecheinrichtungen ist derzeit die Unterdrückung des Echos durch schaltende Ein-

richtungen, die oft mit analogen oder einfachen digitalen Schaltungen arbeiten. Abhängig von den Signalleistungen in den Sprachkanälen der beiden Teilnehmer wird jeweils eine Übertragungsrichtung im Endgerät unterbrochen oder zumindest breitbandig gedämpft. Dies führt dazu, daß im Verlauf eines Gesprächs zwischen 2 Teilnehmern (z.B. mit einem Freisprech-Endgerät und einem Handapparat) eine gewisse Disziplin erforderlich ist, um einen Wechsel der Übertragungsrichtung zu ermöglichen. Kommunizieren 2 Teilnehmer über schaltende Freisprecheinrichtungen miteinander, sinkt die Übertragungsqualität drastisch, da sich die Auswirkungen der schaltenden Einrichtungen überlagern. Es kann zu Unterbrechungen des Gespräches kommen. Durch den Einsatz von Methoden der digitalen Signalverarbeitung können vor dem Hintergrund der ständig kostengünstiger werdenden Signalprozessoren und integrierter mikroelektronischen Schaltungen, insbesondere für die digitalen Netze, effizientere Lösungen gefunden werden. Für den multimedialen Einsatz und die Mobilkommunikation in Kraftfahrzeugen können damit spezielle Anforderungen definiert werden, die die gleichzeitige Kommunikation in beide Übertragungsrichtungen ermöglichen. Grundsätzlich können 2 Verfahren dazu verwendet werden

- das Echokompensationsverfahren
- das Frequenzgetrenntlageverfahren.

Möglich sind auch Kombinationen der beiden Verfahren.

In dem vorliegenden Projekt wird von einer Lösung des Problems mit dem Frequenzgetrenntlageverfahren ausgegangen. Dieses Verfahren basiert auf der Überlegung, daß den beiden Teilnehmern durch Filterung voneinander getrennte Frequenzbänder innerhalb des Sprachbandes zugeordnet werden. Die Zuordnung der Bänder muß dabei derart gewählt werden, daß der subjektive Höreindruck so wenig wie möglich verändert wird. Eine relativ leicht mit Digitalfiltern zu realisierende Anordnung mit linearer Aufteilung des Frequenzbandes mit Hilfe einfacher Tiefpaß-Bandpaß-Transformation erscheint wenig geeignet, da zwar die o.g. Forderung voneinander getrennter Frequenzbänder realisierbar ist, der subjektive Höreindruck jedoch übereinstimmend als schlecht bezeichnet wird. Dies ist offenbar darauf zurückzuführen, daß in diesem Fall typisch bestimmte höhere harmonische Vielfache einer unterdrückten Grundwelle ebenfalls unterdrückt werden. Erheblich bessere Ergebnisse liefern hier nichtäquidistante Aufteilungen des Frequenzbandes, die allerdings deutlich aufwendiger zu realisieren sind.

Aufgrund ihrer ausgezeichneten Stabilitätseigenschaften empfiehlt sich hier der Einsatz von Wellendigitalfiltern [1]. Diese Filter wurden von A. Fettweis definiert und beruhen auf der Übertragung passiver Analogfilter auf im Regelfall rekursive Digitalfilter mit Hilfe von Wellenparametern. Insbesondere Brücken-Wellendigitalfilter nach Abb. 2 sind besonders geeignet für die vorliegende Anwendung, da ihr Realisierungsaufwand gegenüber Abzweigfiltern erheblich geringer ist und sie wie jedes Wellendigitalfilter als Weichenfilter eingesetzt werden können. Einige ihrer Eigenschaften, die im Folgenden kurz näher beschrieben werden, sind dabei von besonderem Vorteil und zeichnen diese Filter gegenüber anderen Digitalfilterrealisierungen besonders aus.

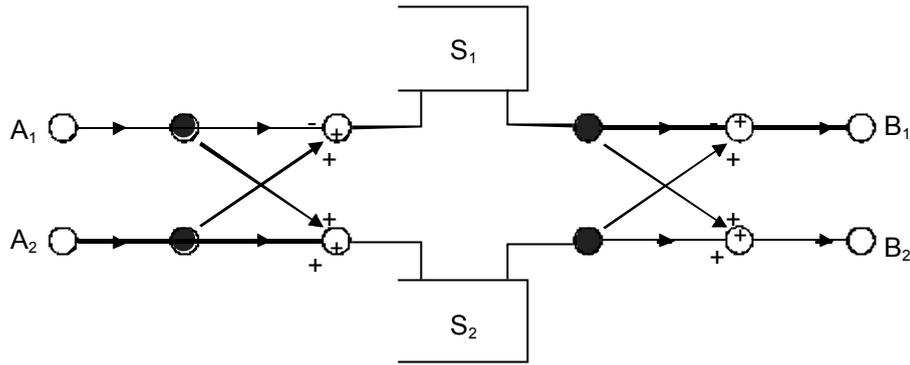


Abb. 2: Brücken-Wellendigitalfilter mit den kanonischen Reflektanzen S_1 und S_2

Wir definieren die Transmittanzen des Filters S_{12} und S_{21} sowie die Reflektanzen S_{11} und S_{22}

$$S_{21} = S_{12} = \frac{S_2 - S_1}{2} \quad (1)$$

$$S_{22} = S_{11} = \frac{S_2 + S_1}{2} \quad (2)$$

S_1 und S_2 sind Allpaßfunktionen. Insgesamt hat das Filter die Übertragungsfunktionen

$$\mathbf{B} = \mathbf{S} \cdot \mathbf{A} \quad \text{mit}$$

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{S} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix} \quad \text{und} \quad \mathbf{A} = \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \end{bmatrix}.$$

Werden zwei derartige Filter wie in Abb. 3 als Kette hintereinander geschaltet, ergibt sich nach [2] mit

$$\mathbf{E} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{E}^T \cdot \mathbf{S}^T \cdot \mathbf{E} \cdot \mathbf{S} = \mathbf{1} \cdot \det \mathbf{S}, \quad (3)$$

wobei

$$\det \mathbf{S} = S_{11} \cdot S_{22} - S_{12} \cdot S_{21} = S_1 \cdot S_2 \quad (4)$$

gilt. Die Übertragungsfunktion der Filteranordnung nach Abbildung 3 hat also eine Allpaßfunktion. Wie leicht aus (1) und (2) zu ersehen ist, gilt ebenfalls

$$S_{11} + S_{21} = S_2. \quad (5)$$

Von den Eigenschaften der Filter wird beim Aufbau von Filteranordnungen zur Teilbandzerlegung und phasenrichtigen Addition der bearbeiteten Teilbandsignale später gebrauch gemacht.

Durch Frequenztransformation können aus einem einmal entworfenen sogenannten Basisfilter weitere Filter mit Bandpaß-/ Bandsperre-Funktionen hergeleitet werden. Die für Digitalfilter einfachste Transformation ist mit der Abtastperiode T , der komplexen Frequenz $p = \sigma + j\omega$ und $z = e^{pT}$ dabei bezüglich der z -Übertragungsfunktionen

$$\tilde{S}_1(z) \text{ und } \tilde{S}_2(z)$$

$$z' = z^2.$$

Werden derartige, durch einmalige Ausführung der Transformation erzeugte Stufen, wie in Abb. 4 gezeigt, mit den Ausgängen des Basisfilters verbunden, entsteht eine Frequenzweiche mit 4 Teilbändern, die in den jeweiligen Durchlaßbereichen weitgehend unabhängig voneinander sind.

Werden die Ausgangssignale der Stufen addiert, ergibt sich wegen (1) und (2) die resultierende Allpaßfunktion $S(z) = S_2(z) \cdot S_2(z^2)$ [3]. D.h., die Signale werden nach der Teilbandzerlegung phasenrichtig wieder zusammengeführt. Ein zusätzlicher Phasenausgleich ist in diesem Fall also nicht erforderlich. Wird nun eines der Ausgangssignale nicht zu den übrigen addiert, wird das zugehörige Sperrband mit der Sperrdämpfung des Filters aus dem Signal ausgeblendet.

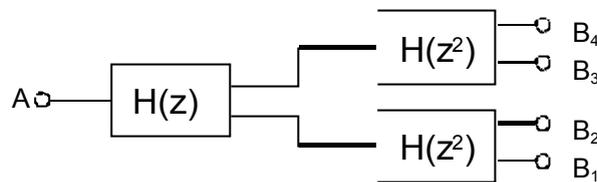


Abb 4: 4-fach Frequenzweiche mit Brücken-Wellendigitalfiltern

Werden nun durch mehrfache Anwendungen dieser Transformation mehrstufige Filteranordnungen erzeugt, kann eine für das menschliche Gehörempfinden optimierte Teilbandzerlegung und Reduktion des Spektrums der Signale erreicht werden. Man geht nun von zwei gleichartig aufgebauten Filteranordnungen aus und verlangt, daß die Übertragungsfunktionen dieser beiden Systeme orthogonal zueinander sind und jedem der beiden Systeme näherungsweise die gleiche Übertragungsbandbreite zur Verfügung steht. Dann kann unter der Voraussetzung der Passivität der übrigen Anordnung, d.h. der Dämpfungen der akustischen und elektrischen Komponenten des Endgerätes sowie des Netzes, sichergestellt werden, daß eine Rückkopplungsschleife immer mit der Sperrdämpfung der Filter unterdrückt wird. Treten in der Schleife Verstärkungen auf, reduziert sich im zulässigen Aussteuerbereich die Schleifendämpfung entsprechend. Für erste Überlegungen wurde in dem vorliegenden Projekt die Bandzuordnung nach Abb. 5 gewählt. Die Übertragungsbereiche der beiden Richtungen sind dabei unterschiedlich schraffiert.

$|H|$

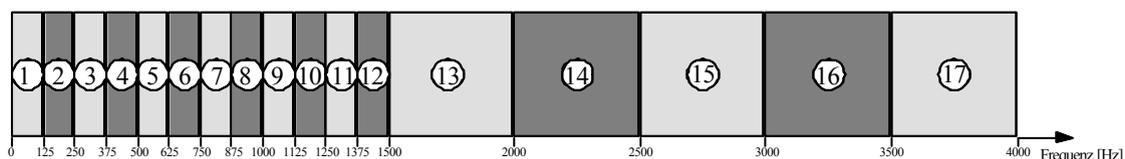


Abb. 5: Bandzuordnung für eine fünfstufige Teilbandzerlegung

2 Optimierung der Filterstrukturen

Die derzeit gewählte Filterstruktur ist hinsichtlich der Realisierung relativ aufwendig. Insbesondere beim Einsatz höherer Filterordnungen ist für beide Übertragungsrichtun-

gen eine DSP-Rechenleistung von ca. 40 MIPS einschließlich des I/O-Handlings erforderlich. Dies ist zwar im Verhältnis zu klassischen Echokompensatoren oder Filterbänke relativ wenig, es besteht jedoch die Möglichkeit durch Optimierung der Strukturen den Aufwand weiter zu reduzieren. Hierzu bietet der theoretische Ansatz nach [3] und die unter (2) angegebenen Eigenschaften die Grundlage. Weiterhin bietet [4] die Basis für eine optimale Strukturierung Allpaßfunktionen der Wellendigitalfilter, zumindest im Sinne einer Speicheroptimierung. Dies führt letztendlich auf die Realisierung spezieller Polyphasenstrukturen aus Wellendigitalfilterelementen, die ähnlich der Struktur neuronaler Netze nach festen Regeln miteinander verknüpft werden können. Erste Simulationen mit im Rahmen des Projektes erstellter Software liefern hier weitere Ansätze. Die drei genannten Verfahren bieten jeweils Vereinfachungen gegenüber der derzeit verfolgten Lösung. Inwieweit sich Verknüpfungen unter den genannten Ansätzen ergeben können bleibt Gegenstand weiterer theoretischer Untersuchungen.

3 Analyse des akustischen Übertragungssystems mit objektiven Beurteilungsmethoden

Zwischen Sprecher und Zuhörer ergibt sich das Teilübertragungssystem nach Abb. 6 aus der akustischen Übertragungsfunktion zwischen dem Mund des Sprechers und dem Mikrophon, der Richtcharakteristik und der Empfindlichkeit des Mikrofons und dem Eingangsverstärker sowie den eingesetzten Filtern zur Bandselektion, dem digitalen Netz, der elektrischen Ausgangsstufe, dem Lautsprechersystem und der akustischen Strecke zum Ohr des Zuhörers.

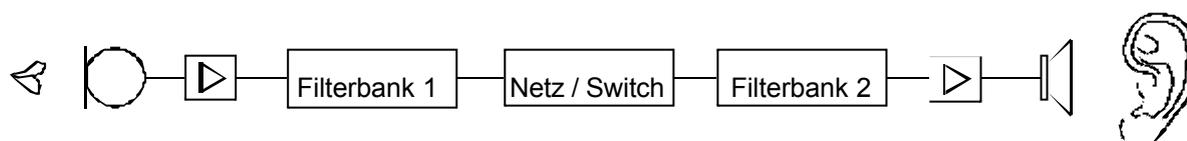


Abb. 6: Teilübertragungssystem zwischen Sprecher und Zuhörer

Das 64kbit/s strukturierte digitale Netz fügt in das System lediglich die Signallaufzeit für den Transport ein, sofern keine digitalen Pegelanpassungen durchgeführt werden. Das Telekommunikationsnetz verlangt nach ETSI ETS¹ und den nationalen Zulassungsverordnungen des BAPT² im Sprachdienst in Europa die Kodierung und logarithmische Quantisierung der Signale nach dem A-Gesetz. Digitale Funknetze setzen beim Übergang zum Festnetz die Sprachkodierung entsprechend in A-kodierte Signale um und führen dabei zusätzliche nichtlineare Verzerrungen ein. Die Endgeräte beinhalten für die Sprachübertragung die akustisch-elektrischen Wandler, Filter, Verstärker und Kodierer. Die Filterbank 1 der Anordnung nach Abb. 6 erhält ihr Signal entweder in analoger Form sofern sie in das Endgerät integriert ist direkt vom Eingangsverstärker über einen Analog/Digital-Umsetzer der das analoge Signal in die Zweierkomplementdarstellung überführt und gibt das Signal mit der für das Netz vorgesehenen Kodierung digital oder nach zusätzlicher Digital/Analog-Umsetzung analog an das Endgerät zurück. Die Filterbank 2 erhält ihr Signal entweder in analoger Form sofern sie in das Endgerät integriert ist direkt in digitaler Kodierung des Netzes oder nach zusätzlicher Digital/Analog-Umsetzung analog vom Endgerät und gibt das Signal mit der für das Netz vorgesehenen Kodierung digital oder nach zusätzlicher Digital/Analog-Umsetzung

¹ European Telecommunication Standards Institute, European Telecommunication Standards

² Bundesamt für Post und Telekommunikation

analog an den Ausgangsverstärker weiter. Unter dem Aspekt minimaler Quantisierungsverzerrungen ist es sinnvoll die Signale für die Filterbank 1 im Endgerät analog vom Eingangsverstärker zu übernehmen und digital an den Übertragungskanal abzugeben. Entsprechend gilt für die Filterbank 2 die digitale Übernahme und die analoge Abgabe des Signals direkt an den Ausgangsverstärker. Auf diese Weise werden zusätzliche Quantisierungen vermieden. Dies ist jedoch bei Zusatzeinrichtungen allenfalls proprietär möglich, da derzeit keine entsprechenden Standards bestehen. Die Filterbänke selbst entnehmen dem Signal einen Teil des zu übertragenden Spektrums. Die Verstärker arbeiten ausreichend linear. Mikrofon und Lautsprecher fügen ihre jeweiligen Frequenzgänge ein, die prinzipiell über Frequenzgangmessungen a priori festgestellt und korrigiert werden können. Zu beachten ist dabei, daß ohne zusätzlichen Aufwand nur Reziprozitätsmessungen möglich sind. D.h. die beiden vorgenannten Frequenzgänge sind nicht ohne weiteres voneinander separierbar. Die akustische Übertragungsstrecke wird durch die physikalischen Eigenschaften des umgebenden Raumes, wie Distanzen zu reflektierenden Materialien und deren Reflektionsfaktor, bestimmt.

Für die Messung des akustischen Systems aus Lautsprecher Mikrofon und akustischer Strecke wurde ein Meßverfahren entwickelt, daß eine Messung mit speziellen periodischen Rauschsignalen in ungestörter Umgebung durchführt. Aufgrund der Periodizität der Signale, kann auf eine Fensterung der Funktion verzichtet werden. Durch Mittelung innerhalb einer festen Anzahl von Perioden ist unter bestimmten Voraussetzungen auch eine sinnvolle Messung in gestörter Umgebung möglich. Entsprechende Simulationen für die ungestörte Umgebung wurden durchgeführt und ergaben die gewünschten Ergebnisse. An einer Alternative unter Verwendung von speziellen Fensterfunktionen ohne entsprechende Signalrestriktionen wird gearbeitet. Zusätzlich ergaben sich mit freundlicher Unterstützung der Deutschen Telekom Mobilnet Bonn und der Niederlassung Dortmund durch eine Förderung der Arbeiten in Form der Bereitstellung von Endgeräten und Übertragungskapazität im D1-Netz zusätzliche Möglichkeiten für Messungen an mobilen Freisprecheinrichtungen in gestörter Umgebung.

4 Erstellung von Simulationssoftware für Zeitbereichsanalysen der Filter im eingeschwungenen Zustand

Zur Überprüfung der Filteralgorithmen im Zeitbereich wurde das an der FH Dortmund im Forschungsschwerpunkt Kommunikationstechnik erstellte Simulationssystem DIGSIM entsprechend erweitert. Die Simulationsmethode beruht auf dem Prinzip, daß im wesentlichen für die Messungen am akustischen Übertragungssystem eingesetzt werden sollen. Das Meßobjekt wird für die Messung zunächst mit vorgegebbarer Genauigkeit in den eingeschwungenen Zustand überführt. Dabei wird in ungestörter Umgebung über die Differenz der Ausgangsleistungen zweier aufeinanderfolgender Perioden die Unterschreitung einer vorgegebenen Schranke verlangt. Anschließend werden Eingang- und Ausgangssignal des Systems miteinander korreliert.

5 Simulation des Zeitverhaltens der entworfenen Filter

Die Algorithmen zur Simulation der bisher entworfenen Filter und der Auswertung wurden als Objekte in C++ programmiert. Abb. 7 zeigt das für die Messung verwendete periodische Eingangssignal des Filters $x(t)$. Dieses Signal stellt eine Fourierreihe mit zufällig gewählter Phase dar. Es enthält in der dargestellten Form 128 Spektrallinien, die äquidistant auf das zu messende Frequenzband verteilt sind. Die Fourierreihe ist so

dimensioniert, daß sie exakt periodisch innerhalb des betrachteten Zeitfensters ist. Dadurch kann die Fensterung der Funktion bei der Analyse weitgehend entfallen. Die vorliegende Signalsequenz enthält 1024 Abtastwerte. Bei der im ISDN üblichen Abtastrate von $F=8$ kHz entspricht dies für eine Periode der Signalsequenz einer Dauer von 128 Millisekunden.

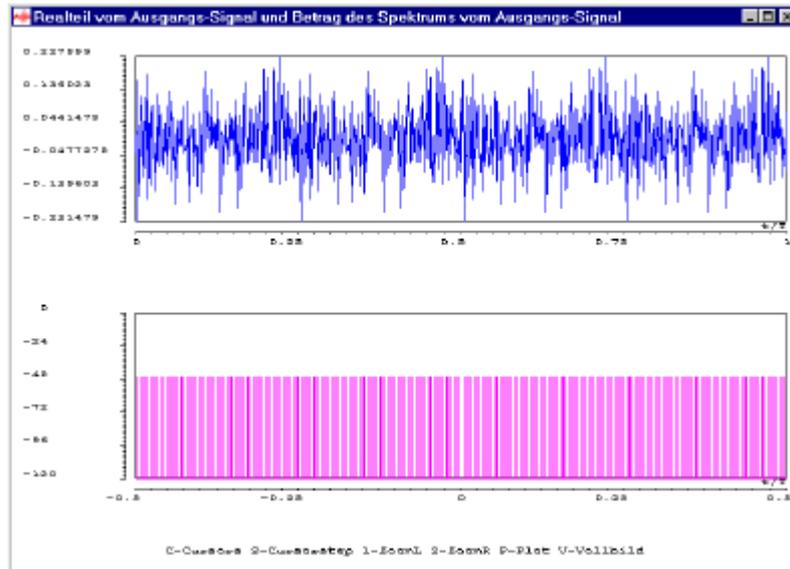


Abb. 7: Periodisches Eingangssignal $x(t)$

Abb. 8-11 zeigen einige Simulationsergebnisse für ein Brücken-Wellendigitalfilter. Für die Abbildung 8 wurde das Filter zunächst mit dem periodisch wiederholten Eingangssignal in den eingeschwingenen Zustand gebracht. Anschließend wurden die Ausgangssignale aufgezeichnet und jeweils einer Fourieranalyse unterzogen, deren Ergebnis in der unteren Grafik für das Ausgangssignal des Tiefpasses dargestellt ist.

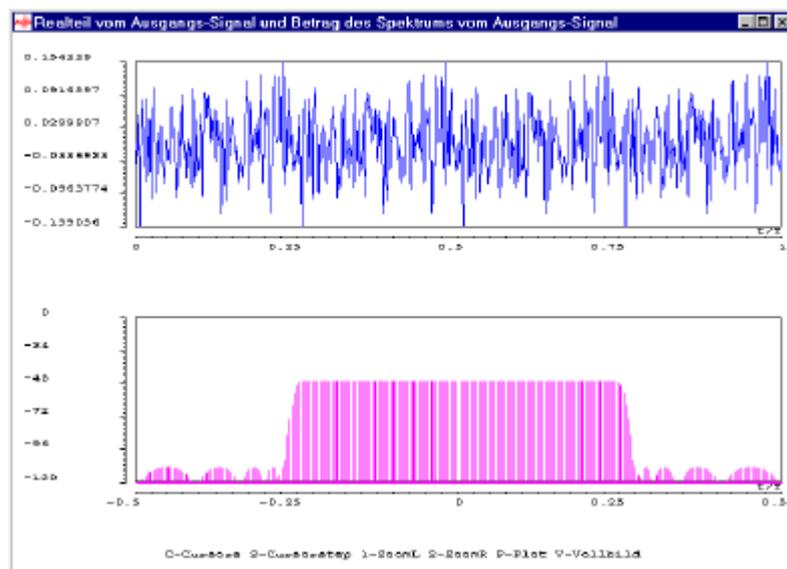


Abb. 8: Periodisches Ausgangssignal $y(t)$

Abbildung 9 wurde durch die Korrelation der Signale aus Abb. 7 und 8 gewonnen.

Dargestellt ist der Verlauf der Dämpfung von Hochpaß und Tiefpaß des simulierten Brücken-Wellendigitalfilters für positive und negative Frequenzen im Intervall $-\frac{\Omega}{2} \leq \omega \leq \frac{\Omega}{2}$, wobei $T = \frac{\Omega}{2\pi}$ die Abtastperiode ist.

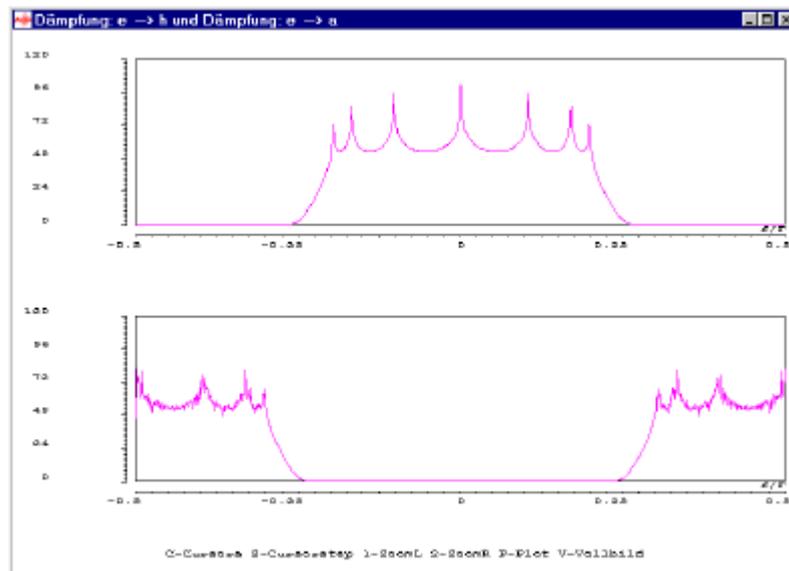


Abb. 9: Aus $x(t)$ und $y(t)$ ermittelte Dämpfungen von Hoch- und Tiefpaß des simulierten Filters

Parallel dazu wurde zur Verifikation der Ergebnisse das Filter im Frequenzbereich simuliert. Das zugehörige Ergebnis der Dämpfung zeigt Abb. 10. Dargestellt ist hier der auf die Abtastrate normierte Verlauf der Dämpfung über der Frequenz für positive Frequenzen $p = j\omega$.

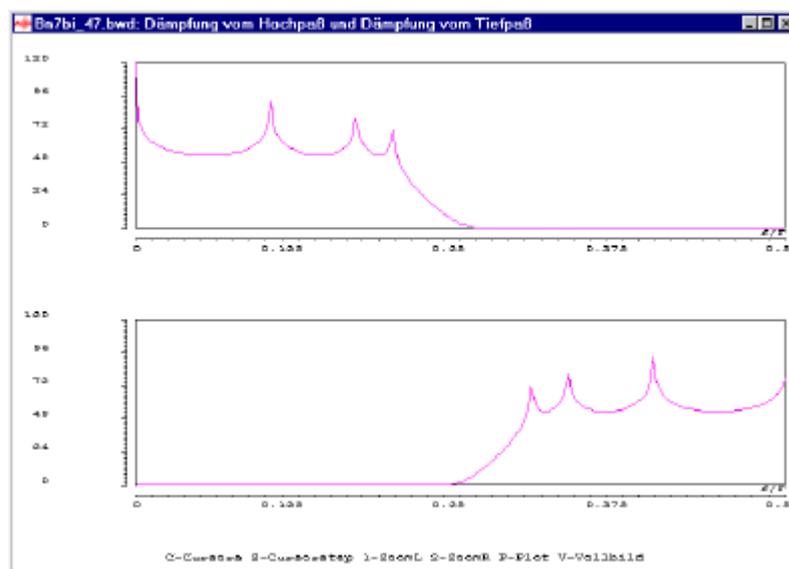


Abb. 10: Im Frequenzbereich berechnete Dämpfung des Filters

Abbildung 11 zeigt die Impulsantwort des Filters als Parameter für die Stabilität und die Einschwingzeit des entworfenen Filters. Anhand der Simulationen wurde die Stabilität

und die Fehlerfreiheit des implementierten Algorithmus überprüft. Die hier verwendeten Methoden arbeiten im interessierenden Bereich, d.h. zwischen dem dämpfungs-freien Durchlaßbereich und Sperrdämpfungen von $A_s \leq 80\text{dB}$ korrekt. Die folgende Aufgabe ist die Simulation der entworfenen Filterbänke und deren Verhalten in Zeit- und Frequenzbereich.

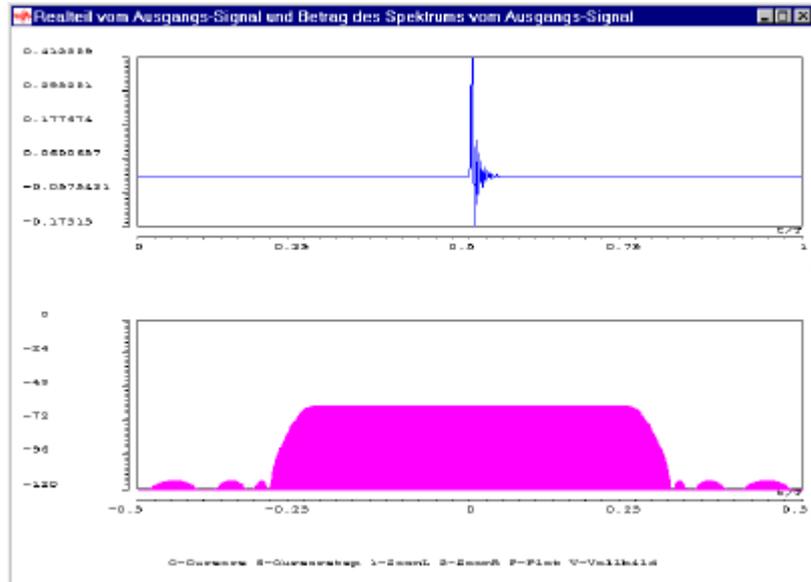


Abb. 11: Impulsantwort des Filters

6 Realisierung der Filterstrukturen mit Signalprozessoren und Anbindung an eine digitale Telekommunikationsanlage

Für die unter Punkt 6 der Projektplanung vorgesehenen Arbeiten wurden die für die Realisierung des Systems vorgesehenen Signalprozessorsysteme ausgewählt. Die Systemschnittstellen wurden spezifiziert. Die DSP-Systeme werden auf die in ISDN-Endgeräten und Telekommunikationsanlagen üblichen seriellen Bussysteme zurückgreifen, d.h. es wird der IOM-2-Standard bzw. die PCM-30-Struktur verwendet. Das Blockschaltbild der für die Untersuchungen einzusetzende Hardware ist in Abb. 12 dargestellt.

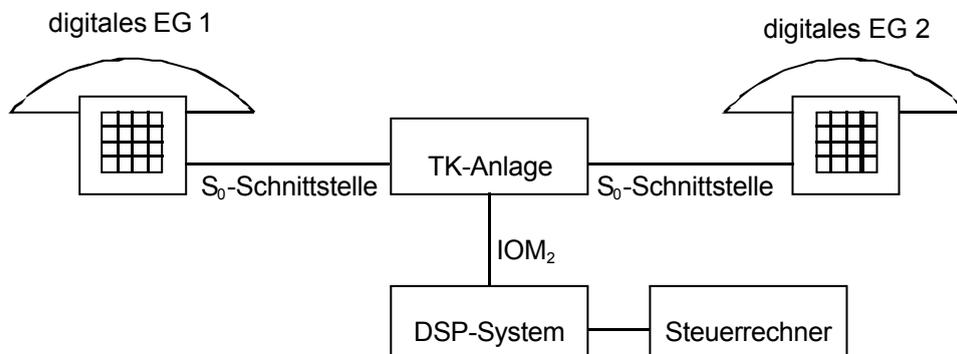


Abb. 12: Versuchsaufbau des ISDN-Freisprechsystems mit Wellendigitalfiltern an zentraler Stelle in einer Tk-Anlage

Die Verbindung zwischen den Endgeräten wird dabei über das DSP-System geführt in dem die Freisprechalgorithmen für beide Endgeräte ausgeführt werden. Die Endgeräte sind mit dem DSP-System über digitale bittransparente B-Kanäle im Sprachdienst verbunden. In den Endgeräten selbst sind keine Freisprecheinrichtungen implementiert. Die Daten in den B-Kanälen haben das Format entsprechend dem A-Gesetz. Diese Anwendung ist für die Laboruntersuchungen vorgesehen. Für die Anwendung der Filteranordnung im Endgerät ist für die Tests die Struktur nach Abb. 13 vorgesehen.

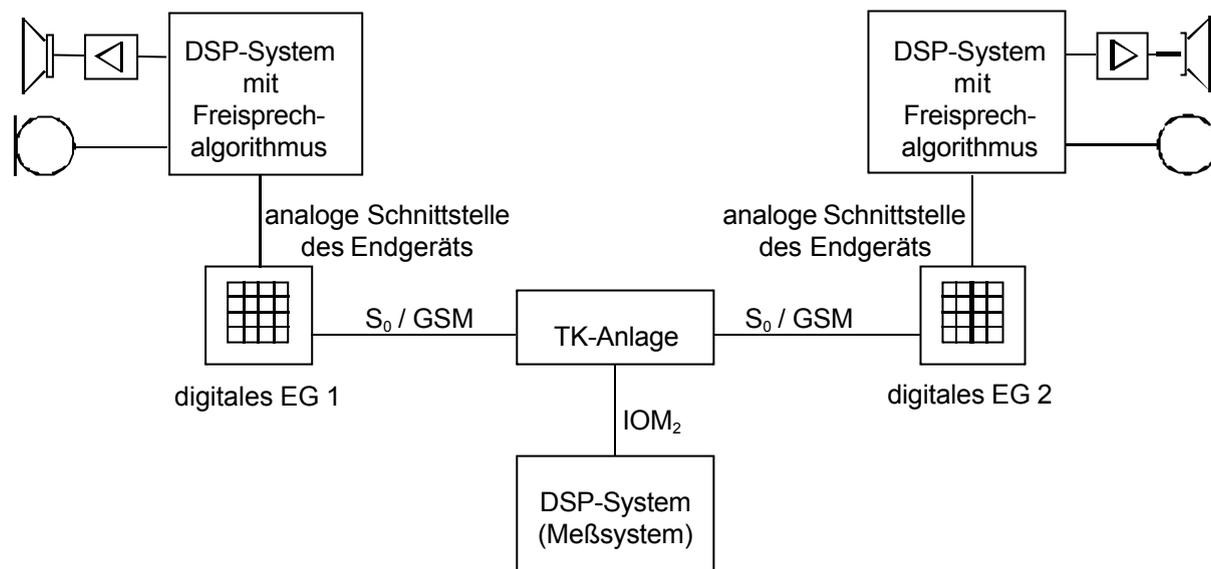


Abb. 13: Versuchsaufbau des ISDN-Freisprechsystems mit Wellendigitalfiltern am Endgerät

7 Realisierung der Entzerrfunktionen in Abstimmung mit den Filterbänken

Für die Realisierung der Entzerrfunktionen ist eine Steuerung der Übertragungsfunktion durch Koeffizienten in den Durchlaßbereichen der Filter vorgesehen. Diese Koeffizienten wirken frequenzselektiv auf den jeweiligen Durchlaßbereich des Filters. Auf diese Weise kann in gewissen Grenzen bei geeigneter Steuerung eine subjektive Klanganpassung des verfügbaren Übertragungskanals durchgeführt werden. Eine Koeffizientensteuerung ist abhängig von den unter 3 erzielten Ergebnissen. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, daß auch hier eine frequenzselektive Messung der Signale vorgenommen wird, die dann über die Bestimmung der Signalleistungen auf die Koeffizienten für die Entzerrung führt.

Bei den derzeitigen Untersuchungen zeichnet sich ab, daß die Koeffizientenbestimmung und die Entzerrung sowie die Filterung unter bestimmten Voraussetzungen mit demselben System durchgeführt werden können. Diese Lösung wird derzeit angestrebt, da sie beim gegenwärtigen Erkenntnisstand offensichtlich auch die bezüglich des Rechenaufwandes günstigste Lösung ist. Eine abschließende Beurteilung ist derzeit allerdings diesbezüglich noch nicht möglich.

8 Literatur

- [1] Fettweis: Wave digital filters: Theory and practice, Proc. Of the IEEE, Vol. 74, No. 2, pp. 270-327, Feb. 1986

- [2] Fettweis, Meerkötter, Nossek: Reconstruction of signals after filtering and sampling rate reduction, IEEE Trans. on ASSP Vol. ASSP-33, No.4, August 1985
- [3] Kunold: Dämpfungsentzerrung von Audiokanälen mit Brücken-Wellendigitalfiltern, Dissertation D 14-32, Universität-GH-Paderborn, 1989
- [4] [4]Ingo Kunold: Linear phase realization of wave digital lattice filters, Proc. ICASSP'88, pp 1455-1458, New York, Apr.88
- [5] Meerkötter, I. Kunold: Corrective digital filter providing subdivision of a signal into several components of different frequency ranges, US-Patent no. 4,827,443, May 1989.
- [6] Kunold: Verfahren zum Filtern digitalisierter Signale mit Anordnungen von Allpässen Deutsches Patent Nr. DE 3922469, Juni 1991.
- [7] Kunold: Echounterdrückung in Fernsprechanälen mit Polyphasen-Wellendigitalfiltern, Übertragungstechnisches Symposium der DBP Telekom, Tagungsband Seite 227 ff., Steinfurt, Mai 1994
- [8] Kunold: Dämpfungsanalyse von Sprachübertragungskanälen mit Fourierreihen, Übertragungstechnisches Symposium der DBP Telekom, Tagungsband Seite 255 ff., Steinfurt, Mai 1996

Berichte

- [9] K. Bongardt, I. Kunold: Statistisches Auswertemodul für das Simulationssystem DIGSIM Forschungsbericht der Fachhochschule Dortmund 1995
- [10] Bongardt, I. Kunold: Simulation von nichtrekursiven Digitalfiltern unter Berücksichtigung von Nichtlinearitäten aufgrund von Wortlängenbegrenzungen für das Simulationssystem DIGSIM Forschungsbericht der Fachhochschule Dortmund 1995
- [11] Heilmann, I. Kunold: Hilberttransformation und Cepstrumanalyse für das Simulationssystem DIGSIM Forschungsbericht der Fachhochschule Dortmund 1995

9 Angaben zum Projekt:

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ingo Kunold (Übertragungstechnik, Filterung)

ware) Prof. Dr.-Ing. Karl Bongardt (Hochsprachensimulation, Software)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hetsch (Entzerrung, Akustik)

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Bodo Clamor
Dipl.-Ing. Dominik Lenz

Drittmittelgeber: Das Projekt wird gefördert vom BMBF mit Personal- und Sachmitteln in Höhe von 199.265,00 DM für den Zeitraum 1.7.96 - 31.12.97

Das Projekt wird durch die Bereitstellung von Mobilkommunikationsendgeräten unterstützt von der Deutschen Telekom Mobilnet Bonn und der Niederlassung der T-Mobil in Dortmund.

Entwicklung eines GPS-Antennenverstärkers und einer EMV-gerechten GPS-Empfangseinheit

Fachbereich:

Nachrichtentechnik

Professor:

Prof. Dipl.-Ing. Karl-Heinz Rathsmann

Lehrgebiete: Hochfrequenztechnik (einschl. EMV), Funktechnik, Computerunterstützter Entwurf von Mikro-wellenschaltungen und –systemen

Finanzierung:

Firma Hopf Elektronik GmbH, Lüdenscheid (Sachmittel)

Personal:

Thomas Brinkmann, Rainer Vens (Diplomanden)

Kurzfassung:

Für einen Hersteller von Funkuhren, der die Möglichkeit der hochgenauen Zeitbestimmung nutzt, die das Global Positioning System (GPS) bietet, wurde ein kostengünstiger Vorverstärker entwickelt, der es – trotz der extrem geringen Empfangsleistung - ermöglicht, Verbindungskabel von 125 – 150 m Länge zwischen Antenne und Empfänger-einheit zu verwenden.

Außerdem wurde unter EMV-gerechten Gesichtspunkten eine neue Wandlerkarte für die GPS-Empfänger-einheit entwickelt. Eine mit dieser Karte bestückte Empfänger-einheit weist gegenüber einer aus der bisherigen Produktion eine deutlich geringere Stör-emission auf. Hinsichtlich der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (ESD) und gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst) genügt das Gerät für den Prüf-schärfegrad 3 dem Kriterium B der Norm, d.h., eine kurzzeitige Beeinträchtigung des Betriebs ist während der Prüfung erlaubt, jedoch muß das Gerät nach Beendigung der Prüfung in den normalen Betriebszustand zurück-kehren .

Darstellung des Projektes:

Zur Produktpalette der Firma Hopf gehören u.a. die bereits seit langem bekannten Funkuhren zum Empfang des vom Langwellensender DCF-77 in Mainflingen abgestrahlten Zeitnormals. Da Radiosender jedoch eine begrenzte Reichweite haben, ist ein weltweiter Einsatz dieser Funkuhren nicht möglich. Mit dem Satelliten-Navigationssystem GPS (Global Positioning System) steht aber seit einigen Jahren – neben der Möglichkeit der Ortsbestimmung – ein hochgenaues Zeitnormal an jedem Punkt der Erde zur Verfügung. Daher erweiterte die Firma Hopf ihr Programm um ein GPS-Empfangsmodul.

Zum Kundenkreis der Firma Hopf gehören u.a. auch Betreiber von Kraftwerken und anderen größeren Industrieanlagen. Nun benötigt die Antenne einer solchen GPS-Empfangsanlage freie Rundumsicht zum ungehinderten Empfang von gleichzeitig mindestens 4 der insgesamt 24 Satelliten. Das erfordert zwingend eine Außenmontage der Antenne. Dagegen befindet sich die Empfangseinheit mit der Auswerteelektronik in einem geschlossenen Betriebsraum. Die Verbindung zwischen Antenne und Empfänger erfolgt über ein Koaxialkabel, das meist in vorhandenen Kabelschächten mit wenig verfügbarem Platz verlegt wird. Daher können nur dünne und flexible Kabel verwendet werden, die andererseits aber eine relativ hohe Dämpfung aufweisen. Dämpfungssarme Kabel kommen nicht in Frage, weil sie zu dick und unbiegsam sowie zu teuer sind. Bei den bisher installierten Systemen war ein einwandfreier Empfang daher nur bis zu einer Kabellänge von 25 – 50 m möglich. In vielen Fällen müssen aber größere Entfernungen überbrückt werden.

Der erste Teil der Aufgabe bestand nun darin, unter besonderer Beachtung wirtschaftlicher Aspekte einen Weg zu finden, um bei Kabellängen von mindestens 100 m noch einen einwandfreien Empfang der GPS-Signale zu gewährleisten (Signal-Rauschabstand ≥ 35 dB). Wie bereits oben erwähnt, kamen dämpfungssarme Kabel aus mechanischen und Kostengründen nicht in Frage. Die Wahl fiel auf einen rauscharmen Vorverstärker (LNA) direkt hinter der Antenne. Für die Bauteilekosten wurde eine Obergrenze von 60,- DM vorgegeben.

Es wurden ausschließlich SMD-Bauelemente verwendet. Zwei Induktivitäten dienen als Einspeiseweiche für die vom GPS-Empfänger zur Verfügung gestellte Betriebsspannung der aktiven Antenne. Die Mittenfrequenz des LNA wurde auf die für zivile Nutzung freigegebene L1-Frequenz (1575,42 MHz) mit dem sog. C/A-Code abgestimmt. Die gesamte Bandbreite wird durch die Bandbreite der aktiven Antenne (2 MHz) bestimmt. Nachfolgend sind die (Meß-)Ergebnisse zusammengefaßt:

Abmessungen der Leiterplatte: 44 x 24 mm

Verstärkung: ca. 37 dB

Rauschzahl: ca. 2,5 dB

Maximale Kabellänge bei

- uneingeschränktem Empfang: 125 m
- eingeschränktem Empfang: 150 m (Satelliten müssen sich mindestens 10° über dem Horizont befinden)

Bauteilekosten: 55,25 DM

Die GPS-Empfangseinheit besteht aus der sog. Wandlerkarte mit dem eigentlichen GPS-Empfänger und der Auswertekarte. Der zweite Teil der Aufgabe bestand nun hauptsächlich in der EMV-gerechten Entwicklung einer neuen Wandlerkarte. Als Vergleich diente eine Wandlerkarte aus der bisherigen Fertigung.

An dieser alten Wandlerkarte wurden zunächst qualitative Messungen der Störstrahlung mit sog. „Schnüffel-sonden“ (E- und H-Feld-Sonden) und einem Spektrumanalysator durchgeführt. Die Meßergebnisse wurden dann analysiert, um potentielle Störquellen zu lokalisieren. Als besonders starke Störquellen erwiesen sich dabei der DC/DC-Wandler mit seiner Schaltfrequenz von ca. 178 kHz und das Antennenkabel.

Diese Analyse diente dann als Grundlage für den Entwurf einer neuen Wandlerkarte.

Dabei wurden folgende EMV-relevanten Maßnahmen ergriffen:

- kurze Leitungen und Zuleitungen
- große Masseflächen auf der Vorder- und Rückseite der Leiterplatte (zusätzliche Schirmwirkung)
- Massentrennung für Versorgungsspannungs- und Datenleitungen zur Verringerung der gemeinsamen Impedanz
- Minimierung der induktiven Kopplung durch Vermeidung großflächiger Leiterschleifen
- zusätzliche Abschirmung des HF-Verstärkers
- LC-Tiefpässe am Ein- und Ausgang des DC/DC-Wandlers
- Verkürzung des Flachbandkabels zwischen Wandler- und Auswertekarte zur Verringerung der kapazitiven Kopplung
- Verbesserung der Schirmwirkung des Gehäuses für das Gesamtsystem

Auf dieser Grundlage wurde nun eine Leiterplatte angefertigt, diese mit den entsprechenden Bauelementen bestückt und die fertige Wandlerkarte zunächst einem Funktionstest unterzogen. Daran anschließend wurden EMV-Messungen an der alten und neuen Wandlerkarte durchgeführt. Da nicht bei allen Messungen eine normenkonforme Meßausrüstung zur Verfügung stand, sind diese Ergebnisse vor allem für vergleichende Betrachtungen von Interesse.

Messung der gestrahlten Störemission

Die Messungen wurden mit einem Spektrumanalysator sowie einer bikonischen und einer logarithmisch-periodischen Antenne (Leihgabe des BAPT, Außenstelle Dortmund) im Absorberraum des Fachbereichs Nachrichtentechnik in Anlehnung an die europäische Norm EN 55022 im Frequenzbereich 30 – 1000 MHz durchgeführt.

Im unteren Frequenzbereich zeigte die neue Karte gegenüber der alten eine deutliche Absenkung des Störspektrums zwischen 50 und 150 MHz von bis zu 20 dB. Im Frequenzbereich oberhalb von 300 MHz war auffällig, daß die neue Karte wesentlich weniger Störspitzen aufwies als die alte Karte, die zudem noch um bis zu 15 dB geringer waren.

Lediglich im Bereich 30 – 50 MHz war sowohl bei der alten als auch bei der neuen Karte ein deutlich erhöhter Feldstärkepegel festzustellen. Nun hatte sich bereits bei den Messungen mit den „Schnüffelsonden“ das 2 m lange Antennenkabel als besonders starke Störquelle erwiesen. Theoretische Betrachtungen zeigten, daß – bei einem Verkürzungsfaktor von 0,67 infolge des Dielektrikums des Kabels – ein 2 m langes Antennenkabel bei 50 MHz als $\lambda/2$ -Strahler angesehen werden kann. Da im praktischen Einsatz die Kabellänge immer wesentlich größer ist, wurde das bisher verwendete 2 m lange durch ein 25 m langes Antennenkabel ersetzt. Erneute Messungen ergaben jetzt eine deutliche Verbesserung der Störfeldstärke um ca. 15 dB bei beiden Karten.

Messung der leitungsgebundenen Störemission (Funkstörspannung) an den Netzversorgungsanschlüssen

Die Messungen wurden an der GPS-Empfangseinheit mit neuer Wandlerkarte mit einem Spektrumanalysator und einer V-Netznachbildung sowohl für den Phasen- als auch für den Neutralleiter in Anlehnung an die EN 55022 durchgeführt. Diese Norm schreibt einen Frequenzbereich von 150 kHz – 30 MHz vor. Gerätebedingt konnte aber erst ab 3

MHz gemessen werden (Quasi-Spitzenwert).

In beiden Fällen (L- und N-Leiter) lag die Funkstörspannung um mindestens 35 dB unterhalb der in EN 55022 festgelegten Grenzwerte der Grenzwertklasse B, wobei natürlich zu beachten ist, daß für eine normenkonforme Messung ein Meßempfänger vorgeschrieben ist.

Störfestigkeitsprüfungen

Die GPS-Empfangseinheit mit neuer Wandlerkarte wurde anschließend – unter Verwendung von Geräten, die im Fachbereich Elektrische Energietechnik verfügbar sind – nachfolgend aufgeführten Störfestigkeitsprüfungen unterzogen.

Prüfung auf Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (ESD)

nach IEC 1000-4-2 (EN 61000-4-2 bzw. VDE 0847 Teil 4-2).

Es wurden folgende Ergebnisse für den Prüfschärfegrad 3 erzielt:

- Prüfspannung 4 kV (Kontaktentladung): Keine Beeinträchtigung des Betriebs während der Prüfung feststellbar (Kriterium A der Norm erfüllt)
- Prüfspannung 8 kV (Luftentladung): Kurzzeitige Beeinträchtigung von PC-Funktionen während der Prüfung, normaler Betrieb nach der Prüfung (Kriterium B der Norm erfüllt)
- Indirekte Entladung auf die Tischplatte (horizontale Koppelplatte): Keine Beeinträchtigung des Betriebs während der Prüfung feststellbar (Kriterium A der Norm erfüllt)

Prüfung auf Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)

nach IEC 1000-4-4 (EN 61000-4-4 bzw. VDE 0847 Teil 4-4).

Es wurden folgende Ergebnisse für den Prüfschärfegrad 3 erzielt:

- Direkte Einkopplung (Koppelfilter) auf die Netzzuleitung / Prüfspannung 0.5, 1 und 2 kV / Polarität positiv und negativ: Keine Beeinträchtigung des Betriebs während der Prüfung feststellbar (Kriterium A der Norm erfüllt)
- Einkopplung über kapazitive Koppelzange auf das Antennenkabel / Prüfspannung 1 kV / Polarität positiv und negativ: Keine Beeinträchtigung des Betriebs während der Prüfung feststellbar (Kriterium A der Norm erfüllt)

Hinsichtlich der durchgeführten Störfestigkeitsprüfungen genügt das Gerät für den Prüfschärfegrad 3 also insgesamt dem Kriterium B (Kurzzeitige Beeinträchtigung des Betriebs während der Prüfung, normaler Betrieb nach der Prüfung). Hochfrequente Störfestigkeitsprüfungen konnten wegen der fehlenden Geräteausstattung nicht durchgeführt werden.

Zukunftsperspektiven:

Das hier vorgestellte Projekt wurde abgeschlossen.

Mit zunehmender Vervollständigung der entsprechenden Geräteausstattung werden EMV-bezogene Projekte für uns an Bedeutung gewinnen.

Veröffentlichungen:

- Brinkman, T. und Vens, R.: „Entwicklung eines GPS-Antennenverstärkers“, Ingenieurmäßiges Arbeiten SS 1994 und WS 1994/95, Fachhochschule Dortmund
- Brinkman, T. und Vens, R.: „EMV-gerechte Entwicklung einer GPS-Auswertekarte mit antennenseitiger Potentialtrennung“, Diplomarbeit WS 1995/96, Fachhochschule Dortmund

Meßtechnische Überprüfung eines Freigeländes auf Eignung für EMV-Emissionsmessungen

Fachbereich:

Nachrichtentechnik

Professor:

Prof. Dipl.-Ing. Karl-Heinz Rathsmann

Lehrgebiete: Hochfrequenztechnik (einschl. EMV), Funktechnik, Computerunterstützter Entwurf von Mikro-wellenschaltungen und –systemen

Finanzierung:

Firma EM Test, Kamen (Sachmittel)

Personal:

Frank Schmidtke, Olaf Schultz (Diplomanden)

Kurzfassung:

Das Projekt befaßte sich mit EMV-Störemissionsmessungen in einem Freigelände. Es sollte der Einfluß unterschiedlicher Bodenverhältnisse und Wetterlagen sowie von Hindernissen auf die normierte Felddämpfung ermittelt und mit der Normenvorgabe verglichen werden. Ein weiteres Ziel war, eine Aussage darüber zu treffen, ob die gewonnenen Erkenntnisse auf ein anderes – bekanntes – Freigelände übertragbar sind.

Darstellung des Projektes:

Die Firma EM Test möchte demnächst normengerechte EMV-Störemissionsmessungen auf einem Freigelände durchführen, das zu Beginn des Projekts zu diesem Zweck noch nicht zur Verfügung stand. Es sollte daher zunächst ein Freigelände in unmittelbarer Nähe der Firmengebäude auf Eignung für derartige Messungen meß-technisch überprüft werden. Da dieses Areal abschnittsweise aus Schotter- und Steinboden sowie Wiesen-gelände besteht, eignete es sich besonders, um den Einfluß unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit zu unter-suchen.

Nach DIN VDE 0877 Teil 2 („Messen von Funkstörungen / Messen von Funkstörfeldstärken“) muß das Gelände die Mindestabmessungen einer Ellipse mit der großen Achse $a = 2d$ und der kleinen Achse $b = 1,732d$ aufweisen. Mit der gewählten Entfernung zwischen Sendeantenne (Prüfling) und Empfangsantenne von $d = 10$ m ergeben sich somit die Abmessungen $a = 20$ m und $b = 17,32$ m. Reflektierende Objekte innerhalb und außerhalb der Ellipse können die Eignung des Meßgeländes u.U. stark beeinträchtigen.

Zunächst müssen Frequenz und zugehöriger Empfangspegel von Fremdstörern (z.B.

Radio, Fernsehen, Mobil-, Amateur- und Polizeifunk) genau ermittelt werden, um sie bei späteren Emissionsmessungen berücksichtigen zu können.

Anschließend wird die sog. Einfügungsdämpfung im Frequenzbereich 30 – 1000 MHz bei horizontaler Polarisierung ermittelt, d.h., zunächst wird mit Antennen gemessen, dann werden Generator und Meßempfänger direkt miteinander verbunden. In beiden Fällen muß natürlich der Ausgangspegel des Signalgenerators gleich sein. Ferner ist darauf zu achten, daß die Ausgangsspannung des Generators so eingestellt wird, daß die am Empfänger-eingang gemessene Spannung mindestens 20 dB über einem möglicherweise vorhandenen Fremdstörungenpegel liegt. Für jede Frequenz wird der Abstand der Empfangsantenne vom Boden zwischen 1 und 4 m variiert, um den maximalen Empfangspegel zu ermitteln. Die Höhe der Empfangsantenne bleibt konstant 1 m.

Subtrahiert man von der so gemessenen Einfügungsdämpfung die Antennenfaktoren der verwendeten Sende- und Empfangsantenne, so erhält man die normierte Feld-dämpfung, die mit der – theoretisch ermittelten – Normkurve nach DIN VDE 0877 Teil 2 verglichen wird. Beträgt die Abweichung im gesamten Frequenzbereich nicht mehr als 10 dB, so ist das Meßgelände geeignet. Bei denjenigen Frequenzen, bei denen die Abweichung zwischen 3 und 10 dB liegt, müssen bei späteren Emissionsmessungen an einem Prüfling entsprechende Korrekturwerte berücksichtigt werden.

Die Messungen wurden bei trockenen und feuchten Bodenverhältnissen auf folgenden Untergründen durchgeführt:

- Wiesengelände mit „Groundplane“ (zur Verbesserung der Leitfähigkeit des Bodens einige cm tief eingegrabener Maschendraht mit einer Maschenweite $< \lambda_{\min} / 10$, hier < 3 cm)
- Wiesengelände ohne „Groundplane“
- Schotterboden ohne „Groundplane“
- Steinboden ohne „Groundplane“

Bei den Messungen mit den Breitbandantennen

- bikonische Antenne (30 – 300 MHz) und
- logarithmisch-periodische Antenne (300 – 1000 MHz)

lagen sämtliche Meßergebnisse innerhalb der Toleranz der Normkurve. Für einige Frequenzen müssen jedoch bei späteren EMV-Emissionsmessungen Korrekturwerte berücksichtigt werden.

Die untersuchten Meßgelände sind also für EMV-Störemissionsmessungen geeignet. Da das für zukünftige Messungen vorgesehene Freigelände eine ähnliche Bodenbeschaffenheit aufweist und wegen der räumlichen Nähe die gleichen Fremdstörungen vermutet werden können, darf mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß auch dieses Gelände für EMV-Störemissionsmessungen gemäß DIN VDE 0877 Teil 2 geeignet ist.

Zukunftsperspektiven:

Das hier vorgestellte Projekt wurde abgeschlossen.

Veröffentlichungen:

Schmidtke, F. und Schultz, O.: „Meßtechnische Überprüfung eines Freigeländes auf Eignung für EMV-Stör-emissionsmessungen“, Diplomarbeit WS 1995/96, Fachhochschule Dortmund

Handlungsprobleme einer ehrenamtlichen Initiative. Evaluation einer Armenküche.

Fachbereich:

Sozialarbeit

Dozent:

Prof. Hanns J. Fluere

Finanzierung:

Das Projekt wurde unterstützt durch Mittel des Auftraggebers und durch die Gewährung eines Forschungssemesters (WS 95/ 96).

Abstract:

Die Studie zeichnet nach, wie eine kleine Gruppe von Bürgern aus dem kirchlich-protestantischen Milieu auf der Suche nach einer alternativen Lebenspraxis eine religiöse Gemeinschaft gründet, eine Suppenküche für obdachlose und arme Mitbürger ins Leben ruft und auch in der Öffentlichkeit für vehement für die Bürger- und Menschenrechte dieser Menschen eintritt. Als das Projekt immer stärker durch Spenden unterstützt und die Nachfrage armer Bürger nach warmen Mahlzeiten gleichfalls größer wird, ist die Gemeinschaft unvorhergesehen immer mehr auf die freiwillige Mithilfe vieler zusätzlicher, ehrenamtlicher Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter angewiesen, um den expandierenden Küchenbetrieb aufrechtzuerhalten. Diese Helferinnen und Helfer entscheiden selbst, wann und wie oft sie mitarbeiten und müssen sich auch nicht auf die Konzeption der Gemeinschaft verpflichten. Diese Rolle einer „freien Mitarbeiterin“ erweist sich als sehr attraktiv für Interessenten an ehrenamtlicher Arbeit und sichert bis heute die ausreichende personelle Ausstattung des Projekts. Auf der Basis der Auswertung von Beobachtungen und Interviews wird analysiert, wie sich die Expansion der Einrichtung und insbesondere die Verschiebung in der Mitarbeiterstruktur auf die alltägliche Kommunikationen mit den obdachlosen Gästen und unter den Mitarbeitern auswirkt.

Zukunftsperspektiven:

Das Projekt wird unter der Fragestellung fortgesetzt, wie das Angebot der Armenküche von den Gästen wahrgenommen wird und welche Folgen es für ihren individuellen Alltag hat.

Praxis und Methoden der Heimerziehung

Fachbereich:

Fachbereich Sozialarbeit

Dozent

Prof. Dr. Richard GÜnder

Finanzierung

Für die Erstellung einer druckreifen Vorlage des Forschungsberichtes wurden im Rahmen der Finanzautonomie (zentrale Rücklagen) 3.150,-- DM für einen Werkvertrag zur Verfügung gestellt.

Bei dem vorliegenden Forschungsbericht handelt es sich um eine aktualisierte überarbeitete und erweiterte Zusammenfassung von drei früheren Fachbüchern des Autors zur Heimerziehung. Die Überarbeitung war vor allem notwendig um die neuen gesetzlichen Voraussetzungen zu berücksichtigen und um aktuelle Forschungsergebnisse einzuarbeiten.

Kurzvorstellung

Anliegen des Forschungsberichts ist es, die Differenzierung der Heimerziehung in ihrer Entwicklung und Praxis aufzuzeigen. Neben strukturellen Veränderungen und inhaltlichen Reformen werden vor allem methodische Aspekte und Konzepte der Heim- und Wohngruppenerziehung angesprochen. Methodische Vorstellungen werden erörtert, wenn es um die konkrete Bewältigung des Heimalltags geht oder wenn es sich um spezielle Aufgabenbereiche handelt, so z. B. bei der Elternarbeit, der Zusammenarbeit zwischen Heim und Schule, der Sexualerziehung oder der Erlebnispädagogik.

Darstellung

Der Forschungsbericht „Praxis und Methoden der Heimerziehung“ faßt drei zuvor veröffentlichte Bücher zu einzelnen Aufgabefeldern der Heimerziehung in einem Band zusammen. Die einzelnen Kapitel wurden überarbeitet, teilweise vollständig neu gefaßt, andere konnten weitgehend bestehen bleiben. Aktuelle Daten und Schriften zur Heimerziehung wurden aufgenommen, die Inhalte mußten an die veränderten gesetzlichen Grundlagen angepaßt werden. Der Forschungsbericht will zu wesentlichen Entwicklungen, Aspekten und Perspektiven der Heimerziehung Stellung nehmen. Es wendet sich sowohl an die PraktikerInnen, die in diesem Arbeitsfeld tätig sind oder sich darüber informieren wollen, als auch an solche LeserInnen, die mehr ein wissenschaftliches Interesse an der Methodik und Struktur eines sozialpädagogischen handlungsfeldes zum Lesen motiviert.

Heimerziehung hat sich verändert, sie hat sich sehr stark differenziert, es wurden alternative Möglichkeiten innerhalb der Praxis entwickelt. Insofern ist unter Heimerziehung keinesfalls nur die Erziehung in einem Heim zu verstehen. Diese

Differenzierung in ihrer Entwicklung und Praxis aufzuzeigen, war ein Anliegen dieses Forschungsberichts. Dabei war davon auszugehen, daß Heimerziehung nicht ein notwendiges Übel darstellt, sondern für bestimmte Kinder und Jugendliche, jetzt und in absehbarer Zukunft, eine unabdingbare Lebensform zur Verbesserung sozialer Chancen innerhalb unseres Gesellschaftssystems bedeutet.

Heimerziehung wurde zunächst in ihrer historischen Dimension und Entwicklung betrachtet und aufgezeigt, welche strukturellen Veränderungen und inhaltlichen Reformen in den letzten Jahren vollzogen worden waren.

Um das Aufgabengebiet der heutigen Heimerziehung zu begreifen, mußten die Schwierigkeiten und Probleme von Kindern und Jugendlichen analysiert werden, die diese als Hilfsform benötigen. Es ging also darum zu klären, welche Indikationen die Maßnahme der stationären Erziehungshilfe legitimieren.

Weiterhin wurden methodische Aspekte und Konzepte der Heimerziehung angesprochen, vor allem, wenn es um Orientierungen der pädagogischen und zielgerichteten Vorgehensweise in der konkreten Alltagspraxis oder in speziellen therapeutischen Situationen ging. Methodische Vorstellungen kamen aber auch bei der Zusammenarbeit zwischen Heim und Schule, bei der Elternarbeit, bei der Sexualerziehung in Heimen und in Wohngruppen sowie bei der Erlebnispädagogik zur Sprache. Außerdem nahmen hierbei die Problemlagen der und Anforderungen an die pädagogischen MitarbeiterInnen einen großen Stellenwert ein.

Strukturelle und räumliche Rahmenbedingungen der Heimerziehung wurden nicht nur exemplarisch behandelt; die architektonischen Bedingungen und Ausstattungsmerkmale von Heimen und Wohngruppen stellen wesentliche Faktoren des pädagogischen Alltags dar. Struktur, Gestaltung und Pädagogik beeinflussen sich ständig wechselseitig. Relativ breiten Raum nimmt das Kapitel „Sexualität in Heimen und Wohngruppen“ ein. Doch an diesem so ungemein wichtigen Erziehungs-, Sozialisations- und Lebensbereich kann exemplarisch aufgezeigt werden, ob die institutionalisierte Erziehung elementare Sozialisationsprozesse eher behindert oder fördert. Da außerdem in Heimen und Wohngruppen immer häufiger Kinder und Jugendliche leben, die in ihren Herkunftsfamilien sexuelle Gewalterfahrungen erleiden mußten, war der sich hieraus ableitende Aufgabenbereich für die Heimerziehung besonders ausführlich zu behandeln.

Veröffentlichung

Der Forschungsbericht wurde als Buch beim Deutschen Verein für öffentliche und private Fürsorge in Frankfurt am Main 1995 veröffentlicht. Eine unveränderte Neuauflage erschien 1996.

Schlagworte: Heimerziehung, Erziehungshilfen, stationäre Erziehungshilfen, Kinder- und Jugendhilfegesetz.

Ambulante Erziehungshilfen

Fachbereich

Fachbereich Sozialarbeit

Dozent

Prof. Dr. Günder

Kurzvorstellung

Ambulanten Erziehungshilfen kommt im Rahmen der nach dem Kinder- und Jugendhilfegesetz gewährten Leistungen eine immer größere Bedeutung zu. Erziehungsberatung, Soziale Gruppenarbeit, Erziehungsbeistandschaft, Sozialpädagogische Familienhilfe und Erziehung in einer Tagesgruppe sollen Kindern und Jugendlichen bei der Bewältigung individueller Probleme und damit zusammenhängender familienbezogener Schwierigkeiten helfen. Dabei soll ihr soziales Umfeld einbezogen werden. Der vorliegende Forschungsbericht gibt einen Überblick über die verschiedenen Aufgabenbereiche, AdressatInnen, Organisationsformen, Träger und Methoden ambulanter Erziehungshilfen. Besonderes Gewicht wird auf die Kooperation der verschiedenen sozialpädagogischen, sozialarbeiterischen und schulpädagogischen Institutionen und Maßnahmen gelegt. Fallbeispiele verdeutlichen die Leistungsangebote und zeigen exemplarische Formen der Vernetzung sozialer Dienste mit Kindergärten und Schulen.

Darstellung

Dieser Forschungsbericht untersuchte die unterschiedlichen Formen ambulanter Erziehungshilfen und deren Einbindung in den Kontext des Kinder- und Jugendhilfegesetzes (KJHG). Die differenzierten Hilfeangebote werden zwar schon seit längerer Zeit praktiziert, sie waren aber nicht alle explizit im früheren Jugendwohlfahrtsgesetz erwähnt. Das neue Kinder- und Jugendhilfegesetz erwähnt. Das neue Kinder- und Jugendhilfegesetz hat mit der Aufnahme der verschiedenen ambulanten Erziehungshilfen eindeutige Rechtsgrundlagen geschaffen. Hilfen zur Erziehung sollen immer dann als Leistungsangebote in Anspruch genommen werden, wenn eine dem Wohl des Kindes oder Jugendlichen entsprechende Erziehung ansonsten nicht gewährleistet wäre. Unter den verschiedenen (ambulanten) Erziehungshilfen besteht keine Rangfolge, es kommt vielmehr darauf an, daß die jeweilige Hilfe oder die Hilfen steht nicht mehr der gestörte oder auffällige junge Mensch im Vordergrund der sozialen Interventionen, sondern ebenso das gesamte soziale Umfeld und vor allem die Familie. Das Kinder- und Jugendhilfegesetz und damit auch die ambulanten Erziehungshilfen gehen im Grundsatz von einer Lebensweltorientierung aus. Hilfen nehmen somit keinen fremdbestimmten Charakter ein; sie werden auf den individuellen Fall bezogen und unter Berücksichtigung der individuellen Lebenswirklichkeit und des sozialen Umfelds mit allen Betroffenen gemeinsam ausgewählt, bewertet und realisiert. Im ersten Teil werden zunächst die Zielsetzungen des Kinder- und Jugendhilfegesetzes sowie die gesetzlichen Grundlagen ambulanter Erziehungshilfen und ihre Träger allgemein vorgestellt. Gewissermaßen im Vorfeld der Notwendigkeit ambulanter erzieherischer Hilfen liegen die anschließend dargelegten fördernden und vorbeugenden Leistungsangebote der Jugendhilfe zur

Erziehung in der Familie. Es folgen Abschnitte zum AdressatInnenkreis ambulanter Erziehungshilfen sowie zum Hilfeplanungsprozeß, hierbei wurde der Grundsatz der Betroffenenbeteiligung besonders hervorgehoben. Die unterschiedlichen ambulanten Erziehungshilfen werden im zweiten Teil erörtert:

Der Forschungsbericht wurde zunächst als Studienbrief 1996 von der FernUniversität-Gesamthochschule in Hagen veröffentlicht. Eine erweiterte Form des Berichtes erschien im Frühjahr 1997 im Lambertus-Verlag in Freiburg als Fachbuch.

Schlagworte: Erziehungshilfen, Kinder- und Jugendhilfegesetz, Verhaltensstörungen, Erziehungsschwierigkeiten, pädagogische Interventionen.

Sterben zu Hause?

Möglichkeiten und Grenzen der Arbeit der ambulanten Hospizdienste

Fachbereich:

Sozialarbeit

Dozenten:

Prof. Dr. med. Sigrid Michel, Professorin für Sozialmedizin und Psychopathologie

Prof. Dr. phil. Franco Rest, Professor für Philosophie

Mittel:

68.000,- DM vom Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen

Das Modellprojekt „ambulante Sterbebegleitung“ war Teil des Maßnahmenkatalogs der Landesregierung zur Unterstützung und Weiterentwicklung der Hospizbewegung in NRW, Düsseldorf 1994/ 96. Mit diesem Modellprojekt sollten folgende Aufgaben verfolgt werden:

- Überprüfung und Stärkung der Einsatzbereitschaft und Belastungsfähigkeit der Familien, und Freunde
- Nachbarn bei der Begleitung Sterbender,
- Verbesserung der Zusammenarbeit von haupt- und ehrenamtlichen Helfern,
- Entwicklung von Fortbildungs- und Supervisionskonzepten für die Arbeit von haupt- und ehrenamtlichen Helfern,
- Entwicklung von Fortbildungs- und Supervisionskonzepten für die Arbeit von haupt- und ehrenamtlichen Helfern in der ambulanten Sterbebegleitung,
- Verbesserung von Kooperation und Koordination zwischen ambulanten Pflegediensten, niedergelassenen Ärzten, Krankenhäusern sowie weiteren in der Versorgung Sterbender tätigen Diensten und Einrichtungen,
- Entwicklung von eindeutigen Kommunikationsstrukturen auf Verwaltungs- und Betreuungsebene.

Zusammenfassung der Resultate

1. Die KoordinatorInnen haben die ihnen gestellten Aufträge (Gewinnung einer ausreichenden Zahl ehrenamtlicher Helfer zur Sicherstellung von Beratung und Begleitung Sterbender und ihrer Angehörigen, sowie Zusammenarbeit mit ambulanten Pflegediensten, Sozialstationen etc.) nicht nur umfassend erfüllt, sondern darüber hinaus weitere ergänzende Leistungen erbracht wie Netzwerkförderung, Öffentlichkeitsarbeit, Verträge mit Leistungsträgern über abrechenbare Leistungen, intensive Beratungstätigkeit u. a..

Bei den Koordinatoren ist eine deutliche Ernüchterung hinsichtlich der tatsächlichen Lösung der Versorgungsprobleme Sterbender zu Hause durch den alleinigen Einsatz von Ehrenamtlichen wegen deren tatsächlicher Verfügbarkeit festzustellen. Oft nimmt die Befähigung, Vorbereitung und Pflege der Ehrenamtlichen mehr Zeit der Koordinatoren in Anspruch, als letztlich dann von den Ehrenamtlichen in die Begleitung der Sterbenden eingebracht wird. Je komplexer sich die psychosoziale und medizinisch-pflegerische Problemlage des Sterbenden gestaltet, um so mehr wird der Einsatz professioneller Helfer benötigt.

Die Koordinatoren leisten häufig selbst Begleitungen. Es scheint schwer zu sein, Koordination und Begleitung zu treffen, wenn erhebliche psychosoziale Problemlagen vorliegen und/ oder ehrenamtliche Helfer nicht in ausreichendem Umfang zur Verfügung stehen. Die Koordinatoren sind nicht ausreichend betreut, sollten angesichts der Vielfalt ihrer Aufgaben aus der Isolierung als „Einzelkämpfer“ heraus gehalten werden und in ausreichendem Umfang entsprechende Supervisionsangebote erhalten.

2. Die Reichweite der Möglichkeiten des ehrenamtlichen Einsatzes besonders hinsichtlich einer über wenige Tage hinaus gehenden Rund-um-die -Uhr-Versorgung darf nicht überschätzt werden. Außerdem benötigen Ehrenamtliche eine kontinuierliche Betreuung, eine supervisorische Reflexion und Ansprache auch zu Zeiten, wo keine Sterbebegleitung stattfindet. Der Einsatz der Ehrenamtlichen ist trotzdem unverzichtbar und kann am effektivsten stattfinden, wenn die Zusammenarbeit zwischen Ehrenamt und Hauptamt gesichert ist. Für die ehrenamtlichen Begleiter sollten Professionelle jeder Zeit als Ansprechpartner zur Verfügung stehen.
3. Hausbetreuungsdienste betreuen sterbende Patienten (vorwiegend Tumor-Patienten im Final-Stadium) und deren Angehörige insbesondere im eigenen Zuhause, aber auch in Heimen und Krankenhäusern.

Betreuung Sterbender Zuhause kann rund um die Uhr nur unter großen Schwierigkeiten durch den ambulanten Hospitaldienst gewährleistet werden. Und auch das ist häufig nur dann möglich, wenn Freunde oder Familienangehörige an der Begleitung beteiligt sind. Alleinstehende, einer 24-stündigen Versorgung Bedürftige, Patienten mit speziellen, klinischen Versorgungsanforderungen und andere Sterbende in besonderen physischen und/ oder psychosozialen Problemlagen können letztlich nur zusammen mit Professionellen betreut werden. Ein Teil der HBD bietet selbst palliative und intensive Pflege an.

Hausbetreuungsdienste arbeiten dann im Sinne ganzheitlicher Betreuung am Besten, wenn Pflegedienste mit integriert sind. Für die HBD steht die psychosoziale Versorgung im Vordergrund, wozu sie durch den Einsatz Ehrenamtlicher als Baustein mindestens zu einer Verbesserung des Psychosozialen beitragen. Spirituelle Begleitung im engeren Sinne spielt nur eine Randrolle und dann auch nur zum Ende der Begleitung. Die Kenntnisse über die Standards einer psychischen, sozialen und spirituellen Begleitung sind bei den Hausärzten, Sozialstationen und Pflegediensten ebenso wie im stationären Bereich nicht sehr weit entwickelt. Hier besteht ein erheblicher Ausbildungs- und Aufklärungsbedarf für die Zukunft.

In den ambulanten Hospizen steht tatsächlich die Ehrenamtlichkeit im Vordergrund und wird lediglich in einer Form von Dienstleistung durch die hauptamtlichen Koordinatoren betreut. Die HBD haben mit ihrer Ehrenamtlichkeit vielfach die Aufgabe übernommen, die ansonsten defizitäre „psychosoziale Versorgung“ zu verbessern. Allenfalls das „Clinical Homecare“ vermag auch Verbesserungen der medizinisch-pflegerischen Versorgung zu erreichen. Hausbetreuungsdienste halten ausreichende medizinische Schmerzbehandlung für einen unverzichtbaren Bestandteil von Sterbebegleitung. Sie ist Voraussetzung für alle weiteren Begleitformen. Das weltanschauliche Selbstverständnis ist durchgängig von Neutralität geprägt. Die oft im Hintergrund der HBD stehenden kirchlichen Träger traten nicht merklich in Erscheinung.

Hausbetreuungsdienste kooperieren mit einer Vielzahl von Einrichtungen und Berufsgruppen im ambulanten und stationären Bereich, die häufig ergänzt werden durch Kontakte zu Leistungsträgern und kommunalen Diensten.

4. Die Zusammenarbeit mit den Sozialstationen (sowohl privat als auch bei den Wohlfahrtsverbänden) scheint dank guter Koordination bei der Begleitung einzelner Patienten problemlos zu funktionieren. Die Sozialstationen haben dort ein gutes Verhältnis zu den HBD's, wo sie klare Erwartungen von diesen erfüllt glauben.
5. Es scheint nach wie vor einen erheblichen Aufklärungsbedarf bei Ärzten über den Hospizgedanken und dessen Umsetzung in die ambulante und stationäre Versorgung zu geben. Angehörige sterbender Menschen werden sogar gelegentlich durch Ärzte verunsichert. Die Kooperation mit den niedergelassenen Ärzten läuft bei HBD ohne eigenes Pflegeangebot überwiegend indirekt über die Sozialstationen oder die Angehörigen. Es ist nicht verwunderlich, daß von nahezu allen HBD mangelnde Kooperationsbereitschaft vieler niedergelassener Ärzte gerade hinsichtlich notwendiger Schmerztherapie immer wieder betont wird, da trotz erheblicher Entwicklungen in den letzten Jahren bei den Hausärzten nach wie vor erhebliche schmerztherapeutische Defizite bestehen.
6. Immer wenn Ehrenamtliche alleine Sterbende begleiten, oder wenn Ehrenamtliche mit Professionellen, und vor allem wenn mehrere Dienste gleichzeitig in der Begleitung involviert sind, muß eine ausgereifte Dokumentation praktiziert werden. Wenn die Dokumentation am Krankenbett (in der Privatwohnung) verbleibt und dann auch von Unbefugten eingesehen werden kann, werden datenschutzrechtliche Bedenken zum Wohle des Patienten hintan gestellt.

Ausblick:

Die Qualität palliativ-pflegerischer Maßnahmen muß innerhalb der Hauspflege zusammen mit den Hausärzten sichergestellt werden. Je besser die palliativ-pflegerische Kompetenz, desto intensiver die Akzeptanz einer Kooperation mit den Hausärzten. Ambulante Hospizdienste müssen sich nicht unbedingt zum Clinical Homecare weiterentwickeln; aber sie sollten auch ggf. Pflegeleistungen anbieten können bzw. mit Anbietern von Pflegeleistungen assoziiert oder noch stärker als nur kooperativ verzahnt sein. Hier bieten die „Gesundheits- und Sozialpflegerischen Zentren“ eine echte Chance, wenn es gelingt, die innere Eigenständigkeit zu wahren,

die erfüllbaren Standards der Hauspflege, der HBD-Koordination und der Ehrenamtlichkeit präziser zu benennen, die Dominanz der Verbände in Grenzen zu halten, die Kooperation der Dienste mit dem Umfeld besonders durch „professionell gestützte Ehrenamtlichkeit“ sicherzustellen, das Management als „dienend“ und nicht herrschend zu begreifen und den weltanschaulichen Druck zu mindern. Bei all diesem ist die Arbeit der Ehrenamtlichen aber unverzichtbar.

Aus dem Projekt heraus hat sich ein neues zur Zeit laufendes Forschungsprojekt zur Qualität der Betreuung durch gerichtlich bestellte Betreuer chronisch psychisch kranker Menschen in Pflegeheimen entwickelt.

Zur Zeit werden im Rahmen einer qualitativen Studie gerichtlich bestellte Betreuer nach Arbeitsweise, Einstellungen, Dokumentationsverfahren etc. interviewt. Die Befragung wird Ende September 1997 abgeschlossen sein. Die Auswertung der Interviews soll im April 1998 vorliegen.

Mit der Arbeit soll geklärt werden, wie bedürfnisorientierte Betreuungsarbeit geleistet werden und wie deren Qualität durch die Einführung von Standards und qualitätssichernde Maßnahmen auf einem hohen fachlichen Niveau gewährleistet werden kann.

Veröffentlichungen/ Vortrag

- Michel S. : Verhältnis Ehrenamtlichkeit - Professionalität in: Leben und Sterben Dokumentation der Fachtagung des Landes Hessen zur Verbesserung der Sterbebegleitung am 12. Juli 1996, Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit, Hessisches Ministerium für Frauen, Arbeit und Sozialordnung S. 47-56
- Michel, Sigrid; Prävention -Von der Gesundheitserziehung zur Gesundheitspolitik , in : Schwarzer, W. (Hrsg.) Lehrbuch Sozialmedizin, Dortmund 1996, S. 131-156

Staatliche Sozialpolitik in Deutschland

Beteiligter Fachbereich:

Fachbereich Sozialarbeit

Dozent:

Prof. Dr. Eckart Reidegeld, Professor für Sozialadministration und Politikwissenschaft

Finanzierung des Projekts:

Hochschulmittel

Personal:

Studentische Hilfskräfte

Darstellung:

Das mehrjährige Projekt zur Entwicklung des Sozialstaats in Deutschland bis zum Jahre 1918 ist im Berichtszeitraum abgeschlossen worden. Es befaßt sich mit der Veränderung der gesellschaftlichen und sozialen Grundstrukturen seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts. Die Ursprüngliche sozialpolitische Debatte bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts wird entfaltet. Es kann gezeigt werden, wie früh bereits wesentliche Strukturen des heutigen Wohlfahrtsstaats gedanklich vorweg genommen werden. Die Umriss einer konservativen Sozialreform werden entfaltet. Im Mittelpunkt eines weiteren Abschnitts der Analyse steht die Betrachtung des Zusammenhangs von Arbeiterfrage, Arbeiterbewegung, Kassen- und Arbeiterversicherungspolitik. Dieser Abschnitt endet in einer Darstellung von „Bismarcks Sozialreform“. Nach der Darstellung der Arbeiterpolitik in der Ära des Imperialismus wird der Erste Weltkrieg als Entwicklungsbedingung der staatlichen Sozialpolitik zur Sprache gebracht. Zusammenfassende und „ausdeutende“ Passagen dienen der theoretischen Verarbeitung der gefundenen Untersuchungsergebnisse. Eine umfangreiche Primär- und Sekundärliteratur und ausgesuchte Bestände wichtiger Archive liegen der Untersuchung zugrunde.

Zukunftsperspektiven des Forschungsprojektes:

Es ist beabsichtigt, eine Folgeuntersuchung durchzuführen, die den Titel „Staatliche Sozialpolitik in Demokratie und Diktatur 1919 - 1945“ tragen soll. Für diese Studie wird derzeit recherchiert.

Veröffentlichung:

Reidegeld, Eckart: Staatliche Sozialpolitik in Deutschland. Historische Entwicklung und theoretische Analyse von den Ursprüngen bis 1918. Opladen, Wiesbaden 1996, 412 S.

Die Mahlzeitennothilfe in Deutschland

Beteiligter Fachbereich:

Fachbereich Sozialarbeit

Dozent:

Prof. Dr. Eckart Reidegeld, Professor für Sozialadministration und Politikwissenschaft

Finanzierung des Projekts:

Hochschulmittel

Personal:

Studentische Hilfskräfte

Darstellung:

Der Untersuchung liegt eine empirische Umfrage und eine sorgfältige Recherche des historischen Schrifttums zugrunde. Sie geht von Erscheinungen extremer Armut inmitten einer reichen, einer „fortgeschrittenen“ Gesellschaft aus, in der die Sicherstellung der Unterkunft, der Ernährung, der Kleidung und Hygiene kein Problem mehr sein sollte. Für die Gruppe der damit angesprochenen wohnungslosen Menschen werden seit einiger Zeit Wärmestuben und „Suppenküchen“ organisiert um vor allem in Winter das Überleben zu ermöglichen. Ausgehend von diesem Lebensschicksal heutiger Randgruppen wird die Geschichte der Armenspeisung in Deutschland anhand der Primärliteratur rekonstruiert. Ein besonderes Gewicht wird auf die Armenspeisung in den großen Kriegs- und Wirtschaftskrisen gelegt. Ausgehend von diesem historischen Aufriß wird die Mahlzeitennothilfe seit der Mitte der 1990er Jahre dargestellt. Die Träger der Hilfe werden ebenso benannt, wie ihre Arbeitsansätze und die Finanzierung ihrer Aktivitäten. Als Resümee wird festgehalten: Weder eine Ernährungskrise „alten Stils“, weder eine Störung der Volksernährung durch einen großen Krieg, weder eine alles erschütternde, tiefgreifende Wirtschaftskrise verleiht der Mahlzeitennothilfe in der Bundesrepublik ihre Dynamik. Es ist vielmehr eine schon seit vielen Jahren wirksame Marginalisierungslogik in der Erwerbsordnung und in der staatlichen Sozialpolitik ergänzt um die „sozialen Kosten“ der Transformation einer ehemals realsozialistischen Ökonomie und Gesellschaftsstruktur, die zu einer Neubelebung von Fürsorgearbeit wie in alten Zeiten geführt hat.

Zukunftsperspektive des Forschungsprojekts:

Es ist beabsichtigt, noch einmal einen Teilaspekt der historischen Mahlzeitennothilfe zu vertiefen und darzustellen.

Veröffentlichungen:

Reidegeld, Eckart, Reubelt, Beatrice: Die Mahlzeitennothilfe in Deutschland. Historische Entwicklung und aktuelle Situation. In: neue praxis, 25 (1995), 2, 167-182.

Reidegeld, Eckart: Meal Centres for the Society's Disadvantaged in Germany - On the reemergence of a form of help that was thought to belong to the past era. In: International Perspectives in Social Work, 1 (1995), 149-157.

Reidegeld, Eckart, Reubelt, Beatrice: Extreme Armut und Nothilfe in der Bundesrepublik. Anmerkungen unter besonderer Berücksichtigung der Mahlzeitennothilfe. In: Sozialer Fortschritt, 45 (1996) 1, 7-10.

Beteiligung an Konferenzen, Vorträgen etc.:

WDR-Interview, Vortrag auf Burg Linn, Vortrag an der Universität Ljubljana.

Armenpflege und Migration von der Gründung des Deutschen Bundes bis zum Erlaß des Gesetzes über den Unterstützungswohnsitz

Beteiligter Fachbereich:

Fachbereich Sozialarbeit

Dozent:

Prof. Dr. Eckart Reidegeld, Professor für Sozialadministration und Politikwissenschaft

Finanzierung des Projekts:

Hochschulmittel

Personal:

Studentische Hilfskräfte

Darstellung:

Die Tatsache, daß die Migration zu einem zentralen Thema in allen europäischen und zahlreichen außereuropäischen Ländern geworden ist, macht die Geschichte dieses Gegenstandsbe-reichs interessant. Dem daraus erwachsenden Informationsbedürfnis soll dieses Forschungs-projekt dienen. Es erhellt „Parallelen“, Vorläufer, Unterschiede und Einsichten in Ursachen und Ursprünge der heutigen „Migrationsproblematik“. Ein besonderes Augenmerk wird auf die „frühsozialpolitischen“ Umgangsformen mit der historischen Migration gelegt. Eine solche Orientierung rückt die Armenpflege in das Zentrum der Aufmerksamkeit, ohne daß dabei andere staatliche Reaktionsformen und Entwicklungsprozesse aus dem Blick geraten, die in einem engen Zusammenhang mit der Migration stehen. Es handelt sich dabei um die Gewerbe-, die Freizügigkeits- und Bürgerrechtsgesetzgebung. Alles dies wird eingebunden in eine Darstellung des sozialökonomischen und des staatlichen Umgestaltungsprozesses im 19. Jahrhundert. Räumlich konzentriert sich der Beitrag auf den „deutschen Herrschaftsbereich“, d. h. auf den Deutschen Bund, die deutschen Einzelstaaten, den Norddeutschen Bund und den 1871 gegründeten deutschen Nationalstaat.

Zukunftsperspektiven des Forschungsprojektes:

Das Projekt ist mit der Publikation der wichtigsten Forschungsergebnisse abgeschlossen.

Veröffentlichungen:

In Vorbereitung; erscheinen in den Jahren 1997/98.

Beteiligung an Konferenzen, Vorträgen etc.:

Die Forschungsergebnisse waren Gegenstand eines von der Volkswagenstiftung geförderten Workshop „Migration in nationalen Wohlfahrtsstaaten“ vom 28.-30. März 1996 an der Universität Osnabrück (Institut für Migrationsforschung und Interkulturelle Studien) mit Teilnehmern aus Italien, Schweden, den Niederlanden, Frankreich, Deutschland, der Schweiz, den USA und Australien.

Berufsanalyse und berufliche Weiterbildung von Absolventen des Fachbereichs Sozialarbeit der FH Dortmund

Beteiligter Fachbereich

Fachbereich Sozialarbeit

2. Beteiligte Dozenten

Prof. Schruba

Abstract

Am Fachbereich Sozialarbeit wird zur Zeit das Forschungsprojekt „Berufsanalyse und Berufskarrieren von Absolventen des Fachbereichs Sozialarbeit der FH Dortmund“ durchgeführt (Projektleitung: Herr Prof. Schruba; Projektbearbeitung: Herr Dipl.- Soz.-Wiss. Dondit). Das Projekt hat eine Laufzeit vom 1.4.1996 bis zum 31.3.1998.

Hintergrund ist, daß am Fachbereich jedes Jahr ca. 120 Studierende als Sozialarbeiter/innen ausgebildet werden. Über den weiteren beruflichen Werdegang und die berufliche Weiterbildung der ehemaligen Studentinnen/Studenten liegen jedoch keine systematisch erhobenen Informationen vor.

Auf Basis der durchgeführten Untersuchungen soll den zuständigen Gremien eine Diskussionsgrundlage zur Frage der Entwicklungsperspektiven und der künftigen Aus- und Weiterbildung zur Verfügung gestellt werden.

Arbeitsschwerpunkt ist eine umfassende Absolventenbefragung. Als erstes wurde eine Absolventendatei mit aktuellen Adressen erstellt und der Fragebogen ausgearbeitet. Themen sind v.a.: In welchen Arbeitsfeldern sind die Absolventen tätig? Wie wird das Studium beurteilt? In welchen Feldern besteht ein Weiterbildungsbedarf?

Kurz nach Ende des Berichtszeitraums, d.h. im Frühjahr 1997, wurden rd. 1.300 Fragebögen verschickt. Zur Zeit (Stand Juli 1997) werden die zurückgesandten Fragebögen (n = 450) ausgewertet. Die Ergebnisse werden 1998 in einem Abschlußbericht und in den einschlägigen Fachzeitschriften dokumentiert.

Finanzierung des Projektes

Personalkosten

Die Bundesanstalt für Arbeit trägt 2/3 der Personalkosten, da es sich bei der Stellen des wissenschaftlichen Mitarbeiters und der Verwaltungskraft um ABM-Stellen im Rahmen des AFG handelt. Zu einem Drittel trägt die Fachhochschule die anfallenden Personalkosten.

Sachkosten

Die Sachkosten, die im Rahmen der üblichen Projektbearbeitung anfallen, werden von der Fachhochschule bestritten. Darüber hinaus wurden aus der Zentralen Rücklage DM

5.000,- zur Verfügung gestellt, um v.a. für die besonders arbeitsintensiven Projektschritte eine studentische Hilfskraft einstellen zu können.

Personal

Prof. Baldur Schruba (Projektleitung)
Michael Dondit (Dipl. Soz. Wissenschaftler)
Annemarie Milzner (Verwaltungskraft)
Knut Krummnacker (Stud. Hilfskraft)

Textliche Darstellung

Projektziel

Ziel des Projektes ist es, qualitative und quantitative Informationen über die Berufskarrieren, die berufliche Situation und die berufliche Weiterbildung von Absolventinnen/ Absolventen des FB Sozialarbeit der FH Dortmund zu erhalten.

Das Forschungsprojekt möchte auf Basis einer umfassenden Absolventenbefragung und von Expertengesprächen die bisher festzustellenden Informationsdefizite über die berufliche Situation und die berufliche Weiterbildung reduzieren, um anschließend Vorschläge und Anregungen zu den künftig erforderlichen Aus- und Weiterbildungsaktivitäten des Fachbereichs vorlegen zu können.

Ausgangssituation

Jedes Jahr werden am Fachbereich ca. 120 Studierende als Sozialarbeiter/innen ausgebildet. Ein erster Forschungsschwerpunkt besteht im Sinne einer Verbleibsstudie darin, Informationen über den anschließenden weiteren beruflichen Werdegang der ehemaligen Studierenden zur Verfügung zu stellen. Bisher liegen zu diesem Themenkomplex keine systematisch erhobenen und ausgewerteten Informationen und Daten vor. Dies betrifft beispielsweise die Fragen, in welchen Arbeitsfeldern die Absolventen tätig sind; welcher Art die Arbeitsverhältnisse sind, die den Tätigkeiten zugrunde liegen und wie das Studium im Rückblick beurteilt wird.

Der zweite Forschungsschwerpunkt geht über eine reine Verbleibsstudie hinaus und betrifft die berufliche Weiterbildung von berufstätigen Sozialarbeiterinnen/ Sozialarbeitern. Speziell zu diesem Thema liegen nur wenige Studien vor, da sich die vorliegenden Untersuchungen fast ausschließlich mit Fragen des Berufseinstiegs beschäftigen.

Gegenstand des Forschungsprojektes sind hier beispielsweise die zurückliegende Weiterbildung und der aktuelle Bedarf an beruflicher Weiterbildung. Zudem werden die Absolventen auch um eine Einschätzung gebeten, ob und in welchen Bereichen der Fachbereich bzw. die Fachhochschule auf dem Gebiet der Weiterbildung tätig werden soll. Dahinter stehen auch erste Überlegungen, ob die FH stärker als bisher mit einem eigenen Weiterbildungsangebot an die Öffentlichkeit treten soll.

Projektablauf

Die einzelnen Projektschritte im Überblick:

Absolventenbefragung

Zur Durchführung der Absolventenbefragung wurden in einem ersten Schritt die vorhandenen Adressen der ehemaligen Studierenden, zurückgehend bis zum Jahr 1977, gesichtet. Wie erwartet, stellte sich bei einem Test heraus, daß die vorliegenden Adressen, v.a. durch Namensänderung und Umzug, größtenteils überholt waren. Durch gezielte Recherche, durch Kontaktaufnahme zu potentiellen Arbeitgebern und durch einen Presseartikel, der über das Projekt berichtete, konnten etwa 1.300 der ursprünglich vorliegenden 2.400 Adressen auf einen aktuellen Stand gebracht werden.

Diese sehr personal- und zeitintensiven Arbeiten konnten v.a. durch den Einsatz einer studentischen Hilfskraft durchgeführt werden.

Im nächsten Schritt wurde ein Fragebogen ausgearbeitet. Themen der Absolventenbefragung sind v.a.:

- In welchen Arbeitsfeldern, nicht nur der Sozialarbeit, sind unsere Absolventinnen/ Absolventen tätig?
- Wie groß ist der Anteil derjenigen, die z.B. aufgrund von Arbeitslosigkeit oder persönlichen Weichenstellungen nicht als Sozialarbeiter/ in tätig sind?
- Wie wird das zurückliegende Studium beurteilt?
- Welche Weiterbildungsveranstaltungen wurden in der Vergangenheit besucht? Wo liegt der aktuelle Bedarf?
- Aus welchen Motiven wurden die Weiterbildungsveranstaltungen besucht?
- Welche Erwartungen sind hinsichtlich der Weiterbildung an den Fachbereich gerichtet?

Kurz nach Ende des Berichtszeitraumes, d.h. im Frühjahr 1997, wurden rd. 1.300 Fragebögen verschickt. Erste Ergebnisse werden voraussichtlich im Herbst 1997 vorliegen. Zur Zeit (Projektstand Juli 1997) ist aber bereits absehbar, daß bei rund 450 auszuwertenden Fragebögen eine repräsentative Studie vorgelegt werden kann.

Expertengespräche

In diesem Untersuchungsabschnitt werden Aus- und Weiterbildungsverantwortliche von Anstellungsträgern und Ausbildungsstätten um ihre Einschätzung des Studiums und zu Fragen der Weiterbildung gebeten.

Modellmaßnahmen

Die Untersuchungsergebnisse sollen anhand von modellhaften Veranstaltungen, z.B. Workshops, Diskussionsforen und Weiterbildungsveranstaltungen, einem interessierten Personenkreis vorgestellt werden.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde bereits an zwei Weiterbildungsveranstaltungen mitgewirkt, die beide im Februar 1997 stattfanden: erstens an der Tagung „Sozialarbeit in Europa“ und zweitens an der „Fachtagung Ecstasy“.

Geplant ist zudem eine Veranstaltung zum Thema Sponsoring im Sozialwesen (Arbeitstitel:

„Erstes Forum im Revier: Soziale und wirtschaftliche Partnerschaft - mit Spenden und Sponsoring neue Ressourcen erschließen“).

Zukunftsperspektiven des Forschungs- und Entwicklungsprojektes

Die Untersuchungsergebnisse sind zuerst im Fachbereich zu diskutieren. Im Vordergrund sollte dabei die Frage stehen, ob aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen Vorschläge zur zukünftigen Gestaltung der Aus- und Weiterbildung abgeleitet werden können.

Neben dieser Diskussion ist auch zu fragen, ob und in welcher Weise es sinnvoll sein könnte, daß zwischen Fachbereich und ehemaligen Absolventen ein stärkerer Kontakt hergestellt wird.

Veröffentlichungen

Die zentralen Untersuchungsergebnisse werden in einem Abschlußbericht zusammengefaßt. Dieser Bericht wird zur Zeit vorbereitet und wird 1998 als ein Beitrag in der FH-Schriftenreihe „Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung“ veröffentlicht.

Zudem werden die Ergebnisse in den einschlägigen Fachzeitschriften publiziert.

Beteiligung an Messen und Ausstellungen etc.

Erste Untersuchungsergebnisse sollen im Rahmen der F & E-Tage der Fachhochschule vorgestellt werden.

Ansprechpartner/Kontakt: Herr Prof. Schrubba (Projektleitung), Herr Dondit (wissenschaftl. Mitarbeiter); FH Dortmund - FB Sozialarbeit; Postfach 10 50 18; 44027 Dortmund; Tel.: 0231/ 755-4959; Fax: 0231/ 755-4923.

Schlagworte für -katalog

Absolventenbefragung
Weiterbildung
Verbleibsstudie
Sozialforschung
Sozialarbeit
Berufliche Situation

Fremdenfeindlichkeit und Sozialarbeit

Fachbereich:

Sozialarbeit

Dozent:

Prof. Dr. Klaus-Peter Surkemper (Soziologie, insb. Soziologie der Sozialisation und der Arbeit sowie Empirische Sozialforschung)

Finanzierung:

Eigenmittel (Forschungsfreisemester)

Darstellung der Forschung und Entwicklung

Ausgehend von der Überlegung, daß die **fremdenfeindlichen Ausschreitungen** seit Beginn der 90er Jahre die Sozialarbeit insoweit betreffen, als es sich sowohl bei den Opfern als auch bei den Tätern um tatsächliche oder potentielle Klienten handelt und zudem die Sozialarbeit und die Sozialarbeiterausbildung zu den wesentlichen **Sozialisationsinstanzen** gehört, die für Entwicklung und Verfestigung demokratischer Verhaltensweisen mit verantwortlich sind, sollten ausbildungsrelevante präventive und intervenierende Maßnahmen geprüft und entwickelt werden.

Gestützt auf langjährige Vorarbeiten einschließlich der Vorbereitung und Leitung einer in Kooperation mit der Arbeitsgemeinschaft für Jugendhilfe (Bonn) durchgeführten bundesweiten Fachtagung zum Thema „**Rechtsextremismus** als Herausforderung für die Ausbildung im Sozialwesen - curriculare, didaktisch methodische und organisatorische Konsequenzen“ organisierte und leitete Prof. Dr. Surkemper ein von der EU gefördertes internationales Intensivseminar unter dem Titel „The Rise of Neofacism and Racism in Europe“ (3. bis 9. April 1995) in Dortmund. Es nahmen ProfessorInnen und StudentInnen aus 7 Ländern teil. Die Arbeitsergebnisse schlugen sich in einem Forderungs- und Aktionskatalog nieder, der Vorschläge von der Microebene (z. B. primäre Sozialisation) über die Lokalpolitik bis zur nationalen und internationalen Ebene umfaßt.

Zukunftsperspektiven:

Umsetzung der Ergebnisse in der Lehre und in Kooperation mit Einrichtungen der Sozialen Arbeit

Zur Theorie und Praxis von Verhandlungen in der Sozialen Arbeit“

Fachbereich:

Sozialarbeit

Dozent:

Prof. Dr. Klaus-Peter Surkemper (Soziologie, insb. Soziologie der Sozialisation und der Arbeit sowie Empirische Sozialforschung)

Finanzierung:

Eigenmittel (Forschungsfreisemester)

Darstellung der Forschung und Entwicklung:

Die deutsche Rezeption US-amerikanischer Literatur zum Thema „**Verhandeln**“ ist bisher überwiegend auf ökonomische Aspekte bezogen und auf das Handeln von **Führungskräften** gerichtet. Demgegenüber hat dieser Forschungsgegenstand im Bereich der Sozialarbeit lediglich indirekten Niederschlag gefunden, so z. B. in Spezialbereichen wie der Mediation (Täter-Opfer-Ausgleich, Trennungs- und Scheidungsberatung) und Literatur zu Verhandlungen in Organisationen und teilweise auch zur Gesundheitsförderung.

Aus der ländervergleichenden und disziplinübergreifenden Literaturstudie haben sich folgende Forschungsfragen herausgeschält:

1. Inwieweit sind - eher aus sozialarbeitsfernen Bereichen gewonnene - allgemeine theoretische Aussagen zu Verhandlungen auf den Bereich der Sozialarbeit übertragbar?
2. In welchen Sozialarbeitsfeldern sind besondere Verhandlungsqualifikationen gefordert bzw. wo ist Verhandlung das wesentliche Merkmal des professionellen sozialarbeiterischen Handelns?
3. Welche Bestandteile sozialarbeiterischer **Professionalität** sind bei Verhandlungen gefordert?
4. Welche für das Verhandeln relevanten Qualifikationen müssen in der **Sozialarbeiterausbildung** zukünftig stärker berücksichtigt werden?

Ein erstes Ergebnis zielt auf die erstaunliche Erkenntnis einer - durch wachsenden Wettbewerbsdruck und Ökonomisierung auch öffentlicher Dienstleistungsbereiche erzwungene Tendenz zur Konvergenz von (Personal-)Wirtschafts- und Sozialarbeitswissenschaften, und zwar in Theorie und Praxis: Diese Konvergenz vollzieht sich in der immer weitergehenden Intensivierung der bereits von der Human Relations-Bewegung

entdeckten Bedeutung des „Sozialen Faktors“. Der aktuelle Schlüsselbegriff, mit dem nicht mehr nur die zentrale Kompetenz für Soziale Arbeit, sondern inzwischen auch **a l l e r** beruflichen Handlungsfelder bezeichnet wird, lautet: **Soziale Kompetenz**. Nur: wurde diese Fähigkeit bisher traditionell in den Bereich des Sozialen ausgegliedert und ansonsten in anderen Zusammenhängen eher zufällig „mitgenommen“, z. B. gern weiblichen Mitarbeitern überlassen, zeigt die Praxis moderner Unternehmensführung insbesondere die von Personalmanagements inzwischen, daß hierin das Geheimnis zukünftiger Produktions- und Wettbewerbserfolge **a l l e r** Unternehmens- und Verwaltungsbereiche liegt. Denn: ohne Mitarbeitermotivation und -engagement ist zukünftig weniger noch als heute oder gestern (als noch mit tayloristischen Methoden Leistungen erzwungen werden konnten) wirtschaftliches, d. h. kostensparendes Entwickeln, Produzieren, Dienstleisten in der Verwaltung möglich.

Die von immer mehr Personalführungen gezogene Konsequenz lautet: Fortbildung der Führungskräfte und Mitarbeiter in den Qualifikationsbereichen, die als zentral für Sozialarbeit gelten, und - vertieft in der Supervision, teilweise aber auch in der Therapieausbildung - geschult werden: Soziale Kompetenz, verstanden als ein Komplex bestehend aus:

- Selbstreflexionskompetenz,
- Wahrnehmungskompetenz,
- kommunikative Kompetenz
- personale Kompetenz,
- Verstehenskompetenz,
- Coachkompetenz,
- Konfliktkompetenz,
- Teamkompetenz und nicht zuletzt
- visionäre Kompetenz.

Veröffentlichungen

Forschungsschwerpunkt „Fremdenfeindlichkeit und Sozialarbeit“

Rechtsextremismus und Gewalt - eine Herausforderung für die Sozialarbeit?

In: Ch. Ludwig-Körner u.a. (Hrsg.): Frieden gestalten. Zur Theorie und Praxis der Friedensarbeit an Fachhochschulen. Münster 1995. S. 90 ff.

„Extremismus“ als Gegenstand der Ausbildung von Sozialarbeitern und Sozialpädagogen. In: Arbeitsgemeinschaft für Jugendhilfe/ IFFJ (Hrsg.): Rechtsextremismus als Herausforderung für die Ausbildung im Sozialwesen - curriculare, didaktisch-methodische und organisatorische Konsequenzen. Berlin 1995, S. 95 ff.

Xenophobic Violence in Germany - a Challenge to Social Work? Vortrag gehalten während des Internationalen Intensivseminars in Paris am 12.04.1996. Veröffentl.

in: Lavery, G./ Pender, J/ Peters, U. (eds.): Exclusion and Inclusion: Minorities in Europe, Leeds 1996. S. 51 ff.

Forschungsschwerpunkt: „Zur Theorie und Praxis von Verhandlungen in der Sozialen Arbeit“

Vortrag: Betriebliche Konflikte und Mobbing - der Beitrag von Organisationsberatung und Supervision zu Betriebsklima und Mitarbeitermotivation (gehalten am 22.11.1995 während der Forschungs- und Entwicklungstage der FH Dortmund, Veröffentlichung in der Reihe Aus Forschung und Entwicklung der Fachhochschule Dortmund vorgesehen).

Vortrag: „Social Competence - a Key Category in Personal Management and Social Work“ (gehalten am 11.06.1996 in der Universität Ljubljana).

Konflikte am Arbeitsplatz und die Notwendigkeit sozialer Kompetenz (erscheint demnächst im „Jahrbuch Frieden“, Münster 1997).

Internationale/ interkulturelle Sozialpädagogik

Beteiligte Fachbereiche:

Sozialpädagogik (sowie Design, im Teilprojekt III)

Beteiligte Dozenten:

Prof. Dr. Karl Markus Kreis, Politikwissenschaft

Finanzierung:

Sach- und Investitionsmittel: FH Dortmund,
Personalmittel: Arbeitsamt (ABM-Stelle BAT IIa), DFG und Auswärtiges Amt (Zuschüsse zu Reisekosten Buffalo/ Toronto)

Personal:

Dipl.-Päd. Anke Steffes-Holthoff

Darstellung der Forschung und Entwicklung:

Abstract:

Alle Teile des Projekts konnten mit Hilfe von Drittmitteln erfolgreich weitergeführt werden.

Im Teilprojekt I ("**Sozialpädagogik mit Einwanderern/ kulturellen Minderheiten im internationalen Vergleich**") erbrachte das Forschungssemester 1995 mit Aufhalten in den USA und Kanada (gefördert von der DFG) insbesondere einen bisher in der Literatur nicht vorhandenen Überblick über die jüngere Geschichte und aktuelle Situation der Deutschamerikaner in Buffalo, NY. Aus den Forschungen selbst und aus ihrer wissenschaftlichen Präsentation u.a. in der Deutschen Vereinigung für Politische Wissenschaft ergaben sich bereits weitere wissenschaftliche Kontakte in den USA und Deutschland. Ähnlich erfolgreich war die gleichzeitig in Buffalo und Toronto durchgeführte Recherche über die Reaktionen der Ausbildungsstätten sozialer Berufe auf die Einwanderungs- bzw. Minderheitensituation in Kanada und USA.

Im Teilprojekt II ("**Präventionsstrategien gegen Fremdenhaß und Gewalt**") baute die wissenschaftliche Mitarbeiterin (ABM) mit der Regionalen Arbeitsstelle zur Förderung ausländischer Kinder und Jugendlicher in Hagen eine computergestützte Dokumentation über Rechtsextremismus auf, die inzwischen für die Nutzung durch Pädagogische Einrichtungen zur Verfügung steht.

Die Forschungsergebnisse im Teilprojekt III ("**Wirkungen populärer Fremdenbilder auf die soziale Arbeit**"), die sich ebenfalls zum großen Teil der DFG-geförderten Forschungsreise in die USA verdanken, wurden ebenfalls sowohl auf einem wissenschaftlichen Kongress der Universität Marburg als auch einer gemeinsamen Ausstellung mit dem FB Design der FH vorgestellt und für die Lehre nutzbar gemacht.

Bericht:

Teilprojekt I: Sozialpädagogik mit Einwanderern/ kulturellen Minderheiten im internationalen Vergleich

a) "Ethnizität von Einwanderern und ihren Nachkommen am Beispiel der Deutschamerikaner in Buffalo"

Ziel des Forschungssemesters im Sommer 1995 war es, einen Einstieg für künftige Forschungsarbeiten an Hochschulen der Partnerstädte Dortmund und Buffalo zu schaffen, insbesondere durch Gewinnung eines Überblicks über die vorhandenen wissenschaftlichen Ressourcen auf Hochschulebene (interessierte Lehrende, zugängliche Archive etc.) und die deutschamerikanische Infrastruktur (Vereine, Interviewpartner etc.); ein solcher wissenschaftlicher Überblick ist für die Gegenwart und jüngere Vergangenheit auch nicht in Ansätzen vorhanden. Ich habe dabei, für die historischen Hintergründe, die vorhandene Literatur sowie den "Buffalo Volksfreund" seit 1920, für die jüngere Gegenwart andere Buffaloer Zeitungen ausgewertet. Für die Beschreibung der heutigen Aktivitäten stütze ich mich auf Interviews, die ich mit den Vorsitzenden der deutschamerikanischen Vereine führte, sowie mit für das Thema kompetenten Wissenschaftlern der State University of New York und des Canisius College. Die Interviewfragen waren bei den Vereinsfunktionären grob gegliedert (nach Gründungsjahr, Mitgliederzahl und -struktur, Aktivitäten), bei den anderen Schlüsselpersonen als offene Explorationen angelegt. Eine schriftliche Bestätigung bei den Vereinen nach Abschluß des Forschungssemesters diente der Absicherung der mündlichen Auskünfte.

Buffalo ist das Beispiel einer industriell geprägten Stadt des amerikanischen Nordostens mit typischer Einwanderungsgeschichte, zu der eine große Gruppe von Einwanderern aus deutschsprachigen Ländern bzw. deren Nachfahren gehört. Deshalb läßt sich hier auch eine erste Antwort auf die Frage versuchen, welche Bedeutung Ethnizität für heute lebende Deutschamerikaner hat, wie und wo sie sich zeigt und wie die Deutschamerikaner selber sie erleben. Daraus lassen sich dann Hinweise ableiten, ob die häufig gezogenen Parallelen zwischen der Einwanderungssituation und -geschichte Deutschlands und der Vereinigten Staaten tatsächlich existieren, d.h. ob sich Erkenntnisse für die Zukunft des "Einwanderungslandes Deutschland" am Zielland der größten Auswanderungsbewegung aus Deutschland ablesen lassen. Dies wird aber Gegenstand zukünftiger Untersuchungen sein müssen.

Es steht jedoch fest: Die Situation der Deutschamerikaner in den USA ist heute nur sehr eingeschränkt mit der Situation eingewanderter Gruppen in der heutigen Bundesrepublik Deutschland vergleichbar, denn es handelt sich dort um Nachkommen der Einwanderungsgruppen aus der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg, also jetzt um Menschen mindestens der dritten, meist der vierten und fünften Immigrantengeneration, während in Deutschland die in der Zeit seit dem Zweiten Weltkrieg hierher gekommen Millionen deutschstämmiger und ausländischer Immigranten der ersten und zweiten Generation das Bild prägen und die dritte Generation erst im Aufwachsen ist. Vorschnelle Vergleiche, etwa wenn es um sichtbare Ausdrucksformen von community geht, verbieten sich daher.

Ergebnis der Umfrage: Infrastruktur der Freizeitethnizität und typologische Zuordnung der als wichtig eingeschätzten Vereine und Feste:

1. *Schwaben Verein:* gegr. 1879 als "Wuerttemberger Schwaben Unterstützungsverein", Zweck lt. Satzung: "in Krankheit und Not geratene Mitglieder mit Wort und Tat zur Seite zu stehen" und "neueingewanderte Deutsche unabhängig ihres Herkunftsstandes, ohne Unterschied der Konfession und Stellung, einander näherzubringen und ihnen ein Gefühl der Zugehörigkeit zu geben". Mitglieder heute: 18 aktive und 9 passive männliche Mitglieder, die meisten selber aus Deutschland eingewandert, alle über 60 Jahre alt. Typ Einwandererselbsthilfeverein
2. *Schwaben Chor:* gegr. 1880, Mitglieder heute: etwas über 60 Männer und Frauen, seit 1995 auch Kinderchor (30 Kinder). Aktivitäten: wöchentliche Chorprobe, Teilnahme an überregionalen Sängerwettbewerben. Typ Einwanderergeselligkeitsverein
3. *Spring Garden Association:* gegr. 1938 von ansässigen Deutschamerikanern, Zweck: Betrieb von etwa 20 Wochenendhäuschen auf gemeinsamem Gelände, im Besitz der Familien; regelmäßige Familienveranstaltungen an Feiertagen und Wochenenden.
4. *Buffalo Soccer Club:* geht zurück auf 1928 gegründeten "German Athletic Club", knapp 50 Mitglieder, davon "viele" in Deutschland geboren, neben Fußball auch andere gemeinschaftliche Aktivitäten.
5. *Sports Club Germania:* gegr. 1960 (ein 1949 gegründeter Verein ging in ihm auf), heute 260 Mitglieder aller Altersstufen, ca. 60 % Deutschamerikaner, neben Fußball auf eigenen Sportplätzen auch Tennis und Golf. Der sehr aktive Vorsitzende organisiert seit 1983 das "German-American Festival". Typ ethnisch offene Freizeitverein
6. *Club Lorelei:* gegr. 1960 von 25 eingewanderten Ostvertriebenen, heute ca. 200 Mitglieder, hat eigenes Clubhaus mit Außengelände, organisiert wieder seit 1985 den "Deutschen Tag" als German Day of Western New York" und andere Veranstaltungen.
7. *German-American Musicians Association:* gegr. 1933, spielt auf deutschen Festen, 40 Mitglieder unterschiedlicher Abstammung.
8. *Bavarian Singers:* gehen zurück auf den 1905 gegründeten Bayerischen Männergesangsverein, heute ein gemischter Chor (45 Sänger/innen). Wöchentliche Proben, mehrere Konzerte im Jahr.
9. *Bergholz Blaskapelle:* gegr. 1971, 30-40 Musiker, davon drei selber eingewandert.
10. *German-American Social Club of Niagara County:* gegr. 1972, 40 Mitglieder, die zum überwiegenden Teil selber einwanderten, alle an die 60 Jahre alt. Zweck: gemeinsames Feiern (u.a. "Schlachtfest, Maifest, Oktoberfest").

11. *Buffalo Cremation Society*: gegr. 1893, Vereinsleben: eine jährliche Sitzung mit gemeinsamem Essen. 67 Mitglieder, davon 23 über 80 Jahre alt, 10 unter 50.
12. *Banat Social Club*: gegr. nach dem 1. Weltkrieg von Einwanderern aus dem Banat, heute 20 Mitglieder, keine jungen. Eigene Veranstaltung: gemeinsames Kirchweihfest im Oktober.
13. *Kolping Family*: gegr. 1927 von eingewanderten und ansässigen Katholiken, heute 80 Mitglieder, alle über 60 Jahre alt. Teilnahme an Veranstaltungen anderer Vereine und der Kirchengemeinde.
14. *Buffalo Zither Club*: gegr. 1951, allerdings gab es früher mehrere Zither-Clubs. Heute nur noch vier Spieler/innen, eine davon eingewandert.
15. *Schuhplattler Gebirgstrachten Verein Edelweiß*: gegr. 1933 von eingewanderten Süddeutschen, heute ca. 200 Mitglieder, davon aktive Tänzer im Kindesalter ca. 40, Erwachsene 35-40. Alterstruktur ausgeglichen. Wöchentliche Treffen mit Sitzung des Vorstands und Proben für alle Altersstufen, Teilnahme an überregionalen Treffen des Gauverbands Nordamerika. Typ ethnische Freizeitverein
16. *Buffalo Turnverein*: gegr. 1853, 50 Mitgliedsfamilien. Schwerpunkt der Aktivitäten: gymnastics, vom Babyturnen bis zum Wettkampfsport, keine sonstigen gesellschaftlichen Aktivitäten. Typ Sportverein mit (vergessenen) deutschen Wurzeln

Historical Society of North German Settlements in Western New York: gegr. 1971, heute knapp 200 Mitglieder, meist an die 60 Jahre und älter. Betreibt das German Heritage Museum in Bergholz/Niagara Falls. Typ Bildungsverein mit (ausdrücklich gepflegten) Wurzeln in der deutschen Geschichte.

Bei den Freizeitveranstaltungen lassen sich ebenfalls mindestens zwei Typen ausmachen:

- 1) das ethnische Fest: *Deutscher Tag*
- 2) Damit meine ich ein Fest, das die Besonderheit einer "ethnicity" herausstellt, die Leistungen dieser Gruppe von Einwanderern, die Unterschiede zu den anderen - wo man ursprünglich "unter sich" war und den Zusammenhalt der "community" stärkte und zelebrierte. Es ist auffallend und bedürfte weiterer Forschungen, warum dieser politisch verstandene Tag während des "ethnic revival" an Glanz verlor, während gleichzeitig Oktoberfeste und ähnliche Freizeitvergnügungen entstanden.
- 3) das ethnisch offene Fest: *German-American Festival*
- 4) Für diesen Wandel ist das Festival ebenfalls ein Beleg: Es versteht sich als ethnisches Fest zusammen mit "den Amerikanern". Der Namensgeber und Organisator von Anfang an sagt dazu: "der Deutsche Tag wurde in das Deutsch-Amerikanische Festival umgewandelt". Damit solle auch ausgedrückt werden, daß die Amerikaner angesprochen werden, denn "wir sind ja auch Amerikaner, auch wenn wir weiter deutsch denken und fühlen".

Hypothesen für die weitere Forschung: Freizeitunterhaltung und "ethnic identity": Implikationen für die Bedeutung von "ethnicity" für Einwanderer am Beispiel der Deutschamerikaner

- a) Musik, Tanz, Tracht werden nicht als Brauchtumpflege mit Anspruch von Tradition und Authentizität gepflegt, sondern als Teil eines ethnisch eindeutigen, "typischen" Freizeitvergnügungsprogramms. Die Vereine und Musiker sind um so erfolgreicher, je besser sie diese Dienstleistung bringen.
- b) Sprache wird nicht als Kommunikations- und Bindemittel eingesetzt, sondern als Zeichen ethnischer Kompetenz und Erkennbarkeit, als Unterscheidungsmerkmal gegenüber anderen "ethnics"; dafür genügen je nach Anlaß auch einzelne Worte (z.B. "Gemütlichkeit").
- c) Der Bezug zum Herkunftsland ist emotional weder positiv (Heimweh) noch negativ (Vergessenwollen) aufgeladen, sondern das Bild von Deutschland ist in erster Linie von Massenmedien geprägt, es unterscheidet sich kaum von dem, das Amerikaner anderer Ethnizität haben. Auch gelegentliche Reisen nach Deutschland ändern daran wenig.
- d) Die Einwanderungsgesellschaft ist nicht die Fremde, in der man unter den Landsleuten der ethnic community zusammenhalten muß, sondern diese Gesellschaft ist die eigene Heimat, und zwar als Gesellschaft von Einwanderern von zwar verschiedener ethnischer Herkunft, aber gemeinsamer Immigrantenschicksale: Deutschen, Polen, Iren, Engländern, Italienern. Damit gehört heute "Eingewandertsein" zum Selbstbild der Mehrheit der weißen Amerikaner, im Unterschied zum bis ins 20. Jahrhundert vorherrschenden Bild des - englisch geprägten - Kolonisten.
- e) Die Kehrseite dieses inklusiven Selbstbildes der weißen Amerikaner kann man darin sehen, daß es Distanz zu den anderen Rassen schafft. Die weißen Einwanderer bestimmen heute das Wertesystem des amerikanischen (weißen) "mainstream", und dafür gelten insbesondere Werte, wie sie in Immigrantengemeinschaften galten und heute den wertestiftenden Mythos des weißen Amerika bestimmen: sich durch eigene Anstrengung hocharbeiten, Entbehrungen auf sich nehmen, nichts vom Staat erwarten. Inwieweit dieses Selbstbild der historischen Erfahrung entspricht, und inwieweit es der immigrationsspezifischen Mythenbildung geschuldet ist, steht auf einem andern Blatt. Hier deutet sich die Möglichkeit an, "ethnic identity" auch politisch zu instrumentalisieren, indem mythologisch legitimierte Interessen einer Schicht - der weißen Mittelschicht - gegen die Ansprüche anderer Gruppen mobilisiert werden.

b) "Einwanderung, Multikulturalismus und die Ausbildung für soziale Berufe: Vergleich USA, Kanada, Großbritannien"

Ergebnis der Interviews und Vergleich mit der Ausbildung in Deutschland:

In den Ausbildungsprogrammen, wie in der einschlägigen Fachöffentlichkeit, wird Differenz, Vielfalt, Pluralität wesentlich breiter gesehen als bei uns: Neben "Rasse" (wir würden sagen: Hautfarbe) werden in der Regel Geschlecht, ethnische Herkunft oder Abstammung, sexuelle Orientierung, Alter, Behinderung usw. genannt und diskutiert. Im Vergleich dazu erscheint unsere Diskussion über Differenz und Pluralität häufig thematisch eingeengt: Man spricht in erster Linie über sogenannte kulturelle Besonderheiten, die meistens einfach auf religiöse Wertüberzeugungen zurückgeführt werden; außerdem beziehen sich diese Aussagen in der Regel auf Unterschiede zwischen einheimischer und zugewandeter Bevölkerung oder innerhalb letzterer. Unterschiede, die sich sowohl bei Einheimischen wie bei Zugewanderten finden, also etwa solche, die in der Geschlechtszugehörigkeit, sexuellen Orientierung, in Alter oder Behinderung liegen und möglicherweise in individuellen Benachteiligungen resultieren, werden im Zusammenhang mit "interkultureller Arbeit" selten thematisiert, sondern gehören bei uns in andere "Diskurszusammenhänge". Manches wird übersehen, das zur genaueren Bestimmung von Unterschieden und Gemeinsamkeiten wichtig sein kann: beispielsweise die Fremdheits- und Integrationserfahrungen der zugewanderten Deutschen nach dem Zweiten Weltkrieg (Flüchtlinge, Vertriebene); oder das neue Verständnis von "Ethnizität" bei den Nachkommen der Einwanderer, die mittlerweile zu Einheimischen geworden sind; oder unreflektierte Prägungen, gerade auch der Lehrenden, etwa hinsichtlich der Prämissen und Ziele des sozialarbeiterischen Multikulturalismus: Von welchen Annahmen über die Funktion "kultureller/ethnischer Identität", den Stellenwert von Religion, sozialer Lage gehen wir aus? Welcher Gesellschaftsentwurf, welche Werte sollen unsere praktische und theoretische Arbeit leiten?

Interviews und Recherchen in Leeds September 1996 ergaben weitere Unterlagen zu diesem Teilthema. Die Situation in Großbritannien ist vor dem historischen Hintergrund (Commonwealth-Einwanderer, Europapolitik) gesondert zu würdigen.

Teilprojekt II Präventionsstrategien gegen Fremdenhaß und Gewalt

Die für das Forschungsprojekt zeitweise tätige wissenschaftliche Mitarbeiterin hat einen großen Teil der wissenschaftlichen Untersuchungen zum Thema "Fremdenhaß und Gewalt" analysiert und die aus den verschiedenen relevanten Fachrichtungen vorliegenden Erklärungsmodelle des In- und Auslandes aufgearbeitet. Sie hat sich außerdem wie vorgesehen in die spezifische Dortmunder Problematik eingearbeitet (Situation in Schulen etc.) und die Informationen über Ergebnisse aus Projekten zum Problembereich beschafft und ausgewertet sowie Interviews und Fachgespräche mit Fachleuten in Ämtern, Verbänden etc. durchgeführt. Mit der Konzeptionierung von präventiven Denk- und Handlungsansätzen für die sozialpädagogische Praxis wurde ebenso begonnen wie mit der Entwicklung von Konzepten zur Qualifizierung von Sozialpädagogen im Hinblick auf eine multikulturelle Erziehung. Kooperationsmöglichkeiten mit anderen an dieser Problematik interessierten Arbeitsbereichen im Raum Dortmund wurden initiiert (Jugendamt, Regionale Arbeitsstelle zur Förderung von Kindern und Jugendlichen - RAA, Schulverwaltungsamt, Internationales Bildungs- und Begegnungswerk - IBB). Diese Arbeiten sind als theoretischer Hintergrund in die Grundlagen für die Arbeit am Teilprojekt I eingegangen (s.o.).

Im Rahmen des Teilprojekts II wurde eng kooperiert mit der Regionalstelle zur Förderung ausländischer Kinder und Jugendlicher Hagen: Dies ist eine Beratungsstelle, in der ausländische Mitbürger bei Problemen in der schulischen und betrieblichen Ausbildung Hilfestellung erhalten können. Außerdem bietet die RAA Fortbildungen, die auf die speziellen Probleme ausländischer Mitbürger in den Schulen aufmerksam machen sollen, an. Dabei arbeitet sie mit Schulen, Behörden und anderen Interessierten zusammen. Insbesondere bezog sich die Zusammenarbeit auf die Mitwirkung bei Konzeptionierung und Erstellung einer computergestützten Dokumentation zum Thema Rechtsextremismus und Gewalt. Hierbei werden Artikel zum Themenbereich Rechtsextremismus aus Tages- und Wochenzeitungen gesammelt und mit Hilfe eines Computerprogrammes erfaßt (Autor, Datum, Quelle, Kurzinhalt, Suchbegriffe). Über das Computerprogramm ist die Erstellung von Arbeitsmappen zu bestimmten Themengebieten möglich, die Interessierten zur Verfügung gestellt werden. Als Zielgruppe kommen Lehrkräfte wie auch Studenten in Frage, die sich mit einem solchen Thema, etwa im Rahmen einer Prüfung oder eines Referates beschäftigen wollen. Nachdem die Artikel zunächst als Kopien abgelegt und über eine Kartei verwaltet wurden, werden sie in einem weiteren Schritt eingelesen und direkt in das Programm integriert, so daß die Arbeitsmappen in digitaler Form über Diskette erstellt und abgegeben werden können.

Teilprojekt III: Wirkungen populärer Fremdenbilder auf die soziale Arbeit:

Während des Forschungssemesters konnte ich auch in verschiedenen Archiven, insbesondere dem Historical Center in Cody; WY, erstmals deutschsprachige Quellen über die ersten großen Massenveranstaltungen auswerten, die die bis heute in vielen Bereichen wirksamen Bilder von Amerika und seiner Bevölkerung prägten und sich in Film/Fernsehen, Reklame und Trivilliteratur, aber auch Sozialwissenschaft und Pädagogik nachweisen lassen. Teile dieser Forschungsergebnisse und früherer Arbeiten wurden auf einem wissenschaftlichen Kongress der Universität Marburg ("Der Film im Ensemble der Künste um 1900") vorgetragen. Insbesondere aber legten sie den theoretischen Grundstock für die mit dem FB Design durchgeführte Ausstellung mit dem Thema "Indianer und andere Wilde" (November/Dezember 1996). Ausgestellt wurden jeweils ca. 150 historische Ansichtskarten (zu den Themen Völkerschau, Kolonialausstellung, Mission, Indianer) aus meiner Privatsammlung und von Studierenden erstellte Ansichtskarten, die durch die Auseinandersetzung mit den historischen Karten angeregt worden waren. Die Ausstellung regte zur weiteren Beschäftigung in Lehre und Forschung an beiden Fachbereichen an.

Zukunftsperspektiven

konkrete Vorhaben:

Durchführung einer Umfrage und Erarbeitung eines Konzepts zur "Interkulturellen Kompetenz" in der Ausbildung von Sozialpädagogen und -arbeitern (ABM-Antrag ist gestellt),

Weiterführung des Projektes "Deutschamerikaner in Buffalo" mit spezieller Berücksichtigung der jüdischen Einwanderer aus Deutschland,

Fortführung des Teilprojekts "Fremdenbilder" in USA (Cody, Historical Center) im September 1997,

Vortrag auf der geplanten Tagung der State University Buffalo, der Universität Osnabrück und der Technischen Universität Darmstadt zum Thema Migration/ Minderheiten in Buffalo, September 1998,
Ergänzung des Berichts "Multiculturalism in social work education" für Großbritannien aufgrund durchgeführter Recherchen,

Veröffentlichungen:

Von Einwanderern und Feierabenddeutschen. Forschungsbericht zur Geschichte und Gegenwart der Deutschamerikaner in Buffalo, N.Y. Mit einem Anhang: Reise zu deutschen Siedlungen im Mittleren Westen der USA. Fachhochschule Dortmund 1996. (Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung Nr. 16).

Multiculturalism in Social Work Education. Bericht über eine Informationsreise nach Toronto und Buffalo, Sommer 1995. in: Zeitschrift für Migration und soziale Arbeit, Nr. 2/97 (im Druck).

Zur Multikulturalismus-Diskussion in Nordamerika, in: kommune, vorgesehen für Heft Juni oder Juli 1997.

Der erste grüne Indianer: Archie Belaney, alias Wäscha-kwonnesin/ Grau-Eule, in: *Beiträge Jugendliteratur und Medien*, 48. Jg. Heft 1/ 1996.

Indianer und andere Wilde. Historische und neue Ansichtskarten. Eine Ausstellung der Fachbereiche Design und Sozialpädagogik. Kommentierende Texte. Fachhochschule Dortmund, 13. November bis 11. Dezember 1996.

"Buffalo Bill's Wild West" in Dortmund 1891 und seine Begegnung mit Karl May in Dresden 1906, in: *Studies in the Western*, vol. IV, no. 1.

Die inszenierte Authentizität der Völkerschauen, in: *Heinz-B. Heller, Karl Prümm* (Hg.): *Der Film im Ensemble der Künste um 1900*. Sammelband über die gleichnamige Konferenz an der Universität Marburg, Oktober 1995 (im Druck).

Beteiligung an Ausstellungen und Kongressen:

Beteiligung an wissenschaftlichen Ausstellungen:

Leihgabe historischer Ansichtskarten zur Ausstellung "Bilder aus dem Paradies (Picturing Paradise) - Koloniale Fotografie aus Samoa 1875-1925": Köln, Rautenstrauch-Jespersen-Museum für Völkerkunde, 20.1.-7.5.1995; Oxford, Pitt Rivers Museum, University of Oxford, 18.5.-2.9.1995; Daytona Beach, Southeast Museum of Photography, Daytona Beach Community College, 8.10.95-15.1.96; New York, The Metropolitan Museum of Art, 28.2.-1.8.96

Vorträge auf wissenschaftlichen Kongressen:

"Zur ethnischen Identität von Deutschamerikanern in Buffalo, NY", Arbeitskreis "Migrationspolitik" der Deutschen Vereinigung für Politische Wissenschaft, Tagung am 10./11.2.1996 in Münster über "Migrationspolitik zwischen Institutionalisierung und Selbsthilfe"

"Die inszenierte Authentizität der Völkerschauen", Tagung am 2.- 4.10 1995 über "Der Film im Ensemble der Künste um 1900", Philipps-Universität Marburg.

Effizienz von Dienstleistungen im sozialen System des betreuten Wohnens (SBW g.GmbH) mittels Sensitivitätsmodell Prof. F. Vester

Fachbereich:

Fachbereich Sozialpädagogik

Dozent:

Prof. Eberhard Schwinger

Erziehungswissenschaft mit den Schwerpunkten Sozialisation, Grundlagen der Didaktik und Jugendarbeit.

Finanzierung:

Aus **Drittmitteln** wurden Personalkosten bestritten, Mittel des Bundes (60%) über ABM. Im Projekt arbeitet eine hauptberufliche Mitarbeiterin in der Besoldungsgruppe IV b BAT.

Personal:

Frau Silke Flach, Sozialarbeiterin

Darstellung des Projektes:

Das Forschungsprojekt befaßt sich mit der Problematik 16 bis 25-jähriger Jugendlichen und jungen Volljährigen, die Hilfen zur Erziehung nach § 34, § 41 KJHG und § 72 BSHG bedürfen. Es ist eine Begleituntersuchung der teilstationären Einrichtungen in Dortmund-Deusen, Castrop-Rauxel und Schwerte-Westhofen, die seit dem 4. 7. 1995 durchgeführt wird und zum Wintersemester 1997/ 98 abgeschlossen sein soll.

Standen in den wissenschaftlichen Vorgängerprojekten die teilstationären Hilfen für junge Volljährige unter besonderer Berücksichtigung des neuen Kinder- und Jugendhilfegesetzes KJHG im Vordergrund, geht es nunmehr um die Effektivität der Arbeit in den Einrichtungen des Sozial betreuten Wohnens.

Die zentralen Untersuchungsaspekt sind:

1. Wirkungszusammenhänge in diesem komplexen sozialen System des SBW sichtbar zu machen
2. die dadurch zugänglichen Mechanismen zu analysieren
3. und im Hinblick auf ihre Systemverträglichkeit zu bewerten

Als methodischer Ansatz dient das „Sensitivitätsmodell“, von F. Vester. Es ermöglicht die Erfassung, Darstellung und Interpretation von vernetzten Zusammenhängen verschiedener Einflüßbereiche. Die EDV-gestützte Methodik mittels Sensitivitätsmodell ergibt eine problemorientierte Lösungsfindung mit den Vorteilen der Zusammenführung interdisziplinären Fachwissens

- transparenten Darstellung von Organisationsstrukturen
- Ableitung der problemangepaßten Qualitätssicherungskriterien
- hohe Flexibilität zur Anpassung veränderlicher Einflußbereiche (offenes System)
- Lösungsfindung unter Kenntnis und Beachtung aller systeminternen Nebenwirkungen (qualitative Optimierung)
- Funktionsoptimierung vorgeschlagener Maßnahmen über Simulation in Teilszenarien (quantitative Optimierung)

Im Vordergrund steht die Frage: Was ist wichtig über das System des betreuten Wohnens zu wissen, um festzustellen, wie robust dieses System ist, wo es gefährdet ist, wo es seine schwachen Seiten hat, wie es auf Einflüsse reagiert und unter welchen Voraussetzungen es gut oder schlecht überlebt ? Es wird also stets nach der Sensitivität, nach der Empfindlichkeit des Systems gefragt und gesucht.

Mit diesem methodischen Ansatz setzt sich das Forschungsprojekt von den meisten herkömmlichen Ansätzen ab, die

- vorwiegend ergebnis- oder outputorientiert sind. Sie zeichnen sich durch geringe Übertragbarkeit aus, da sie sich oft mit speziellen Teilproblemen beschäftigen.
- keine klaren Beurteilungsinstrumente zur Prüfung der eigenen Vorgangsweise besitzen.
- interdisziplinäre Qualitätssicherung unberücksichtigt lassen.

Bisherige Ergebnisse:

1 Welche Projektziele grenzen das zu untersuchende System ab?

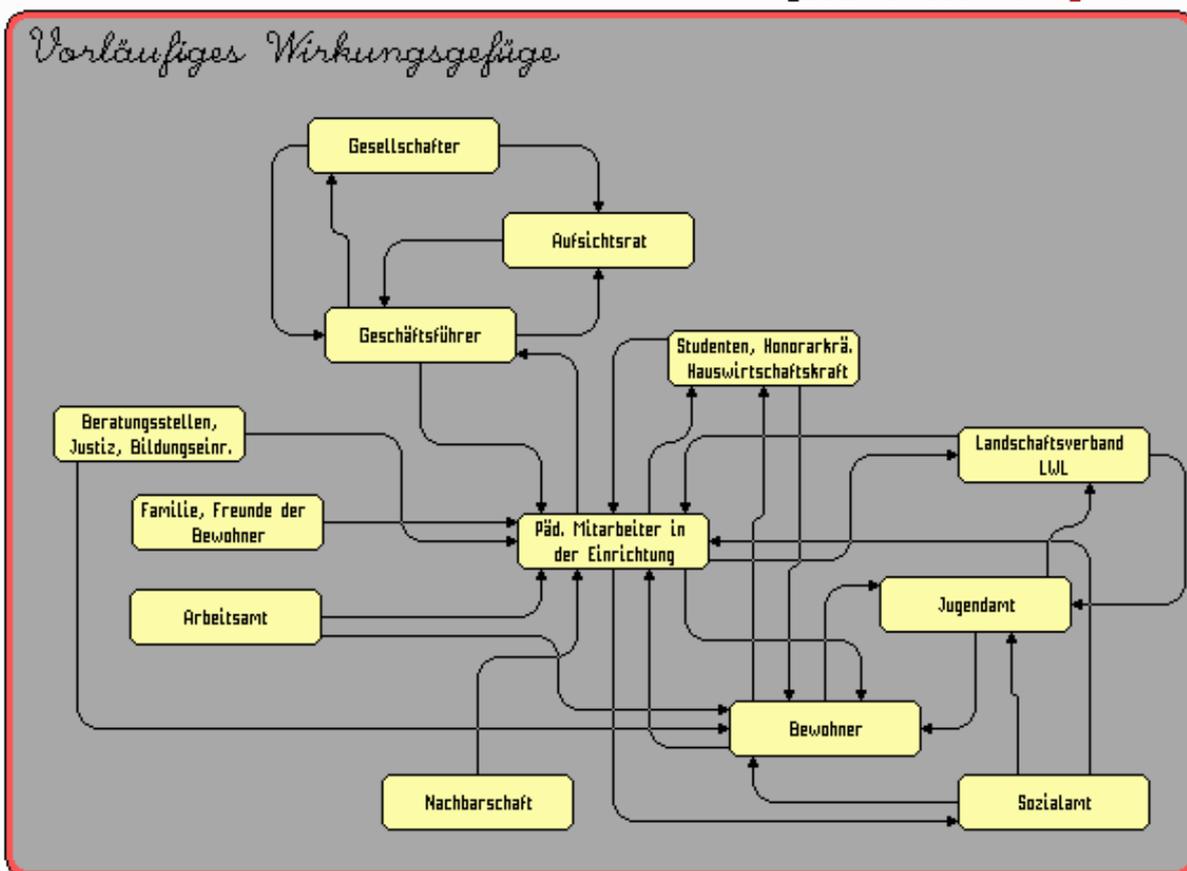
Das Sozial betreute Wohnen als Teilbereich des Sozialwesens ist eingebettet in das System der wohnungsbezogenen Hilfen der Jugend- und Sozialhilfe.

Die Abgrenzung dieses Bereiches erfolgt durch die Definition von folgenden Projektzielen:

- Bewertung der Lebensqualität der Bewohner
- Darstellung der Betreuungsmöglichkeiten innerhalb des SBW
- Beschreibung der menschlichen und fachlichen Qualifikation der Mitarbeiter
- Darstellung der Finanzierung von Wohnhilfe
- Bewertung der Organisationsstruktur der GmbH

Systembeschreibung

Systemmodell: SBW g. GmbH



Die Beschreibung dieser Projektziele ergibt eine unübersichtlich große Sammlung von Einflußfaktoren, die inhaltlich und funktionell gegliedert 23 Systemelemente zusammenfassen. Mit Hilfe dieser Variablen, die im Arbeitsschritt *Variablensatz* definiert werden, kann eine bestehende Situation abgebildet und erfaßt werden.

| Nr. | Elementname | Kurzbezeichnung |
|---|---|---------------------------|
| A: Systemelemente der Lebensqualität der Bewohner | | |
| 1 | Körperliches und geistiges Wohlbefinden während des Aufenthalts | Bw - Wohlbefinden |
| 2 | Zwischenmenschliche Kontaktmöglichkeiten | Bw - Kontaktmöglichkeiten |
| 3 | Angenehme Wohnverhältnisse und Wohnqualität in der Einrichtung | Wohnverhältnisse |
| 4 | Finanzieller Lebensstandard der Bewohner | Bw - Lebensstandard |
| 5 | Gesellschaftlicher Stellenwert (Kritisches Verhalten der Mitmenschen) | Gesellschaft |
| 6 | Sicherheitsstandard des Umfeldes | Umfeldsicherheit |
| B: Systemelemente des teilstationären Wohnen | | |
| 7 | Individuelle Problemlagen der Bewohner bei Einzug | Bw - Problemlage |
| 8 | Aufnahmekriterien der Einrichtungen | Aufnahmekriterien |
| 9 | Umfang der Einzelhilfe/ Gruppenarbeit | Betreuungsumfang |
| 10 | Hilfeplan als dokumentiertes Instrumentarium | Hilfeplan |
| 11 | Dauer des Aufenthaltes in der Einrichtung | Aufenthaltsdauer |
| C: Elemente der fachlichen Qualifikation des Personals | | |

| | | |
|----|--|-----------------------|
| 12 | Standard der pädagogischen Fachausbildung der SozialpädagogenInnen/ -arbeiterInnen | Fachpersonal |
| 13 | Verfügbarkeit von fachlich angeleiteten StudentInnen im Praktikum/ Honorarkräfte | Studenten |
| 14 | Intensität der Betreuung | Betreuungsintensität |
| 15 | Psychische Konstitution des Personals | Personalkonstitution |
| 16 | Effektive Zusammenarbeit der Einrichtungen des SBW | Zusammenarbeit |
| | D: Finanzierungsparameter der Wohnhilfe | |
| 17 | Bedarf an Wohnhilfen für Jugendliche, Volljährige und junge Erwachsene | Wohnhilfebedarf |
| 18 | Belegungsdichte in den Einrichtungen | Belegungsdichte |
| 19 | Finanzierung des teilstationären Wohnens durch öffentliche Gelde (Jugendamt, Landschaftsverband) | Öffentl. Finanzierung |
| 20 | Stabile Wirtschaftssituation der GmbH | Wirtsch. Situation |
| | E: Elemente der Organisation des sozial betreuten Wohnens | |
| 21 | Kooperative Geschäftsführung | Geschäftsführung |
| 22 | Beschlußfähige Organe der GmbH (Aufsichtsrat, Gesellschafter) | Organe |
| 23 | Verträge und Regeln, gesetzliche Auflagen | Verträge und Regeln |

2 Wie hängen die Systemelemente zusammen, welche Interaktivitäten treten zwischen ihnen auf?

„Wichtiger als die Dinge selbst sind die Beziehungen zwischen ihnen“
(Vester)

Hat eine Veränderung im Bereich eines Elementes direkte, zwangsweise Veränderungen bei anderen Elementen zur Folge?

Diese Frage wurde mit pädagogischen Mitarbeitern, Bewohnern, Geschäftsführung, Mitgliedern des Aufsichtsrates und des Gesellschafters überlegt und bewertet. Die Bewertungsmatrix zeigt auf, was zwischen den Elementen passiert und bildet die Grundlage für die ganzheitliche Problemerkfassung.

Die Auswertung der *Konsensmatrix*, in der es zu einer Einigung in den abweichenden Bewertungen kommt, zeigt folgende Sensitivitäten und interne Systemmechanismen:

Einflussmatrix

Konsensmatrix

Systemmodell: SBW g. GmbH

| Wirkung von ↓ auf → | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 1 Bw-Wohlbefinden | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Kontaktmöglichkeiten | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Wohnverhältnisse | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 Bw-Lebensstandard | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 Gesellschaft | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 Umfeldsicherheit | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 Bw-Problemlage | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 Aufnahmekriterien | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 Betreuungsumfang | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 Hilfeplanung | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 Bw-Aufenthaltsdauer | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| 12 Fachpersonal | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| 13 Praktikanten | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| 14 Betreuungsintensität | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| 15 Personalkonstitution | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| 16 Kooperation | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| 17 Wohnhilfebedarf | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| 18 Belegungsdichte | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| 19 Öffentl. Finanzierung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| 20 wirtschaftl. Situation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 21 Geschäftsführung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | |
| 22 Organe der GmbH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | |
| 23 Verträge und Regeln | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | |

3 Welche Bereiche sind bei teilstationären Wohnhilfen dominant und bestimmen die Qualität?

Generelle Schlußfolgerungen aus der Konsensmatrix:

- Starke Abhängigkeiten untereinander bestehen hauptsächlich im Bereich der Strukturelemente der SBW g. GmbH, seiner Geschäftsführung und Aufsichtsrat-Gesellschafterabordnung.
- Die sensibelsten Bereiche sind die Elemente der Lebensqualität der Bewohner von Einrichtungen des SBW, besonders reaktionsfreudig zeigt sich das Wohlbefinden der Bewohner auf Veränderungen innerhalb des Systems.
- Die interne Beeinflussbarkeit des Systems liegt in der ‚Handhabung‘ der Geschäftsführung.
- Das Fachpersonal hat im gegenwärtigen System gute Möglichkeiten, in das Geschehen regulierend einzugreifen

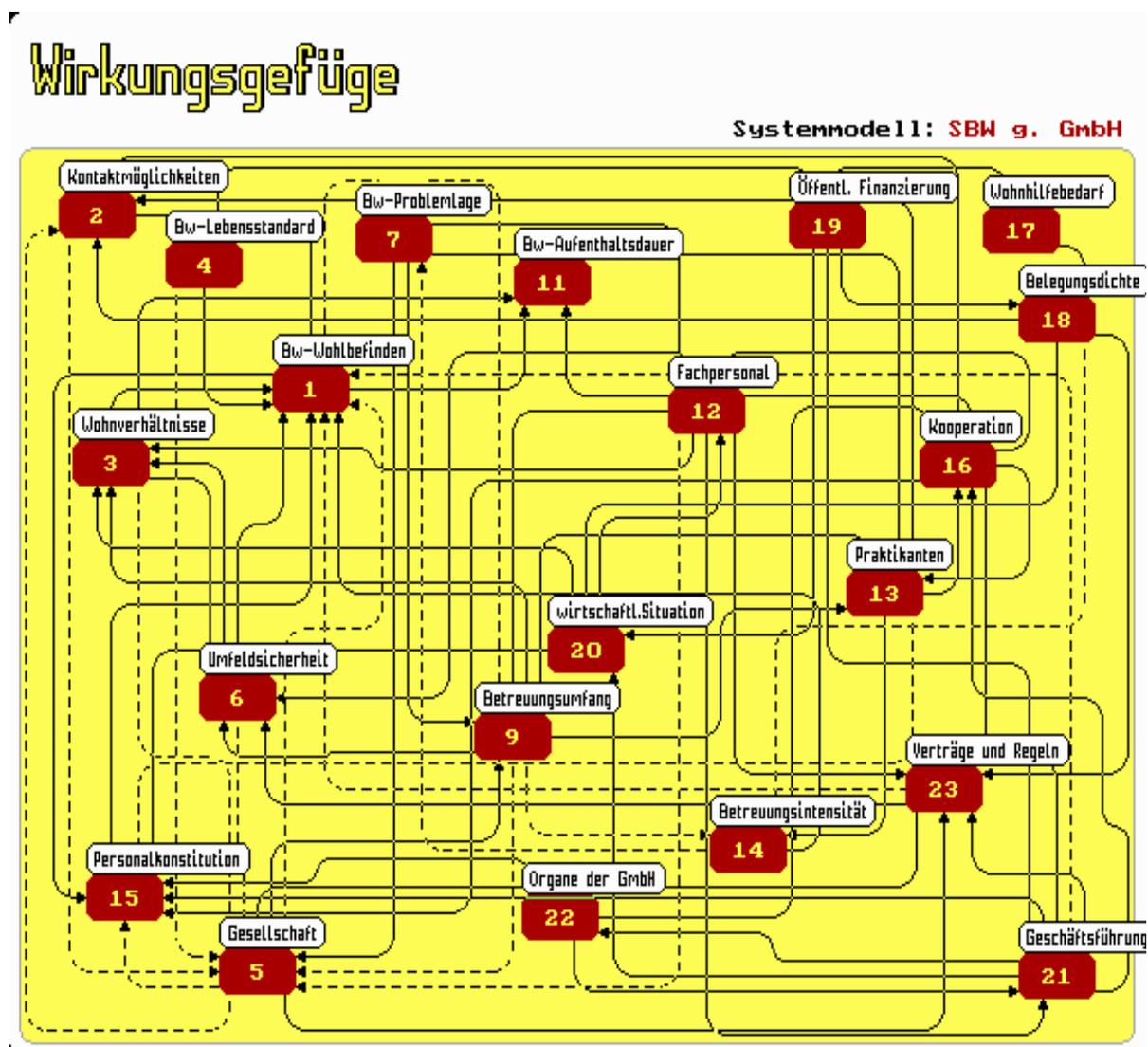
4 Wie komplex ist das sozial betreute Wohnen?

Die plakative Beantwortung dieser Frage gibt die Graphik *Wirkungsgefüge*, in der alle Wege dargestellt sind, auf denen im System des Sozial betreuten Wohnens etwas

‚übertragen‘ wird. Es sind sensible Bereiche mit starker Veränderungswirkung durch die große Zahl der Inputpfeile zu erkennen, sowie Wechselwirkungen und Kreisprozesse.

Das Sensitivitätsprogramm erleichtert die Untersuchung der Kreisprozesse, indem Regelkreise farblich hervorgehoben werden und ihr Wirkungsverlauf nachvollziehbar wird. So sind Regelkreise mit negativer Rückkopplung von besonderem Interesse, da sie auf Selbstregulation hinweisen. In einem vernetzten System müssen sie über die positiven, sich aufschaukelnden Rückkopplungen dominieren, wenn das System gegenüber Störungen stabil bleiben will.

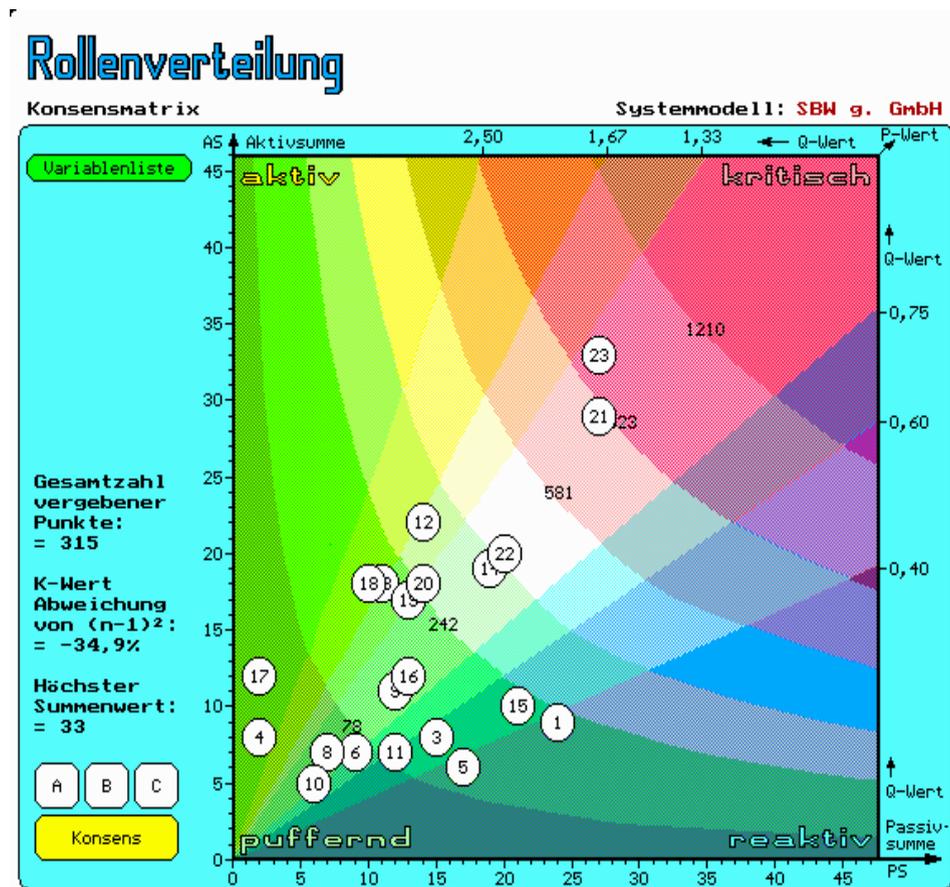
Bei der Vernetzung unserer Systemvariablen stehen sich 260 negative Rückkopplungen und 197 positive Rückkopplungen gegenüber, ein Zeichen für vorhandene Stabilität des Sozial betreuten Wohnens.



5 Wo sind die effektivsten Eingriffstellen im System, um Änderungen zu erreichen? Welches sind die aktivsten, welches die reaktivsten Elemente im Sozial betreuten Wohnen bezogen auf initiierte Veränderungen?

Die Lenkungsbereiche in einem System müssen einerseits eine aktive Komponente haben, andererseits jedoch eher puffernden Charakter aufweisen, um die gewünschten Maßnahmen der Veränderung ohne die Gefährdung bestimmter Elemente angehen zu können.

Im fünften Arbeitsschritt der Sensitivitätsuntersuchung *Rollenverteilung* wird die Position eines Elements in einem zweidimensionalen Feld angezeigt und einer kybernetischen Charakteristik zugeordnet. Die Auswertung ergibt einen Eindruck, inwiefern ein Element im System etwas ‚zu sagen hat‘ (aktiv) oder ob es eher ‚gehört‘ (reaktiv).



aktiv:

- Personal (12)
- Studenten (13)
- Belegungsdichte (18)

reaktiv:

- Wohlbefinden (1)
- Gesellschaft (5)
- Personalkonstitution (15)

kritisch:

- Verträge und Regeln (23)
- Geschäftsführung (21)

puffernd:

- Hilfeplan (10)
- Aufnahmekriterien (8)
- Umfeldsicherheit (6)
- Lebensstandard (4)
- Wohnhilfebedarf (17)

Zukunftsperspektiven des Forschungsprojekts:

Ziel des Projekts soll es sein, ein generelles System zu entwickeln, welches in Form von Beratungsleistungen an jeweils aktuelle Fälle angepaßt wird und damit eine maßgeschneiderte Qualitätsoptimierung darstellt.

Wie oben dargestellt, ist das methodische Instrumentarium bereits entwickelt und wird an an den oben aufgeführten Einrichtungen erprobt. Dieses „Know-how,“ kann anschließend anderen Einrichtung als Problemlösungshilfe angeboten werden, um damit Drittmittel einzuwerben.

Die Dienstleistung besteht somit in

- einer Beschreibung des Systems, seinem Aufbau, seinen Funktionen und sozialen Verflechtungen.
- einer Bewertung des Systems nach den Merkmalen biokybernetischer Strategien
- einer Erarbeitung von Empfehlungen zur Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung in der Einrichtung.

Veröffentlichungen:

- Bogumil, Reketat, Schwinger, Sozial betreutes Wohnen für junge Erwachsene, Offizieller Zwischenbericht , Fachhochschule Dortmund 1991
- Bogumil, Reketat, Schwinger, Junge Erwachsene im Abseits - Möglichkeiten bedarfsgerechter Wohnhilfen für junge Erwachsene, Bielefeld 1992
- Bogumil, Reketat, Schwinger, Teilstationäre Wohnhilfen für junge Erwachsene - eine Chance für die Kellerkinder der Bildungsexpansion ? Gefährdetenhilfe 3/92 Bielefeld.
- Bogumil, Elker, Flach, Schwinger, Wohnhilfen für junge Volljährige, Die Praxis des neuen Kinder- und Jugendhilfegesetzes, Bielefeld 1995.

Material- und Fertigungswirtschaft

Fachbereich:

Fachbereich Wirtschaft

Dozent:

Prof. Dr. B. Eichler

Fachgebiet BWL, insbes. Material- und Fertigungswirtschaft

Die Forschungsaktivitäten des Fachgebietes Material- und Fertigungswirtschaft werden durchweg in Eigeninitiative und z.T. in Kooperation mit der industriellen Praxis abgewickelt.

Betriebliche Entsorgungswirtschaft und Kreislaufwirtschaft

Problemstellung :

Durch die Novelle zum **Abfallgesetz**, das neue Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG vom 27. 9. 1994), das im Herbst 1996 in Kraft getreten ist, wird der Gedanke der betrieblichen und überbetrieblichen Kreislaufführung in das Zentrum der Betrieblichen Entsorgungswirtschaft gerückt, wobei neben den innerbetrieblichen Kreisläufen auch die Verzahnung von Distributions- und Beschaffungsströmen sowie die Frage nach der optimalen Vermarktung der anfallenden Entsorgungsgüter zu betrachten sind.

Ergebnis :

a) Auswirkungen des KrW-/ AbfG auf die Industrie

Vor dem Inkrafttreten des KrW-/ AbfG richtete sich das Interesse der Industrie vor allem auf die Änderungen in Recht und Praxis gegenüber dem AbfG 1986 :

Wesentliche Rechtsänderungen sind der neugefasste Abfallbegriff, die ausdrückliche Zielhierarchie "Vermeidung > Verwertung > Beseitigung", die Gleichordnung von stofflicher und energetischer Verwertung, die weitreichende Produktverantwortung, die nun bundesweit erforderlichen Abfallwirtschaftskonzepte und -bilanzen sowie Neuregelungen zur Entsorgungsverantwortlichkeit, zum Betriebsbeauftragten für Abfall und bzgl. Genehmigungs-, Überwachungs- und Nachweisverfahren.

Für die Industrie ergeben sich daraus die Konsequenzen, daß

- Produktionsabfälle nunmehr überwiegend auch rechtlich als "Abfälle" angesehen werden

und vorrangig zu verwerten sind,

- einstmals verkaufte Gebrauchte Produkte als Abfälle aufgrund der umfassenden Produktverantwortung durchaus wieder in den Zuständigkeitsbereich des Herstellers gelangen können, wobei hier allerdings eine Vielzahl unterschiedlicher - nur z.T. in Kraft gesetzter (z.B. VerpackV) und überwiegend geplanter und damit noch unklarer - Vorschriften für verschiedene Produkt- und Anwendungsbereiche zu beachten sind.

Diese Gedanken wurden in zwei Vortragskonzepten zusammengefaßt:

- Auswirkungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes auf die Industrie,
- Kreislaufwirtschaftsgesetz und seine Auswirkungen auf die Kunststoffindustrie

und darauf aufbauend für verschiedene Industriebereiche in Seminaren gemeinsam mit Studierenden weiterentwickelt.

b) Autorecycling

Spezielle Untersuchungen wurden - teilweise in Zusammenarbeit mit einem innovativen Altautoverwerter - zu Fragen der

- Erfassung (Annahme und Zuführungslogistik)
- Demontage und
- Teilverwertung (der verschiedenen Entsorgungsfractionen)

von Altautos durchgeführt.

Hier war aber durch die (im Berichtszeitraum) noch fehlende Regulierung, die z.T. vorliegende Unwirtschaftlichkeit der Verfahren und die erst langfristige Wirksamkeit neuerer Ansätze (wie z.B. demontagegerechte Konstruktion) der Erkenntnisfortschritt begrenzt.

Ausblick:

Hinsichtlich zukünftiger Perspektiven und der weiteren Entwicklung zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft sind insbesondere im betrieblichen Kontext zunächst einige der folgenden OFFENEN FRAGEN zu beantworten:

- Was wird an konkreten Verwertungspflichten in Zukunft festgeschrieben?
- Wer trägt die Kosten der Rücknahme(logistik), Verwertung und Beseitigung von Alt-Produkten ?
- Wann treten Regelungen der Kreislaufwirtschaft in Konflikt mit Wettbewerbsrecht, internationalen Freihandelsabkommen und der Marktwirtschaft ?
- Wann gilt ein Verwertungs- oder Entsorgungsverfahren sowie ein Stoff bzw. Produkt als ökologisch(er) bzw. umweltverträglich(er) ? Wer bestimmt das ?
- (Wie) Werden die Märkte für Sekundärrohstoffe dauerhaft funktionieren ?
- Werden Kreisläufe eher intern oder extern über Wertschöpfungsketten oder durch Spezialisten (" Aufbereiter/ Entsorger") geschlossen ?

- Wie kann man bei der undurchschaubaren Regelungsdichte im Detail zwischen "Umweltsündern" und "Überforderten" unterscheiden ?

Stichwörter:

Abfallgesetz

Autorecycling

Betrieblichen Entsorgungswirtschaft

Entsorgungsgüter

Kreislaufwirtschaftsgesetz

Produktionsabfälle

Produktverantwortung

Verwertung

Material- und Fertigungswirtschaft
Geschäftsprozeßoptimierung und Organisation

Fachbereich:
Wirtschaft

Dozent:
Prof. Dr. B. Eichler
Fachgebiet BWL, insbes. Material- und Fertigungswirtschaft

Die Forschungsaktivitäten des Fachgebietes Material- und Fertigungswirtschaft werden durchweg in Eigeninitiative und z.T. in Kooperation mit der industriellen Praxis abgewickelt.

Problemstellung:
Funktions- und verrichtungsorientierte Organisationsformen haben in vielen Unternehmungen zu komplexen Prozessen geführt, die durch lange Durchlaufzeiten mit geringem Wertschöpfungsanteil und oft wechselnder Verantwortung charakterisiert sind. Die Prozeßdauer kann im Zeitalter der Kundenorientierung kaum akzeptiert werden und verursacht darüberhinaus zusätzliche Kosten und schlechte Beherrschbarkeit.

Aufbauend auf Erfahrungen aus dem Projektmanagement, aus zahlreichen Reorganisationsprojekten sowie aus der Erarbeitung von Konzepten zur Ablaufoptimierung wurden in verschiedenen Bereichen organisatorische Ansätze und Methoden zur Geschäftsprozeßoptimierung (GPO) entwickelt.

Ergebnisse:

a) GPO und Komplexitätsbegrenzung

Die Beherrschbarkeit der Geschäftsprozesse wird unmittelbar von der Komplexität der betrieblichen Aufgaben und Produkte beeinflusst, da die meisten betrieblichen Geschäftsprozesse mit dem Angebot an Produkten und Dienstleistungen oder mit den Produktstrukturen zusammenhängen. Also stellen die Angebotskomplexität und die von ihr abhängige Teile- und Variantenvielfalt wichtige Einflußfaktoren für die Geschäftsprozesse dar.

Maßnahmen zur Komplexitätsbegrenzung leisten daher einen wesentlichen Beitrag zur Geschäftsprozeßoptimierung. Die Erfahrungen aus mehr als zwölfjähriger Beschäftigung mit den Themen "Angebotskomplexität", "Teile-/Variantenvielfalt", ihrem Zusammenwirken und Einfluß auf die betrieblichen Geschäftsprozesse wurden 1995/96 zu einem überschaubaren Ansatz zusammengefaßt. Daneben wurde auf verschiedenen Märkten (auch international) die Angebotskomplexität einzelner Fahrzeugklassen für die Automobilindustrie analysiert und verglichen.

Vorträge:

- Erscheinungsformen und Betrachtungsebenen der Komplexität in der Automobil und Zulieferindustrie,
- Komplexitätsvergleich der Angebotsprogramme in der Automobilindustrie,
- Bedeutung der Angebotskomplexität und der Teile-/ Variantenvielfalt für die Beherrschung der Geschäftsprozesse

Veröffentlichung:

- Geschäftsprozesse beim Automobilhersteller optimieren, in: Deckert, K.(Hrsg.): Geschäftsprozesse optimieren, Düsseldorf (ECON) 1997

b) Vertriebsorganisation

Ausgehend von aktuellen Anforderungen an die Vertriebsprozesse, insbes. von industriellen Teile- und Systemherstellern, wurden sechs "Grundsatzfragen der Vertriebsorganisation" entwickelt, deren Beantwortung zu einer schlagkräftigen und möglichst kundenorientierten Vertriebsorganisation führt. Dieses Konzept konnte an drei Praxisbeispielen erprobt werden und hat sich bewährt. Bei der Umsetzung in bestehende Verkaufseinheiten muß allerdings sehr behutsam vorgegangen und schwerwiegende Überzeugungsarbeit geleistet werden.

Das Hauptproblem liegt jeweils in der Überbrückung des Spannungsfeldes der marktbezogenen (kunden(gruppen)orientierten) Arbeitsteilung im Verkauf zur produktionsbezogenen (d.h. Produktgruppen- oder technologieorientierten) Spezialisierung in den technischen Betriebsbereichen. Nur durch eine konsequente Analyse der Verkaufs-, Entwicklungs-, Produktions- und Logistikprozesse und ihrer Schnitt- und Nahtstellen läßt sich dieses Problem lösen.

c) Prozeßorientierte Organisation

Diese Vorgehensweise läßt sich auch über das Zusammenspiel zwischen Markt, Vertrieb und Entwicklung hinaus auf alle Unternehmungsbereiche ausweiten. So konnten neben den Technologie- und Verkaufsprozessen auch die Logistik- und Administrationsprozesse erfaßt, optimiert und in eine prozeßorientierte Aufbauorganisation abgebildet werden. Zum Zerschlagen der vorgefundenen Strukturen sind dabei umfangreiche Veränderungen im Führungskader und ein konsequentes Projektmanagement erforderlich.

d) Optimierung der Beschaffungsprozesse und -organisation

Ein spezielles Interesse der Arbeiten zur prozeßorientierten Organisation lag im Bereich Beschaffung und Beschaffungsorganisation. Dabei ist insbesondere die Frage nach Zentralisation oder Dezentralisation der Beschaffungsaufgaben interessant.

Die "richtige" Organisation der Beschaffung hängt vor allem von der strategischen und organisatorischen Ausrichtung der betrachteten Unternehmung, von Umfang und Homogenität des Beschaffungsprogramms, von der Bedarfsstetigkeit sowie vom Wert der zu beschaffenden Objekte ab. Die strategischen, taktischen, administrativen und logistischen Beschaffungsprozesse sind dabei zumeist getrennt zu beurteilen, da jeweils unterschiedliche Konsequenzen zu u.U. verschiedenen Gestaltungsansätzen führen:

Auf strategischer Ebene haben in letzter Zeit übergreifende Konzepte an Bedeutung gewonnen, die überbetriebliche Wertschöpfungsketten und Prozesse optimieren. Insbesondere Kooperationen zwischen Abnehmern und Zulieferern aber auch mit

Wettbewerbern und - auf den ersten Blick - "beziehungslosen" Marktteilnehmern führen zu vielfältigen Arten von Wertschöpfungs- und Problemlösungspartnerschaften.

Im operativ-administrativen Bereich stehen der Vereinfachung und Beschleunigung der Abläufe teilweise Argumente entgegen, die auf Aspekte wie "Sicherheit", "Kontrollprobleme" und "Korruptionsanfälligkeit" verweisen; hier kann eine zielführende Organisation, verbunden mit einem wirkungsvollen Beschaffungscontrolling vorsorgen, ohne allzu große Bürokratie zu erzeugen.

Auch die Beschaffungslogistik wird inzwischen als unternehmensübergreifender Prozeß begriffen, den es ohne Beachtung von juristischen Abgrenzungen und organisatorischen Zuständigkeiten zu optimieren gilt. Ein Denken in abstrakt-beschränkten "Lieferrelationen", die sich auf wenige einfache Aspekte des Abnehmer-/Zulieferer-Verhältnisses und der Lieferbeziehung reduzieren, kann hier zur Vermeidung unnötiger Prozeßschritte, zur Lieferzeitverkürzung und zum Sparen von Prozeßkosten beitragen.

Vortrag: Zulieferer-Zulieferer-Beziehungen: Vom Wettbewerb zur Kooperation.

Veröffentlichung: Revision=Bürokratie ?, Organisation oder Disposition ?, Vertrauen oder Kontrolle ?; Beiträge zur Diskussion über Korruption im Einkauf ("Einkauf bye-bye"), in: Beschaffung aktuell 2/96, S, 19f.

e) Einführung von kontinuierlichen Verbesserungsprozessen

Insbesondere in der Automobilindustrie sowie bei Auto- Zulieferern wurden in den letzten Jahren zahlreiche Projekte zur Einführung kontinuierlicher Verbesserungsprozesse (KVP) realisiert, z.T. mit staatlicher Förderung. Erfahrungen bei der Einführung von KVP bei einem Automobilkonzern und bei mehreren Zulieferern wurden zu Vorträgen zusammengefaßt.

Eine empirische Studie zum Erfolg von KVP wurde in 20 Betrieben durchgeführt, die KVP nach der Moderatorenmethode in den letzten Jahren eingeführt haben. Befragt wurden jeweils die einföhrungsbegleitenden Projektleiter auf der Basis von vorangegangenen Dokumentenanalysen mit allerdings kaum vergleichbaren Unterlagen. In einer abschließenden Fragebogenaktion wurden dann Unternehmensleitung und Betriebsrat (mit unterschiedlichem Rücklauf) hinsichtlich ihrer Erfahrungen und Erfolgseinschätzung interviewt. Die Auswertung ergab zwar interessante Ergebnisse, eine Verknüpfung der Varianten in Vorgehensweise und Methodik mit den Beurteilungen für die "längerfristigen Auswirkungen" war jedoch leider nicht aussagekräftig. Hier könnte eine vertiefende Feldstudie vielleicht weiterführen.

Stichwörter:

Angebotskomplexität
Aufbauorganisation, prozeßorientierte
Beschaffung
Beschaffungscontrolling
Geschäftsprozeßoptimierung
GPO
Komplexitätsbegrenzung
Kooperationen
Korruption
KVP
Lieferrelationen

Moderatorenmethode
Teile-/ Variantenvielfalt
Prozeßorientierung
Verbesserungsprozesse
Vertriebsorganisation

Multimediale, interaktive Informations-, Lern- und Präsentationssysteme in Hochschule und Wirtschaft

Fachbereich

Wirtschaft

Dozent

Prof. Dr. Uwe Großmann, Betriebliche Datenverarbeitung
Fachbereich Wirtschaft
Emil-Figge-Straße 44, 44227 Dortmund

Tel. 0231/755-4943, Fax. 0231/755-4902
e-mail: grossmann@fh-dortmund.de

Finanzierung

Drittmittel :

Arbeitsamt Dortmund

PRODV GmbH

Förderverein e.V. Pressevereins Ruhr

FH-Interne Finanzmittel :

Autonomiereserve des Rektorats

Forschungsmittel KII

Fachbereich Wirtschaft

Personalmittel, BAT IIa, 2 Jahre

Sachmittel, 70.000,- DM

Sachmittel 22.000,- DM

Sachmittel, 19.000,- DM

Personalmittel 40.000,- DM

Sachmittel 6.400,- DM

Labor-Grundausrüstung

ca. 15.000,- DM

Personal

Dipl.-Betriebswirt Stefan Bußmann

Dipl.-Betriebswirt Lars Dümpelmann

Dipl.-Betriebswirt Andre Greiß

Jörg Hänisch, Medienpädagoge

Dr. Elke Heck, Diplom-Informatikerin

Guido Höfken, Student

Rainer Hövel, Student

Dipl.-Betriebswirt Dirk Kilimann

Thorsten Kubas, Student

Manuela Martin, Studentin

Friedhelm Reydt, Student

Dipl.-Betriebswirt Matthias Specht

Wolfgang Stalp, Student

Thomas Strenge, Photodesigner

Carsten Weigang, Student

Projekt 1:**Gründung und Organisation des Labors 'ManMadeMedia - Labor für multimediale Anwendungen am FB Wirtschaft'**

Ein Labor zur Konzeption und Entwicklung von multimedialen, interaktiven Anwendungen für den Einsatz in Hochschule und Wirtschaft wurde gegründet und etabliert. Das Labor wurde mit Zustimmung des Fachbereichsrates gegründet und mit finanzieller Unterstützung des Rektorats mit entsprechender Hardware und Software ausgestattet. Die Hardwarekonfiguration besteht aus drei vernetzten, multimediafähigen Windows-Personal-Computern, Farbscanner, digitaler Kamera, Zeichentablett, Sound- und Videobearbeitungssystem. Zur Softwareausstattung zählen neben Autorensystemen (Toolbook, Director, IconAuthor, Scala), Bild-, Graphik-, Sound- und Videobearbeitungsprogramme. Die nachfolgend genannten Projekte wurden im Labor ManMadeMedia durchgeführt.

Projekt 2:**Entwicklung 'Mediascript : Einführung in die Datenverarbeitung'**

Im Rahmen dieses Projektes wurden die Inhalte (Texte, Graphiken, Bilder, Klausurfragen mit Musterlösungen) der Vorlesung Einführung in die Datenverarbeitung in eine interaktive, multimediale Lerneinheit transferiert. Mediascript wurde mit dem Autorensystem Toolbook erstellt. Die Lerneinheit steht den Studierenden als Serverversion im lokalen PC-Netzwerk vorlesungsbegleitend zur Verfügung oder als CD-ROM-Version zusammen mit dem Lehrbuch (siehe Veröffentlichungen). Das Projekt wurde im Rahmen von Projekt- und Diplomarbeiten durchgeführt (siehe Diplomarbeit Dümpelmann).

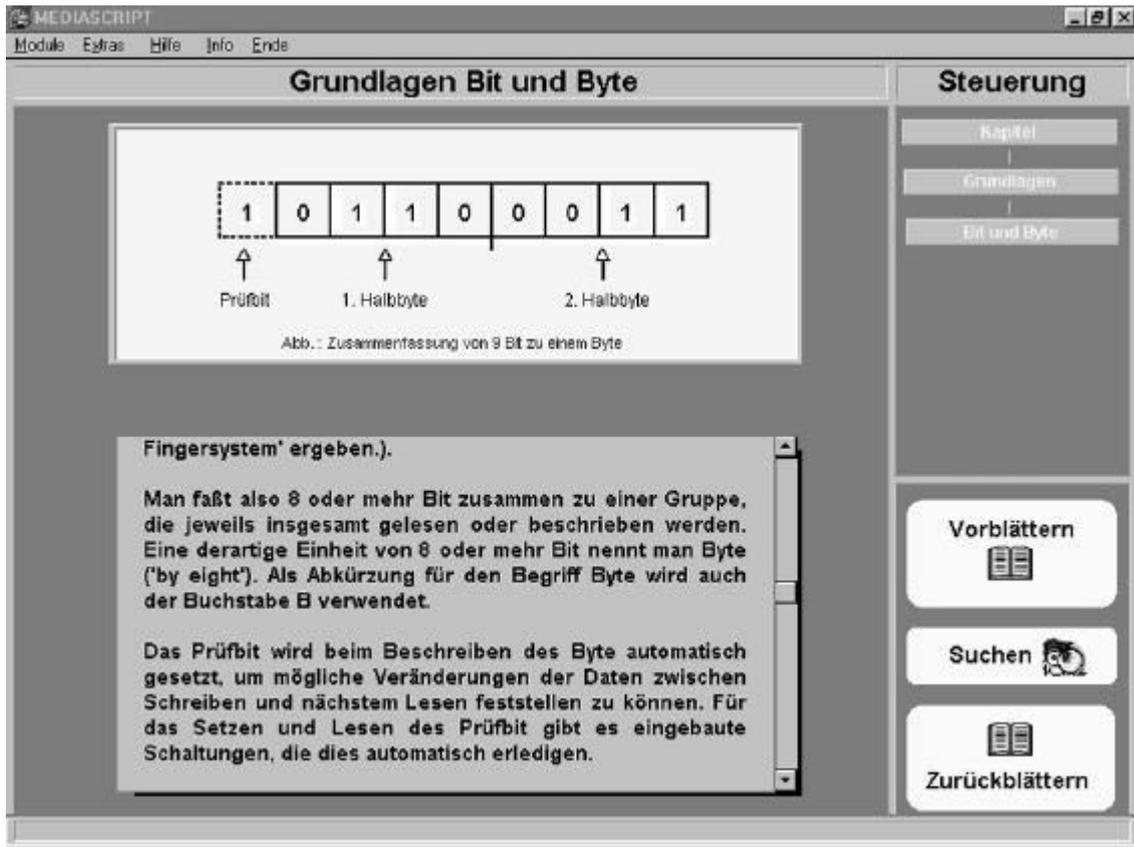


Abb. 1 : Präsentation von Text und visualisierender Graphik im Mediascript

Projekt 3:

Evaluation 'Mediascript : Einführung in die Datenverarbeitung'

Der Einsatz und die Effizienz der Lerneinheit 'Mediascript : Einführung in die Datenverarbeitung' im Vergleich mit anderen Lernmitteln (Fachbuch) sollte evaluiert werden. Dieses Projekt wurde im Rahmen einer Diplomarbeit durchgeführt (siehe Diplomarbeit Greiß).

Projekt 4:

Entwicklung MISS Dortmund

Ein multimediales, interaktives Studieninformationssystem (MISS Dortmund) wurde konzipiert und entwickelt, das Informationen, die Studierende zur Organisation ihres Studiums benötigen (Vorlesungsverzeichnis, Diplomprüfungsordnungen, Verzeichnis der Lehrenden u.v.a.m.), enthält (siehe Veröffentlichungen). Das Projekt wurde mit finanzieller Unterstützung des Arbeitsamtes, des Rektorats, des Fachbereichs Wirtschaft und mit dem Einsatz vieler Studierender im Rahmen von Projektarbeiten durchgeführt.



Abb. 2 : Vorstellung der Dozenten und Mitarbeiter in MISS Dortmund

Projekt 5:

Evaluation MISS-Dortmund

Im Rahmen dieses Projektes wurden die technischen Voraussetzungen geschaffen, das Studieninformationssystem formal zu evaluieren, d.h. festzustellen welche Informationen und Funktionen des Systems wann wie oft abgerufen werden. Dieses Projekt wurde mit der finanziellen Unterstützung der KIII (Forschungsmittel 1996) durchgeführt.

Projekt 6:

Multimediale Unternehmenspräsentation PRODV GmbH

Im Rahmen dieses Projektes wurde eine Image-CD für das Unternehmen PRODV GmbH erstellt. Die Image-CD wurde im Rahmen eines Drittmittelprojektes erstellt.

Projekt 7:

Seminar Multimediales Präsentieren

Mit internen Ressourcen wurde in der vorlesungsfreien Zeit im September 1996 ein einwöchiges Seminar zum Thema 'Multimediales Präsentieren' durchgeführt. Teilnehmer waren Studierende, Dozenten und Mitarbeiter der FH Dortmund.

Projekt 8:

Internet-Styleguide PRODV GmbH

Im Rahmen dieses Projektes wurde ein Style-Guide für die Internet-Präsenz des Unternehmens PRODV GmbH erstellt. Das Style-Guide wurde im Rahmen eines Drittmittelprojektes erstellt.

Projekt 9:

Multimedialer Pressealmanach 1996

Für den Förderverein e.V. des Pressevereins Ruhr wurde ein multimedialer, interaktiver Pressealmanach in Form einer CD-ROM erstellt. Auch dieses Projekt wurde als Drittmittelprojekt durchgeführt.



Abb. 3 : Auswahlmenü des Multimedialen Pressealmanachs

Projekt 10:

Multimediale Präsentation 'Winterberg und seine Dörfer'

Im Rahmen von Projektarbeiten wurde für den Touristikverband Winterberg e.V. ein Prototyp für eine Image-CD und eine WWW-Präsentation erstellt.

Perspektiven

Eine Reihe der oben genannten Projekte münden in weiterführende Aktivitäten und Projekte.

Derzeit wird im Rahmen eines Kooperationsprojektes mehrerer Dozenten der FH Dortmund versucht, die Online-Fähigkeit der FH-Lehre zu initiieren. Hierzu wird versucht, unterschiedliche Online-Lehrangebote zu entwickeln, zu offerieren und die entsprechende Hardware- und Softwarebasis für derartige Angebote zu schaffen. Gedacht ist an ein fachbereichsübergreifendes Online-Propädeutikum Mathematik.

Die Kooperation mit dem Touristikverband Winterberg wird weitergeführt. Hier werden im Rahmen von Drittmittelprojekten die erstellten Prototypen zu einsatzfähigen Systemen weiterentwickelt werden.

Messebeteiligungen und Präsentationen

Leipziger Buchmesse 1995

Mediascript 'Einführung in die Datenverarbeitung'

Lars Dümpelmann, U. Großmann,

F&E-Tage der FH Dortmund 1995

Mediascript 'Einführung in die Datenverarbeitung'

E. Heck, D. Kilimann, T. Kubas, W. Stalp, U. Großmann,

Multimediales Studieninformationssystem 'MISS Dortmund'

E. Heck, D. Kilimann, T. Kubas, W. Stalp, J. Hänisch, U. Großmann

Veröffentlichungen

Elke Heck, Uwe Großmann

Multimediale Studieninformationssysteme

In : Handbuch der Hochschullehre, Raabe-Verlag, September 1995

Uwe Großmann

Multimedia in der Lehre

In : Transferbrief, 2/95

Uwe Großmann

Datenverarbeitung für Betriebswirte

Interaktiver, mediengestützter Einstieg - Lehrbuch und CD-ROM

Hanser Verlag, München, 1996

Uwe Großmann,

Bits und Bytes im Blick

In : Handbuch der Hochschullehre, Raabe-Verlag, Dezember 1996

Uwe Großmann,

Mediascript 'Einführung in die EDV' - Multimediale Unterstützung der Lehre im Fachhochschulbereich

In : Wirtschaftswissenschaft - Anwendungsorientierte Forschung an der Schwelle des 21. Jahrhunderts, R. v. Decker's Verlag, Heidelberg, 1997

Vorträge

Uwe Großmann,

Multimedia-Anwendungen in der Betriebswirtschaftslehre,

Arbeitskreis Hypermedia in der Lehre, Cottbus, 3.11.1995

Uwe Großmann, Elke Heck
Was ist Multimedia ?
FAWI-Montagsgespräche, 15. 1. 1996, Dortmund

Uwe Großmann
Unternehmenspräsentation im Licht alter und neuer Medien Papier - CD - Internet
4. Hammer Hochschultage, 20. 11. 1996, Hamtec, Hamm

Uwe Großmann,
Multimedial präsentieren, Lernen - Verstehen - Überzeugen
Technik-Forum des ATWV, 24.4.1997, IHK Dortmund, Dortmund

Diplomarbeiten

Lars Dümpelmann, WS 1994/ 95
Erstellung einer hypermedialen computergestützten Lehreinheit 'Einführung in die Datenverarbeitung' mit dem Autorensystem Toolbook

Matthias Specht, SS 1996
Entwicklung und Konzeption eines Prototypen für ein multimediales Lernmittel für die Primarstufe

Wolfram Gerwing, WS 1996/ 97
Konzeption und Entwicklung eines Prototypen für eine multimediale Präsentation eines Unternehmens der Logistik-Branche

Andre Greiß, WS 1996/ 97
Evaluation der interaktiven, multimedialen Lerneinheit 'Mediascript : Einführung in die Datenverarbeitung'

Anne Kirk, SS 1997
Konzeption und Entwicklung von Animationen für eine computergestützte Lerneinheit im Bereich Datenverarbeitung

Dirk Kilimann, SS 1997
Die Anwendung multimedialer Techniken zur effektiven Informationspräsentation

Kooperationen

Arbeitsgemeinschaft technisch-wissenschaftlicher Vereine, Dortmund
bild-werk GmbH, Dortmund
Dr. Ludvik Consulting, Dortmund
Förderverein e.V. Presseverein Ruhr, Dortmund
PRODV-GmbH, Dortmund
Touristikverband Winterberg e.V.

Schlagwortliste

Multimedia, Lehr- und Lernsysteme, Informationssysteme, Präsentationssysteme, Image-CD, Internet-Präsentationen

„Lern- und Informationssystem Umweltmanagement mit Standardsoftware (LIUS)“

Fachbereich:

Wirtschaft

Dozent:

Prof. Dr. Ulrich Kracke

„BWL, ins. Controlling, Unternehmensführung und Umweltmanagement“

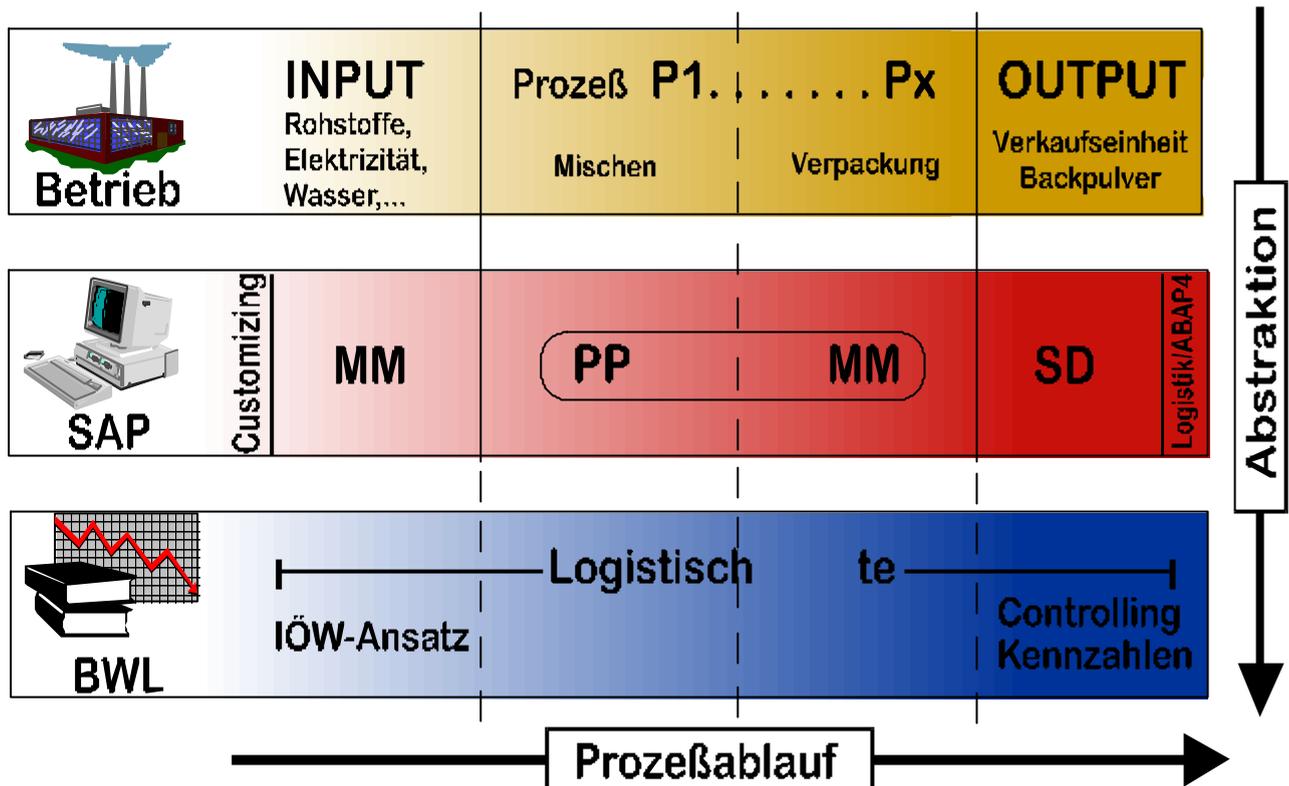
Finanzierung:

Forschungsmittel 1996 i.H.v. 12.000 DM Personalmittel (Werkverträge u. studentische Hilfskräfte)

Das multimediale „Lern- und Informationssystem Umweltmanagement mit Standardsoftware (LIUS)“ bezweckt die Aufbereitung und Vermittlung von Knowhow über modernes Integriertes Umweltmanagement. Betriebliche Praktiker wie die Ausbildung an der Hochschule bedarf eines solchen Hilfsmittels angesichts eines komplexen, nur interdisziplinär zu bewältigenden Problemfeldes. Mit Hilfe des zu entwickelnden Prototyps wird die Einwerbung von Drittmitteln aus der Industrie für die Entwicklung spezifischer Internet- und Intranet-Applikationen.

Konzeptionell wird dabei Umweltmanagement auf zunächst drei Ebenen gegliedert:

- Theorie-Ebene: Betriebswirtschaftliche und ökologische Ansätze des Umweltmanagement.
- Standard-Software-Ebene: Verfahrensbeispiele der Software-Unterstützung des Umweltmanagement.
- Praxis-Ebene: Animationen und Simulationen der komplexen Praxisprobleme des Umweltmanagement.



Jede Ebene weist ein eigenes Abstraktionsniveau auf. In jeder Ebene wird in Abschnitten gearbeitet, die sich dem Prozeßverlauf des Umweltmanagements verdanken.

Mit den drei Ebenen wurde 1996 begonnen. Einige Phasen sind bereits mit Informationen gefüllt.

Das System besteht z.Z. aus internetfähigen HTML-Seiten mit einem Verweis-System und einem Glossar für den Überblick. Als dieses modulare Flat-File-System beinhaltet es Administrationsprobleme für die benutzerdefinierte freie Verknüpfung der Ebenen und Phasen. Dafür wird zur Verbesserung ein datenbankgestützter Web-Server entwickelt.

Lern- und Informationssystem Umweltmanagement mit Standardsoftware - Übersicht



Weiteres Vorgehen:

In den Jahren 1997 und 1998 ist beabsichtigt, bzw. in Arbeit, LIUS als datenbankbasierte Internetapplikation weiterzuentwickeln und inhaltlich auszufüllen. Hier wird u.a. neben der Darstellung der Vorgehensweise beim Einsatz von SAP/ R3 das Stoffstrom-Analyse und -Planungswerkzeug AUDIT einbezogen werden. Zudem wird insbesondere die Animationsschicht von LIUS realisiert, die u.a. abhängt von der Verfügbarkeit geeigneter Werkzeuge, die gerade erst auf den Markt kommen, sowie die vierte Ebene, eine Interaktionsschicht für das Lernsystem, konzipiert. Schließlich wird die gesamte Anwendung in ein online verfügbares Lernangebot eingebaut werden.

Veröffentlichungen:

Beitrag „Integriertes Umweltmanagement“ in: Gröner, de Jongste, Kracke, Senne „Wirtschaftswissenschaft - anwendungsorientierte Forschung an der Schwelle zum 21. Jahrhundert“, R.v.Deckers Verlag, Heidelberg, 1997 sowie diverse Vorträge in Walldorf, Düsseldorf, Dortmund.

Schlagworte: Multimedia, Internet, betriebliches Umweltmanagement, SAP, AUDIT

Empirische Wirtschafts- und Sozialforschung/ Marktforschung
in den Gebieten

1. Einzelhandel
2. Absolventen
3. Existenzgründer

Fachbereich:
Wirtschaft

Dozent:
Prof. Dr. Wolfgang Laufner

1. Einzelhandel

Struktur und Entwicklung des Einzelhandels in Dortmund - eine empirische Angebots- und Nachfrageanalyse

Der Einzelhandel ist ein wichtiger Standortfaktor einer Stadt. Er bildet nicht nur die dominante Cityfunktion, sondern trägt auch in den Nebenzentren der Stadt wesentlich zum dortigen Profil bei. Neben dem Wirtschaftsfaktor - in Dortmund hat der Einzelhandel mit rund 24.000 Beschäftigten einen Umsatz von rund 7 Mrd. DM - spielt die Versorgung der Bürger, vor allem mit Gütern des kurzfristigen Bedarfs, eine Rolle. Daneben beeinflusst die räumliche Verteilung des Einzelhandels das Verkehrsaufkommen beträchtlich.

Kleinräumige Daten über den Einzelhandel und über weitere Dienstleistungsbetriebe sind nicht kaum vor-handen.

Einzelhandel und Dienstleistungen sind von großer Bedeutung für eine Stadt und ihre Bürger. Daher ist es wichtig, als Grundlage für Planungen und Entscheidungen aktuelle, detaillierte und räumlich tiefgegliederte Informationen darüber zu haben. Von Interesse sind diese Informationen für den Einzelhandel selbst, für die Kommunalpolitik aber auch für die Bürger der Stadt, die Konsumenten.

Im Rahmen unseres mehrjährigen Forschungsprojektes (1993 - 1996) untersuchten wir die

– **Angebotsstruktur und -entwicklung**

sowie die

– **- Nachfragestruktur und -entwicklung**
des

– **-Dortmunder Einzelhandels.**

Finanzierung:

Arbeitsamt Dortmund, 2 BAT-Stellen (ABM), 1. 12. 93 - 30. 11. 95,
DM 9.000 Sachmittel/ Personalmittel aus Titelgruppe 94 der FH Dortmund im Jahr 1995

Mitarbeiter/ Mitarbeiterinnen:

Dipl.-Betriebswirt Arno Kirschbaum, Dipl.-Betriebswirt Achim Lademacher, Tanja Afflerbach, Stefanie Socha

Beschreibung des Projektes:

Das Forschungsprojekt „Struktur und Entwicklung des Einzelhandels in Dortmund - eine empirische Angebots- und Nachfrageanalyse“ läuft seit 1993. In der Schriftenreihe des Projektes sind bisher 11 Studien erschienen, deren Ergebnisse u.a. von der Stadt Dortmund (Planungsamt, Wirtschaftsförderungsamt) und vom Einzelhandelsverband Westfalen-Mitte genutzt werden. Bei verschiedenen Standortgutachten (z. B. zum Einkaufszentrum „Dortmunder U“) wurden unsere Ergebnisse berücksichtigt.

a) Expertenbefragung

Im Zeitraum Februar - Juli 1995 wurden 59 Experten zum Dortmunder Einzelhandel interviewt. Die umfangreichen Ergebnisse der strukturierten, aber nur teilweise standardisierten, Befragung flossen zum Teil in Diplomarbeiten ein. In meinem Forschungsfreisemester (SS 96) habe ich die Ergebnisse in einer Studie zusammengefaßt, die an die befragten Experten und am Thema Interessierten verschickt wurde (Auflage: 120 Exemplare).

b) Angebotsanalyse

Für die 9 Außenstadtbezirke Dortmunds wurde 1994 - 1995 im Rahmen einer Begehung alle Einzelhandelsbetriebe und Dienstleistungsangebote erfaßt. Diese Vollerhebung sollte insbesondere Informationen liefern über die räumliche Verteilung, die Verkaufsflächen und das Warenangebot der Betriebe.

c) Nachfrageanalyse

In den Jahren 1994 und 1995 wurden im Rahmen des Forschungsprojektes vier Konsumentenbefragungen zum Einzelhandel in Dortmund durchgeführt: Zwei Passantenbefragungen (n = 1004 und n = 805) und zwei Telefonbefragungen (n = 350 und n = 347).

Veröffentlichungen:

11 Veröffentlichungen in der Schriftenreihe des Projektes:
je eine Studie zum Einzelhandelsbestand der 9 Außenstadtbezirke Dortmunds,
eine Studie über die Ergebnisse der Expertenbefragung und
eine Kurzstudie über die Ergebnisse der Nachfrageanalyse.

2. Absolventen

Befragung der Absolventen der IB-Studiengänge

Seit WS 88/89 gibt es den ersten Studiengang International Business (IB) am Fachbereich Wirtschaft der FH Dortmund. Im Juli 1992 verließen die ersten Absolventen dieses Studiengangs den Fachbereich. Bisher haben vier IB-Jahrgänge mit insgesamt 90 Absolventinnen und Absolventen ihr Studium abgeschlossen. Eine erste empirische Verbleibstudie soll zum einen informieren über die Arbeitsmarktchancen der IB-Absolventen, zum anderen erhofft man sich von den Ehemaligen Anregungen zur Weiterentwicklung und Profilierung der IB-Studiengänge.

Finanzierung:

DM 9.000 aus der Zentralen Rücklage im Jahr 1996

Beschreibung des Projektes:

Alle bisherigen 90 Absolventinnen und Absolventen der Studiengänge International Business wurden im Februar/März 1997 angeschrieben mit der Bitte, sich an einer Befragung zu beteiligen. Die Fragen im beige-gelegten Fragebogen beziehen sich

- auf das Studium an der FH Dortmund und an der ausländischen Partnerhochschule,
- auf das Praxissemester und die Diplomarbeit,
- auf die Bewerbungsphase zwischen Studium und Beruf und auf das Berufsleben,
- auf Stärken und Schwächen der IB-Studiengänge sowie auf Verbesserungsvorschläge.

Besonders von Interesse sind:

- Wo sind die IB-Absolventen heute beruflich tätig?
- Wie beurteilen sie ihren Arbeitsmarkt?
- Wie beurteilen sie aus heutiger Sicht ihr Studium?

Bis Juli 97 haben sich 75% der Angeschriebenen an der Befragung beteiligt. Die Ergebnisse werden in den nächsten Monaten veröffentlicht.

Veröffentlichungen:

Laufner, W.: Ergebnisse einer Absolventenbefragung am Fachbereich Wirtschaft der FH Dortmund - Ergebnisse einer schriftlichen Befragung der Diplomierungsjahrgänge 1971 - 1991, Juni 1993, 110 S.

In Vorbereitung (Erscheinungstermin voraussichtlich Oktober 1997):

Laufner, W.: Ergebnisse einer Befragung der Absolventen der IB-Studiengänge am Fachbereich Wirtschaft der Fachhochschule Dortmund - Ergebnisse einer schriftlichen Befragung der Diplomierungsjahrgänge 1992 - 1996.

Zukunftsperspektiven des Forschungsprojektes:

Basierend auf den Erfahrungen der bisherigen Befragungen ist eine kontinuierliche Untersuchung über den beruflichen Verbleib der Absolventen anzustreben.

3. Existenzgründer

Bedingungen erfolgreicher Existenzgründungen

Seit einigen Jahren bin ich an einem empirischen Forschungsprojekt „Erfolgs- und Mißerfolgsdeterminanten von Existenzgründungen“ des Kollegen Prof. Dr. H.-J. Weihe von der Fachhochschule Nordostniedersachsen beteiligt.

Eine Kohorte von Existenzgründern (1. 8. 89 - 31. 7. 90, im Landkreis Lüneburg) wurde bisher in drei Erhebungswellen der Längsschnittuntersuchung befragt:

- zum Zeitpunkt der Gründung (104 Fragekomplexe mit 510 Einzelfragen),
- zwei Jahre nach der Gründung (26 Fragekomplexe mit 160 Einzelfragen) und
- vier Jahre nach der Gründung (41 Fragekomplexe mit 200 Einzelfragen).

Beschreibung des Projektes:

In meinem Forschungssemester (SS 96) habe ich auf der Basis von $n = 188$ Existenzgründern die Daten der drei Erhebungswellen analysiert. Im Vordergrund stand die Frage „Worin unterscheiden sich erfolgreiche und weniger erfolgreiche Existenzgründer?“. Dazu mußte zunächst der Gründungserfolg operationalisiert werden. Ein Gründungserfolgsindex, der sich aus mehreren Indikatoren zusammensetzt, die in verschiedenen Fragen in den drei Erhebungswellen erfaßt wurden, ermöglicht eine Einteilung der Existenzgründer in verschiedene „Erfolgsklassen“, so daß eine differenziertere Erfolgsfaktoren-Analyse möglich ist als im Falle einer bloßen Unterscheidung in zwei Gruppen („Unternehmen wird weitergeführt“ bzw. „Unternehmen wurde in der Zwischenzeit aufgelöst“.) Als Einflußgrößen auf den Gründungserfolg habe ich u.a. näher untersucht: Alter und Geschlecht sowie familiäre Verhältnisse der Existenzgründer, die Erwerbsform (Vollerwerb/ Nebenwerb), Informationsstand in der Gründungsphase, Umfang der Planung, Berufserfahrung, Dauer der Berufstätigkeit in der Branche. Bei einigen Erfolgsfaktoren zeigten sich signifikante Unterschiede in den verschiedenen Erfolgsklassen.

Veröffentlichung:

in Vorbereitung (erste Ergebnisse sind in einem internen Diskussionspapier kurz zusammengefaßt).

Zukunftsperspektiven:

Basierend auf den Erfahrungen der Lüneburger Längsschnittuntersuchung ist mittelfristig eine vergleichbare Existenzgründer-Befragung in Dortmund denkbar.

Fachbereich:

Wirtschaft

Dozent:

Prof. Dr. Dr. Peter J. A. Reusch

1. Kybernetisches Management – Lernende Unternehmen

Ein Lehrbuch zum kybernetischen Management wurde ausgebaut und eine spezielle polnische und eine spezielle russische Variante geschaffen.

Das Softwaresystem EWA zur Unterstützung des kybernetischen Management wurde weiterentwickelt und für zahlreiche Anwendungen eingesetzt: Durchführung von Strukturanalysen, Wirkungsanalysen und Simulationen.

Zahlreiche Kreativitätstechniken wurden analysiert und für die praktische Anwendung weiterentwickelt. Verschiedene Programme zur Unterstützung von Kreativitätstechniken wurden entwickelt. Es bestehen Kooperationen mit dem Center for Creative Studies in Buffalo, dem Ontario Science Center in Toronto und der Europäischen Humanistischen Universität in Minsk.

Mit Arbeiten zur Nutzung des Bio-Feedback bei Lernprozessen wurde begonnen.

2. Entwicklung und Erprobung eines Fernlehrwerkes über die Grundlagen der Marktwirtschaft

Im Auftrag des Auswärtigen Amtes wurde ein Fernlehrwerk zur Einführung in die Grundlagen der Marktwirtschaft entwickelt und 1996 erstmalig erprobt. Der Einsatz erfolgte in Stettin und Minsk. 1997 wird das Fernlehrwerk nach Lettland transferiert und weiter ausgestaltet. Das Basiswerk umfaßt z.Z. 6 Bücher (jeweils in 2 Sprachen), umfangreiches Trainingsmaterial und computerbasierte Planspiele. Das Lehrwerk ist insofern einmalig, als das Material landesspezifisch für Polen und Weißrußland entwickelt wurde und nicht aus übersetzten „Westprodukten“ besteht. Schon 1997 erfährt das Fernlehrwerk in Weißrußland eine landesweite Verbreitung. Ein Transfer in die Ukraine wird vorbereitet.

3. Internet

1996/97 wurden zahlreiche Internet-Präsentationen entwickelt. Dabei wurde nicht nur die Internet-Technologie erschlossen und angewandt. Es wurden vielmehr umfassende Marketingkonzepte entwickelt, die dem Anwender nicht nur Web-Seiten liefern, sondern tragfähig Internet-Strategien. Das Konzept wird zur Zeit von vielen Städten nachgefragt.

4. Moderne Windows-Anwendungen

Im Zusammenhang mit der Entwicklung von Internet-Anwendungen wurde die neue OFFICE97-Plattform erschlossen. Es wurden VISUAL BASIC-Anwendungen zur Verknüpfung von OFFICE-Anwendungen entwickelt – auch unter der neuesten Version (VB5).

5. Maschinelle Sprachübersetzungen

Verschiedene Produkte zur maschinellen Sprachübersetzung wurden erprobt, analysiert und eingesetzt (Power Translator, Langenscheidt, ...).

6. Multikulturelles Management

Zusammen mit Kollegen aus Kanada, USA, Weißrußland, Lettland und Polen wurden Arbeiten aufgenommen zur Entwicklung von Trainingsmaterial für multikulturelles Management.

7. Expertensysteme

Bestehende induktive Expertensysteme wurden weiterentwickelt und Programm zur Unterstützung von Kreativitätstechniken entwickelt.

Veröffentlichungen:

Prohaszka, Jörg / Reusch, Peter J. A. / Velesco, Sergej / Wolf, Axel

Kybernetisches Management - Vernetztes Denken

Ein Leitfaden für ein ganzheitliches Management

Multimediale Anwendung mit Screen Shows und Anwendungssoftware, Dortmund, 1995.

Englische Version dieses Buches: Juni 1996 (Skript)

Russische Version dieses Buches: April 1997

Polnische Version dieses Buches: Juni 1997

2. Deutsche Auflage : Ende 1997

Fernlehrwerk **Grundlagen der Marktwirtschaft** mit den Modulen :

Erfolg im Markt

Marktorientiertes Denken und Handeln

Kosten- und ertragsorientiertes Denken und Handeln

Der verantwortliche Mitarbeiter

Das lernende Unternehmen

Ein Unternehmen strategisch führen

Projektleiter und Herausgeber : Peter J. A. Reusch

Minsk (russische Version) , Stettin (polnische Version), Dortmund (deutsche Teilaufgabe)

1. Arbeitsversion: Februar 1996

Verwaltungsbetriebswirtschaftslehre – Lehreinheiten im Verbundstudium
Personalmanagement (zusammen mit Prof. Hardenacke, Ludwig, Timmers)
Informationsmanagement (zusammen mit Prof. Gröner)
Organisation und Planung (zusammen mit Prof. Kracke, Prof. Odenthal)
Personenbezogenes Management (zusammen mit Prof. Pippke)
Marketing

Das lernende Unternehmen

Beitrag zur Festschrift des Fachbereichs– Hütig Verlag.

Zaneta Ilmete, Peter J. A. Reusch

Personalmanagement

Riga 1996 (das erste Lehrbuch zum Personalmanagement in Lettland!)

Akultisch, Jan/ Reusch, Peter J. A.:

Marketing – Sammlung von Fallstudien

Minsk 1997

Reusch, Peter J. A./ Akultisch, Jan.:

Visuelle Kommunikation

Riga 1996A Russische Version

Riga 1996B Deutsche Version

Akultisch, Jan/ Reusch, Peter J. A.:

Marketing – diverse Broschüren

Minsk 1996/ 1997

Bestandsaufnahme und Analyse partizipativer Strukturen in deutschen und schweizerischen Unternehmen

Beteiligter Fachbereich:

Fachbereich Wirtschaft

Projektleiter:

Prof. Dr. Holger Senne (Lehrgebiet: Arbeits - und Wirtschaftsrecht)

Finanzierung:

Projektmittel der FH Dortmund: DM 13.850.-

Drittmittel: DM 2000.-

Drittmittelgeber: *IAW Privates Institut für Arbeits- und Wirtschaftsrecht gemeinnützige GmbH*

Personal:

Frau Dipl. - Betriebswirtin (FH) Ulrike Fischer (teilzeitbeschäftigte wissenschaftliche Mitarbeiterin)

Kurzfassung:

Das deutsche Modell der industriellen Beziehungen ist in eine Krise geraten. Die Flächentarifverträge enthalten bisher zu wenig Gestaltungsmöglichkeiten für betriebsnahe Regelungen. Eine „betriebliche Flexibilisierung“ sowie eine unternehmerische Ausrichtung der Mitarbeiter läßt sich durch vernetzte partizipative Strukturen erzielen, die - von einem Subsidiaritätsprinzip geleitet - bewirken, daß Entscheidungen betriebs- und arbeitsplatznah getroffen werden.

Darstellung:

Die empirische Bestandsaufnahme und Analyse von partizipativen Strukturen in deutschen und schweizerischen Unternehmen ist ein langfristig angelegtes Forschungsprojekt. Ziel der Arbeit ist es, Erkenntnisse über die Fortentwicklung der industriellen Beziehungen in beiden Ländern zu gewinnen. Der Transfer dieser Erkenntnisse soll einen Beitrag zur Entwicklung einer innovativen, demokratischen Unternehmenskultur leisten sowie zur unternehmerischen Ausrichtung der Mitarbeiter beitragen und damit mittelbar dem Bestandsschutz der Arbeitsverhältnisse dienen.

Gewählt wurde die Methode eines „scientific benchmarking“. Durch schriftliche Befragungen von Unternehmen sowie das Führen von Expertengesprächen wurden die Beteiligungsstrukturen in Betrieben beider Länder ermittelt. Das Spannungsverhältnis zwischen überbetrieblichen Vorgaben und betrieblichen Regelungen fand vor dem Hin-

tergrund der Krise des Flächentarifvertrags in Deutschland besondere Berücksichtigung.

Die Untersuchungsfelder Schweiz und Deutschland wurden ausgewählt, da einerseits Unternehmen beider Länder auf dem Weltmarkt mit teilweise vergleichbaren Schwierigkeiten (starke Währung, hohe Arbeitskosten etc.) umgehen müssen, andererseits bei ähnlichen kulturellen Verhältnissen die rechtlichen Vorgaben sich grundlegend unterscheiden: Während die Betriebsverfassung sowie die Unternehmensmitbestimmung in Deutschland umfassend geregelt sind, existiert in der Schweiz bezüglich der betrieblichen Mitbestimmung lediglich ein Rahmengesetz, welches den Unternehmen weitgehende Freiräume beläßt.

Die ersten Ergebnisse des Forschungsprojekts liegen vor. Schlußfolgerungen zu den Themen „*Gemeinsame Ausschüsse nach § 28 Abs. 3 BetrVG*“, „*Flexible Arbeitszeiten und Mitbestimmung*“, „*Das Schweizerische Friedensabkommen - Modell für eine Krisenbewältigung durch die Sozialpartner*“ und „*Krisenbewältigung durch Partizipation - Anmerkungen zur Reform der industriellen Beziehungen in Deutschland*“ konnten bereits gezogen werden und sind Gegenstand entsprechender Veröffentlichungen (vgl. dazu die Veröffentlichungshinweise).

Fast täglich gehen weitere Informationen aus Unternehmen beider Länder sowie Anfragen und Hinweise von Betrieben, Gewerkschaften und Arbeitgeberverbänden ein. Die abschließenden Ergebnisse der Arbeit liegen daher noch in der Ferne. Dennoch werden nachfolgend zehn Thesen aufgestellt, die Richtschnur der weiteren Arbeit sein werden:

Thesen

- 1) Die Notwendigkeit einer demokratischen Unternehmenskultur ist weitgehend anerkannt. In den Unternehmen zeigen sich jedoch noch erhebliche Defizite bei der Umsetzung dieser Erkenntnis.
- 2) Das Demokratiedefizit hat seine Ursachen u. a. in einer fehlenden Tradition entsprechender Strukturen, einer Unsicherheit gegenüber kreativen Gestaltungsmöglichkeiten eines partizipativen Personalmanagements sowie einem Mißtrauen gegenüber der Zuverlässigkeit des „Produktionsfaktors Mensch“.
- 3) Die unternehmerische Ausrichtung der Mitarbeiter wird in zunehmendem Maße sowohl in Deutschland wie in der Schweiz zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor.
- 4) Eine unternehmerische Ausrichtung der Mitarbeiter setzt einen kooperativen Führungsstil sowie vernetzte partizipative Strukturen voraus, die dem einzelnen Arbeitnehmer Einflußmöglichkeiten eröffnen.
- 5) Die betrieblichen Beteiligungsstrukturen unterliegen gesetzlichen und tarifvertraglichen (bzw. durch Gesamtarbeitsvertrag begründeten) Einflüssen. Um betriebsspezifische, flexible Regelungen zu gewährleisten, muß die Regelungskompetenz der Betriebspartner aufgrund entsprechender kollektivrechtlicher Regelungen gestärkt werden. Die Erfordernisse in Deutschland und der Schweiz unterscheiden sich hier aufgrund der unterschiedlichen Voraussetzungen grundlegend.
- 6) Staatliche Eingriffe in Tarifverträge, z. B. durch gesetzliche Öffnungsklauseln, sind - ganz abgesehen von verfassungsrechtlichen Bedenken - verfehlt. Dem Gesetzgeber kann keine größere Sachkompetenz zugestanden werden als den Tarifvertragsparteien.

- 7) Die Fortentwicklung der industriellen Beziehungen in Deutschland zu betriebsnahen und konfliktausschließenden Lösungen muß in der Hand der Tarifvertragsparteien liegen. Nutzen die Sozialpartner die Gestaltungschance nicht, werden die Betriebspartner zunehmend durch tarifwidrige Regelungen bzw. „Tarifflucht“ darauf reagieren.
- 8) Betriebsspezifische Lösungen sind in der Schweiz wesentlich leichter zu erzielen als in Deutschland. Ein Grund dafür ist ein Weniger an zwingenden überbetrieblichen Vorgaben. Darin liegt ein Wettbewerbsvorteil der Schweiz.
- 9) Das Begründen einer innovativen Unternehmenskultur ist ein langer Weg. Eigenverantwortlichkeit sowie unternehmerische Ausrichtung müssen erlernt werden und setzen gegenseitiges Vertrauen sowie Dialogbereitschaft voraus. Der Weg dahin führt über „Inseln der Beteiligung“.
- 10) Patentrezepte gibt es weder für Unternehmen noch für Tarifvertragsparteien. Der anwendungsorientiert arbeitende Wissenschaftler kann jedoch die Praxis reflektieren und sie mit Alternativen, die im Rahmen einer vergleichenden, empirischen Forschungsarbeit gewonnen werden, konfrontieren.

Veröffentlichungen:

- a) Senne, Gemeinsame Ausschüsse nach § 28 Abs. 3 BetrVG, BB 1995, 305 ff.
- b) Senne, Flexible Arbeitszeiten und Mitbestimmung, BB 1996, 1609 ff.
- c) Senne, Das Schweizerische Friedensabkommen - Modell für eine Krisenbewältigung durch die Sozialpartner; der Beitrag ist von der ZTR zur Veröffentlichung angenommen.
- d) Senne, Krisenbewältigung durch Partizipation - Anmerkungen zur Reform der industriellen Beziehungen in Deutschland; der Beitrag wird in der Festschrift „*Wirtschaftswissenschaft - Anwendungsorientierte Forschung an der Schwelle des 21. Jahrhunderts*“ des Fachbereichs Wirtschaft der Fachhochschule Dortmund (R. v. Decker`s Verlag, Heidelberg 1997) erscheinen.

Fachbereich:

Wirtschaft

Dozentin:

Prof. Dr. Petra Senne

Bürgerliches Recht, Handels- und Gesellschaftsrecht, Arbeitsrecht

Empirische Untersuchung:**Die Geschäftsordnung Europäischer Betriebsräte**

Als Grundlage eines Benchmarking wurden 43 bestehende Europäische Betriebsräte nach dem Vorhandensein und Inhalt einer internen Geschäftsordnung zur Regelung ihrer Gremienarbeit befragt. Aus den gewonnenen Ergebnissen wurde eine Mustergeschäftsordnung erstellt.

Die Untersuchung wurde unter Beteiligung von Frau Iris Wilke (IB-Studentin und studentische Hilfskraft) durchgeführt.

Die empirischen Ergebnisse und ihre Auswertung werden veröffentlicht in dem Gemeinschaftswerk zum 25jährigen Bestehen des Fachbereichs Wirtschaft der Fachhochschule Dortmund „*Wirtschaftswissenschaft - anwendungsorientierte Forschung an der Schwelle zum 21. Jahrhundert*“, das im Juli 1997 im R.v. Decker's Verlag erscheinen wird.

Allgemeine Veröffentlichungen:

Hinweise zur Lösung einer zivilrechtlichen Klausur, in: JA 1995, Heft 10, Seite 760 bis 766.

Grundlagen der Betriebsverfassung:

Teil 1: Grundbegriffe der Betriebsverfassung und Wahlen zum Betriebsrat, in: Betrieb & Management 4/95, Seite 12 bis 16.

Teil 2: Geschäftsführung des Betriebsrats, in: Betrieb & Management 1/96, Seite 12 bis 16.

Teil 3: Mitwirkung und Mitbestimmung der Arbeitnehmer, in: Betrieb & Management 3/96, Seite 25 bis 31.

Angestellte in leitender Funktion, in: Handbuch zum Arbeitsrecht (HzA) Gruppe 1 Teilbereich 7, Luchterhand Verlag.

Arbeitsgerichtsgesetz Kommentierung der §§ 83a, 87 bis 92, 93 bis 96 des Arbeitsgerichtsgesetzes in: GK-ArbGG, Gemeinschaftskommentar zum Arbeitsgerichtsgesetz, Luchterhand Verlag.

Als **Schlagworte** kommen in Betracht:

- Europäischer Betriebsrat
- Betriebsverfassung
- Angestellte in leitenden Funktionen

- Klausurhinweise
- Arbeitsgerichtsgesetz

**„Einrichtung einer Kommunikationsstruktur zwischen
Planungs-, Leit- und Fertigungsebene“
und**

„Praxisorientierte Vernetzung von Automatisierungssystemen“.

(Beide Projekte hängen so eng zusammen, daß die Abgabe zweier getrennter Berichte nicht sinnvoll ist)

Beteiligte Fachbereiche

Maschinenbau (FB 5) und Elektrische Energietechnik (FB 3).

Beteiligte Dozenten

Professoren Hahn, Liebelt und Walter.

Finanzierung des Projektes

Die "Anschubfinanzierung" des Projektes stammt aus der "Zentralen Rücklage" und zwei in den Zusammenhang passenden Forschungsprojekten. Auf lange Sicht wird das Projekt durch Eigenmittel der Fachbereiche 3 und 5 getragen.

Personal

Zum Aufbau der notwendigen Infrastruktur wurden studentische Hilfskräfte eingesetzt.

Erreichte Ziele

In der Fertigungsebene umfaßt die eingerichtete Kommunikationsstruktur zur Zeit einen "Pool" aus 15 Automatisierungssystemen aus dem Projekt 8740 HSP II sowie ein SPS-Labor, bestehend aus einem Kompaktregler und fünf SPS-Systemen des modernsten Typs "Siemens S7" (einschließlich der zugehörigen Programmierrechner). Während die zuerst genannten Systeme über ein CAN-Bussystem kommunizieren, sind die S7-Geräte über einen MPI-Bus sowie ein "Peer to Peer"-Netzwerk miteinander verbunden. Außerdem steht in einem der S7-Geräte ein frei programmierbarer Kommunikationsprozessor zur Verfügung (u. a. zur späteren Einrichtung eines Profibusanschlusses). Der erwähnte Kompaktregler besitzt eine RS 485-Schnittstelle, über die ein zeichenorientiertes Protokoll "gefahren" wird.

Die Leitebene wurde durch ein konfigurierbares Leitsystem des Typs "Wizcon" realisiert und im Rahmen einer Diplomarbeit in Betrieb genommen.

Die Nutzung der beschriebenen Einrichtungen in der Lehre ist bereits gegeben, zur Zeit befinden sich drei Diplomarbeiten in Bearbeitung. Außerdem bieten wir im SS 97 eine neue Vorlesung SPS-Technik auf S7-Basis an (mit praktischen Laborversuchen) und bereiten eine Leittechnikvorlesung für das WS 97/ 98 vor.

Zukunftsperspektiven

Die Einbindung weiterer Einrichtungen des Fachbereiches Maschinenbau (z.B. CNC-Maschinen, flexibles Montagesystem, rechnergesteuerte Prüfplätze etc.) in die Kommunikationsstruktur ist vorgesehen.

Damit ergibt sich die Möglichkeit zum Studium aktueller Probleme in der Fertigungsplanung und -steuerung (Auslastung von Fertigungseinrichtungen, Lieferzeiten etc.). Aus Sicht der Qualitätssicherung sollen außerdem Qualitätsdaten (CAQ, SPC, Qualitätsregelkarten etc.) erfaßt werden, damit ein rechtzeitiges Gegensteuern bei Abweichungen von Qualitätssollwerten möglich ist.

Bezogen auf das S7-SPS-Labor befindet sich ein Schulungsangebot an die mittelständische Industrie in Vorbereitung, erste Gespräche mit möglichen Kooperationspartnern wurden bereits durchgeführt (IHK, Arbeitsamt). Die Erfolgswahrscheinlichkeit dieser Bemühungen schätzen wir sehr hoch ein, weil wir mit der S7 eine Steuerung besitzen, die der neuen internationalen Norm IEC 1131 entspricht und sich unter dem Namen "Siemens" als Nachfolger der bewährten S5-Typenreihe in kürzester Zeit auf dem Automatisierungsmarkt durchsetzen wird. Damit ergibt sich ein großer Schulungsbedarf, den die Firma Siemens allein nicht abdecken kann.

Beteiligung an Messen

FuE-Tage der FH-Dortmund (25.-27.11.1997).

Schlagwortkatalog

Bussysteme

CAN-Bus

CAQ

IEC 1131

MPI-Bus

Peer to Peer-Netzwerk

S7

SPS

Vernetzung

Wizcon-Leitsystem

„Mensch-Maschine-Schnittstelle im Qualitätsmanagement“

Beteiligte:

- Prof. Cosack, Fachbereich Nachrichtentechnik,
- Prof. Dr. Hartke, Fachbereich Maschinenbau (seit Ende 1996) und
- Prof. Dr. Igel, Fachbereich Nachrichtentechnik

Finanzierung:

| | | | |
|------|----------------|----------------|-----------|
| 1995 | Personalmittel | MWF Düsseldorf | 35.000 DM |
| 1996 | Personalmittel | MWF Düsseldorf | 88.000 DM |
| 1996 | Sachmittel | MWF Düsseldorf | 22.000 DM |

Kurzbeschreibung des Vorhabens

Software- und Kommunikationsschnittstellen für Systeme zur Erfassung von Qualitätsdaten werden in ihrer notwendigen Funktionalität untersucht und standardisiert, um so zur leichten Adaption an Prüffelder und Meßstationen in der Produktion der Industrie vorbereitet zu sein.

Die bisherigen Ergebnisse im Projekt zeigen eine unbedingte Einbeziehung der Internet-/ Intranettechnologien auf.

Kennzeichen dieses Vorhabens sind:

- Konzepte zur Prozeßbeschreibung
- Entwicklung einer notwendigen Funktionalität eines Qualitätsdatenerfassungssystems mit Internettechnologien
- Entwicklung einer Systemumgebung zur Qualitätsdatenerfassung mit weitgehend universell einsetzbaren Schnittstellen zu den zu betrachteten Probanden. Insbesondere soll dem Aspekt der Multivendorumgebungen der Rechnerlandschaft in den Betrieben Rechnung getragen werden
- Integration von Planungsdaten
- Dokumentation der Systemschnittstellen und Entwicklung der geeigneten Module für den Systemkern der Qualitätsdatenerfassung auf der Basis standardisierter Methoden des Softwareengineering

Die Vision der daraus resultierenden Mensch-Maschine Schnittstelle (MMI) zeigt sich in folgender Struktur:

Der Kommunikationsweg von der Maschine zum Menschen erfolgt zunächst dreigeteilt:

- Realzeit-Daten zur direkten Prozeßkontrolle (z.B. Steuern und Regeln)
- Prozeßdaten zum Dispatching und zur Dokumentation (z.B. Archivführung)
- Betriebswirtschaftliche Daten (z.B. Maschinenlaufzeit)

Diese Informationen kann man in zwei Gruppen zusammenfassen:

- Online-Prozeß-Daten
- Online-CAQ-Daten

Ziel ist es, diese Information nun über die Technologien des Inter-/ Intranet unter zusätzlicher Einbeziehung von Offline-CAQ-Daten (z.B. CAD) an den Menschen heranzutragen.

Selbst die notwendige Schulung der Mitarbeiter in einem Unternehmen kann mit Hilfe der „HTML“-Technologie im Stil von tutoriellen Systemen betrieben werden. Der Einsatz preiswerter Schulungssysteme und sogar die Nutzung in Heimarbeit und an Telearbeitsplätzen kommt dem Bild eines modernen virtuellen Unternehmens auch im Bereich des Mittelstandes näher.

Zusammenfassend ergibt sich folgendes Übersichtsbild der **Vision einer Mensch-Maschine-Schnittstelle**

Einher geht mit einer derartigen Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle auch die Evolution von Netzwerken und Organisationsstrukturen

Im Rahmen der bisherigen Forschungen wurde eine Laborumgebung geschaffen, die den Anforderungen an die geplante vernetzte Mensch-Maschine-Schnittstelle entspricht und mit den hier symbolisch dargestellten Prozeßschnittstellen die Grundvoraussetzung für die weiteren Untersuchungen darstellt.

In der Kooperation zwischen den technischen Fachbereichen Nachrichtentechnik (Informations- und Kommunikationstechnik) und Maschinenbau wird zusätzlich auf eine vernetzte Basisautomatisierungsebene zugegriffen werden.

Die Vorarbeiten im laufenden Forschungsvorhaben Mensch-Maschine Schnittstelle unter Leitung von Prof. Cosack haben bereits den schraffiert unterlegten Bereich anhand des exemplarischen Beispiels „Infradat„ [COSA 96] untersucht.

Die Integration von CAQ und betriebswirtschaftlichen Aktivitäten im Rahmen eines mittelständischen Unternehmens der Metallbranche wurde gezeigt [IGEL 96]. Eine entsprechende HW- und SW-Basisausstattung ist auch an der Fachhochschule im Laborbereich vorhanden und muß nun in Richtung Internet- / Intranettechnologien erweitert werden.

Als Basis für die zukünftige Realisierung in mittelständischen Betrieben wurden bzw. werden im Moment durch laufende Arbeiten sowohl betriebswirtschaftliche Fakten für die benötigten Geräte und Leitungskosten zusammengestellt, als auch Leistungsmessungen an wichtigen Systemkomponenten (z.B. Netzübertragungsleistungen) vorgenommen.

Veröffentlichungen

- [COSA 96] K.-J.Cosack; „Infrarot-CAQ-Adapter: INFRADAT„
Firmenschrift Elias, 1996
- [IGEL 96] B.Igel, V.Fastenrath; „Produktionsplanung und Auftragsabwicklung systematisieren„; Betriebstechnik, Würzburg 37 , 1996

Messebeteiligung

Messeexponat [Cosa 96] vorgestellt auf der MTQ 96 in Dortmund

Signalprozessor für Filteranwendungen

Beteiligte Fachbereiche:

Fachbereich Nachrichtentechnik
Fachbereich Energietechnik

Beteiligte Dozenten

Prof. Dr.-Ing. P. Lennarz, Fachbereich Nachrichtentechnik, vertritt die Lehrgebiete Grundlagen der Elektrotechnik, Entwurf digitaler Schaltungen und Signalverarbeitung.

Prof. Dr. rer. nat. E. Kudzus, Fachbereich Energietechnik, vertritt die Lehrgebiete Mathematik und Datenverarbeitung; außerdem bietet er eine Lehrveranstaltung zum Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL an.

Finanzierung des Projektes

Im Rahmen des Forschungsprojektes "Anwendungsorientierte Schaltungen zur Signalverarbeitung" wurden 1994 vom Ministerium und Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen DM 95000,- für Sachmittel zur Verfügung gestellt. Dafür wurden Geräte und Programme zur digitalen Schaltungsentwicklung angeschafft. Diese Ausstattung diente als Grundlage für die Durchführung des in Rede stehenden Forschungsprojektes "Signalprozessor für Filteranwendungen".

Im Berichtszeitraum wurden aus Mitteln der Fachhochschule DM 26000,- zur Verfügung gestellt. Aus diesen Mitteln wurden der Wartungsvertrag für die Programme, die Schaltungsrohlinge, die Ergänzung der Hardwareausstattung und als größter Posten die notwendigen Werkverträge bezahlt.

Personal

Für das Forschungsprojekt wurde - entgegen den ursprünglichen Absichten - kein zusätzlicher Mitarbeiter eingestellt. Die durch Werkverträge abgedeckten Arbeiten wurden an Absolventen der Fachhochschule vergeben. Die Pflege der Programme, die Verwaltung der Geräte und die Vorbereitungen für die notwendigen Beschaffungen wurden von Herrn Dipl.-Ing. Kneuper (Mitarbeiter der FH) durchgeführt.

Abstract

Die Verarbeitung innerhalb der Geräte der Informations- und Kommunikationstechnik erfolgt einerseits durch speziell entwickelte digitale Schaltungen und andererseits durch universelle, aber aufwendige Rechenbausteine (Signalprozessoren). Im Forschungsprojekt wurde ein zwischen diesen Bereichen liegendes Konzept entwickelt,

das als modularer Signalprozessor bezeichnet wird. Entsprechend den Anforderungen kann entweder durch Mehrfacheinsatz des Prozessorkerns eine spezielle digitale Schaltung oder mit nur einem einzelnen Prozessorkern und zugehöriger Programmierung ein einzelner Signalprozessor aufgebaut werden. Durch das vorgesehene Rechenkonzept werden unabhängig von der gewählten Vorgehensweise die Signallaufzeiten minimal gehalten. Außerdem läßt sich im Konzept die durch die Anzahl der Bits (Wortlänge) vorgegebene Rechengenauigkeit variieren und damit an die Anforderungen anpassen. All diese Variationen lassen sich sehr schnell realisieren, da der modulare Signalprozessor vollständig in einer Hardware-Beschreibungs-Sprache entwickelt wurde.

Darstellung des Projektes

Grundlagen der Signalprozessoranwendung

Signalprozessoren werden üblicherweise so aufgebaut, daß sie möglichst universell eingesetzt werden können. Im besonderen wurden die kommerziell verfügbaren Signalprozessoren immer so ausgelegt, daß sie gut für die schnelle Fourier-Transformation geeignet sind. Digitale Filter zeigen jedoch ganz andere Anforderungen als eine schnelle Fourier-Transformation. Viele Operationen benötigen keine Multiplikation sondern lediglich eine Addition. Die Addition benötigt bei kommerziellen Signalprozessoren die gleiche Rechenzeit wie die Multiplikation. Viele Konzepte für digitale Filter können ganz auf Multiplikationen verzichten. Damit ist der größte Teil des Signalprozessors beim Filtern unbenutzt. Es ist daher nicht sinnvoll, solche Signalprozessoren in anwendungsspezifische Schaltungen mit Filteranwendungen zu verwenden. Meist wurde dann auf feste Hardware-Realisierung zurückgegriffen.

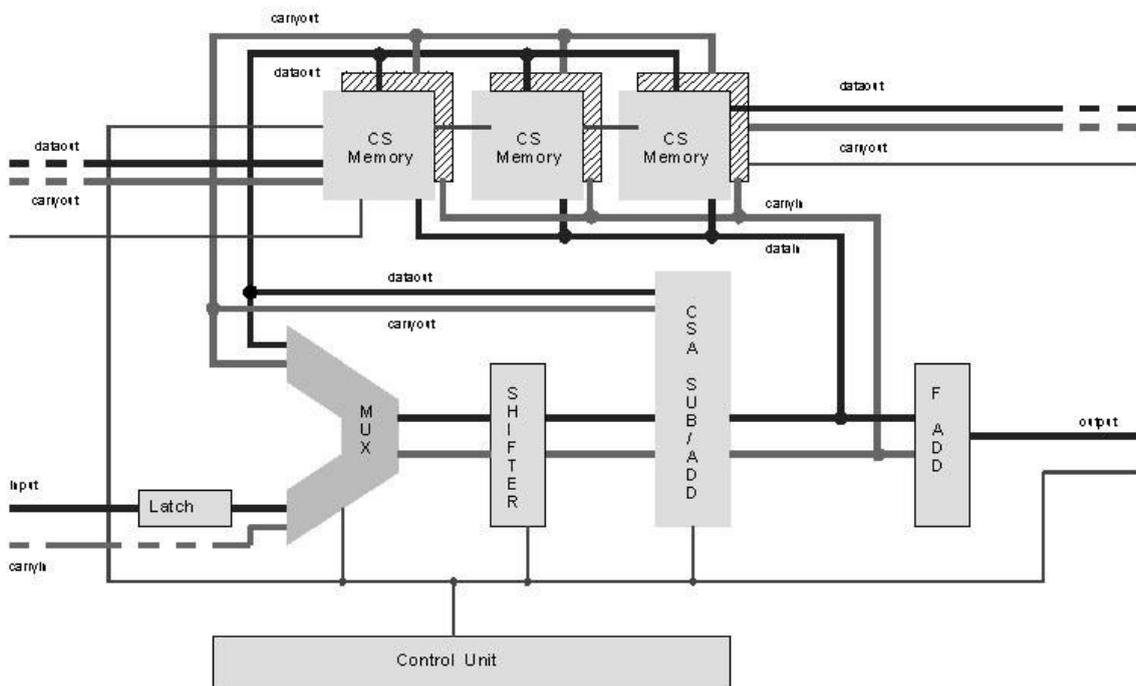
Anwendungen in modernen Kommunikationssystemen verlangen adaptive Filterung, d. h. die Filter müssen sich an die Änderungen des Übertragungsverhaltens anpassen. Beispielsweise wird bei einer mobilen Funkübertragung bei einer weiten Entfernung anders gefiltert als bei einer nahen Entfernung zwischen Sender und Empfänger. Bei solchen Anwendungen, wo einerseits feste Filter zu einfach, andererseits übliche Signalprozessoren zu aufwendig sind, liegt das Einsatzgebiet der entwickelten Signalprozessoren. Das zugrundeliegende Konzept wird als modularer Signalprozessor bezeichnet.

Das Konzept des modularen Signalprozessors

Die Modularität dieses Konzeptes bezieht sich auf zwei Bereiche, Anzahl der Prozessorkerne und Anzahl der verarbeiteten Bits. Mehrere Prozessorkerne lassen sich kombinieren, um die Rechenleistung zu erhöhen. Durch das gewählte Rechenverfahren können im folgenden Rechnerkern bereits im Folgetakt Zwischenergebnisse des vorhergehenden Prozessorkerns verwendet werden. Dies gilt unabhängig von der gewählten Rechengenauigkeit, die durch die Anzahl der verwendeten Bits vorgegeben wird und auch bezüglich der einzelnen Prozessorkerne variiert werden kann.

Der Prozessorkern selbst ist vollständig in VHDL (HDL = Hardware-Description-Language d.h. in der bereits erwähnten Hardware-Beschreibungs-Sprache) beschrieben. Dabei kann die notwendige Wortlänge als einfacher Parameter eingegeben werden, während der Mehrprozessorbetrieb durch Definition einer Überstruktur angegeben werden muß. Die schaltungstechnischen Einzelheiten brauchen jedoch für den Anwendungsfall nicht mehr verändert werden.

Der Aufbau und die Funktionsweise des modularen Signalprozessors



Die Abbildung zeigt einen einzelnen Prozessorkern. Wesentliches Merkmal sind die getrennte Verarbeitung der Zahlenwerte und der bei den Berechnungen entstehenden Überträge für jede einzelne Stelle. Die Busleitungen sind daher alle doppelt ausgelegt, eine für die Werte (data, schwarz gezeichnet) und die Überträge (carry, dunkelgrau gezeichnet). Auch die drei oben in der Abbildung liegenden Speichereinheiten sind getrennt für Werte und Überträge ausgelegt; die Speicher für die Überträge sind als Schatten gestrichelt gezeichnet. Die mittlere Speichereinheit ist nur für den gezeichneten Prozessorkern zugänglich, die rechte Speichereinheit zusätzlich für den folgenden Prozessorkern und die linke Speichereinheit zusätzlich für den vorangehenden Prozessorkern. Für den zusätzlichen Zugriff dienen die oben rechts und links herausgeführten Leitungspaare. Für den Einzelprozessorbetrieb sowie für den Datenein- und Ausgang dienen die unten herausgeführten Leitungen. Für den Ausgang unten rechts ist zusätzlich eine Einheit (F-ADD) vorgesehen die das interne Datenformat aus Wert und Übertrag in einen einfachen Wert verwandelt. Die Rechengvorgänge werden in einzelne Additionen zerlegt, die durch die Additionseinheit (CSA-SUB-ADD) durchgeführt werden.

CSA bedeutet „carry save adder“ und beschreibt damit die getrennte Verarbeitung der Werte und der Überträge.

Für eine Rechenoperation wird ein Datenpaar (Wert und Übertrag) aus der Speichereinheit über den Multiplexer MUX und den Skalierer (SHIFTER) zur Additionseinheit (CSA-SUB-ADD) geführt und zu einem zweiten Datenpaar aus der Speichereinheit addiert. Der Ausgangswert der Additionseinheit wird wieder der Speichereinheit zugeführt. Eine Multiplikation wird durch mehrere solche Rechenschritte durchgeführt. Bei typischen Multiplikationen für Filteranwendungen sind bei Verwendung eines optimierten, jeweils 2 Bit berücksichtigenden Multiplikators nur 2 oder 3 Rechenschritte notwendig.

Der sich aus dem Aufbau ergebende Vorteil liegt darin, daß die Verarbeitung unabhängig für jedes einzelne Bit durchgeführt werden kann und eine zeitintensive Übertragsfortpflanzung entfällt. Die Zeit für eine Rechenoperation wird durch die Durchlaufzeit für ein Gatter mit 4 Daten- sowie 4 Steuer-Eingängen und durch die Zeit zum Ein- und Auslesen aus der Speichereinheit bestimmt. Zusätzlich ist das Schaltungskonzept unabhängig von der aktuell gewählten Wortlänge.

Erzielte Ergebnisse

Im Forschungsprojekt wurde die vollständige Beschreibung für den Signalprozessor im Einzelprozessorbetrieb in VHDL erstellt. Mit dieser Beschreibung wurden Funktionsmuster auf der Basis von FPGAs erstellt. Für diese Funktionsmuster wurden unterschiedliche Programme aus der digitalen Filtertechnik geschrieben und zur Steuerung des Signalprozessors verwendet. Für die Demonstration der Arbeitsweise wurden weiterhin Experimentierplatinen erstellt, auf denen der Ein- und Ausgang des Signalprozessors zugänglich sind und angezeigt werden. Dabei kann im Einzeltakt oder mit reduzierter Taktrate gearbeitet werden.

Für die Arbeitsweise des Signalprozessors wurde eine Computeranimation erstellt, mit der sämtliche Funktionsabläufe auch innerhalb des Signalprozessors bit-getreu verfolgt werden können. Dabei kann jeder Befehl des Befehlssatzes ausgewählt und in Einzelschritten dargestellt werden.

Zukunftsperspektiven

Der sinnvolle Einsatz des modularen Signalprozessors setzt die Entwicklung eigener Chips voraus. Die bisherigen Muster basieren auf industriellen Standard-Schaltungen (FPGAs), die entsprechend der Hardware-Beschreibungs-Sprache programmiert wurden. Im weiteren muß der Weg von der Hardware-Beschreibungs-Sprache zum eigenen Chip erprobt werden, um Interessenten einen bis ins letzte verifizierten Entwurf bieten zu können.

Veröffentlichungen und Ausstellungen

Informationen zum Signalprozessor liegen im Internet unter der Adresse der Fachhochschule Dortmund, bei den Begriffen „Fachbereich Nachrichtentechnik“ und „Forschung“.

Der modulare Signalprozessor wurde als Funktionsmuster auf der CeBit 1997 (13.- 19. März) zusammen mit der Computeranimation ausgestellt. Dazu wurde auch eigenes Informationsmaterial über die Funktionsweise den Interessenten zur Verfügung gestellt.

Eine Veröffentlichung gab es im Sonderheft CeBit 1997 des „Forschungslandes Nordrhein-Westfalen“, herausgegeben von Katharina Roderburg, Seiten 18 und 19, sowie einen Bericht von Peter Winandy in der Sonderbeilage der Frankfurter Allgemeinen Zeitung, „Blick durch die Wirtschaft“, am 4. April 1997, auf Seite 12.

Forschungsschwerpunkt „Angewandte Mikroelektronik“ (AME)

Fachbereiche:

Elektrische Energietechnik
Informatik
Nachrichtentechnik

Sprecher:

Prof.Dr.Eberhard Menzel

Beteiligte Professoren:

Prof. Dr. Achilles, FB 4
Prof. Dr. Diederich, FB3
Prof. Dr. Lennarz, FB 6
Prof. Dr. Menzel, FB 3
Prof. Dr. Swik, FB 4
Prof. Walter, FB 3
Prof. Dr. Wiegleb, FB3

Externe Kooperationspartner:

ADN GmbH, Hamm
Dermatologische Klinik der RU Bochum
GSLs GmbH, Fröndenberg
Institut für Lichttechnik der TU Berlin
Lohmann GmbH, Bielefeld
microParts GmbH, Dortmund
MIPS GmbH, Dortmund
MSS Elektronik GmbH, Bielefeld
ODA GmbH, Menden
Sensor Devices Gesellschaft für Gasmeßtechnik mbH, Dortmund

Dauer des Projektes:

1.1.1993 - 31.12.1995

Mitarbeiter:

ein Diplomingenieur (1995),
Studenten im Rahmen von Diplomarbeiten und Projektgruppenarbeiten,
studentische Hilfskräfte

Durchgeführte Diplomarbeiten: 34

Finanzierung:

| | |
|------------------|----------------|
| 1993: DM 115.000 | MWF Düsseldorf |
| 1994: DM 130.000 | MWF Düsseldorf |
| 1995: DM 115.000 | MWF Düsseldorf |

Einrichtung des FES AME

Der FES „Angewandte Mikroelektronik“ wurde 1993 vom MWF eingerichtet und für drei Jahre mit insgesamt DM 360.000 gefördert. Ziel des MWF war es, die Kooperation zwischen Professoren zu fördern und Ressourcen gemeinsam nutzbar zu machen. Als konkretes Projekt wurde die Entwicklung eines „Infrarotgassensors“ betrieben. Dazu wurden Arbeitsplätze für Mitarbeiter und Studenten geschaffen, die über das konkrete Projekt hinaus für andere Aktivitäten genutzt werden können.

Es wurden eine Vielzahl von Einzelaktivitäten durchgeführt, die dann in das konkrete Projekt als Know How eingebracht wurden. Mehrere Sensoren wurden entwickelt, die auf Messen vorgestellt werden konnten. Dazu gehören ein Feuchtigkeitsmeßgerät für Papier und Haut auf der Basis der Infrarotabsorption, ein miniaturisierter CO₂- Sensor für die Abgasmessung auf der Basis der Infrarotanalyse und miniaturisierte Spektralradiometer für die UV-Strahlungsanalyse und für Farbmessungen.

Im dritten Jahr wurde ein Diplomingenieur eingestellt, der die einzelnen Beiträge auswertete und die Sensorsysteme aufbaute.

Weiterentwicklung des FES AME

Der FES AME erhält zwar seit 1996 keine Finanzierung durch das MWF mehr, ist aber weiterhin aktiv und bietet vielen Studenten wegen der engen Kooperation mit Industriefirmen attraktive Themen für Diplomarbeiten. Der FES AME arbeitet eng zusammen mit dem FES „Energieeinsparung und Schadstoffemissionsminderung..“, dem FES „CAQ“ und dem Zentrum für Umweltmeßtechnik und Chemosensorik ZUC.

Räumlichkeiten

Der FES „Angewandte Mikroelektronik“ wurde zunächst im Haus 8 der FH Dortmund untergebracht, zog dann aber in den Raum 3.1.01 um, um für das Umweltlabor des FB 3 den Zugang zu den Ablufteinrichtungen für die Gasmeßtechnik im Haus 8 zu ermöglichen.

Ein ehemals als Dunkelkammer genutzter Raum (4.E.01) wurde zu einem kleinen Lichtlabor umgerüstet.

Verwendung der Mittel**Sachmittel**

- Aufbau eines EMV-Arbeitsplatzes für elektronische Schaltungen
- Magnetfeld-Meßgerät für EMV-Analyse
- Aufbau eines Arbeitsplatzes für Sensorsignalauswertung
- Aufbau eines Arbeitsplatzes für die Charakterisierung von Analogschaltungen
- Aufbau eines Arbeitsplatzes für Schaltungssimulation

- Aufbau eines optischen Meßplatzes für IR - und UV - Quellen mit PC-gesteuertem Monochromator und Spektralradiometer
- Einrichtung eines Lichtlabors (Raum 4.E.01)
- Aufbau eines EDA Arbeitsplatzes (Software und Workstation)
- Gasmischeinrichtung
- Entwicklungsumgebung für PIC-Prozessoren
- Sensoren und Kalibriereinrichtung für IR-Sensoren

Personal

Finanzierung eines Diplomingenieurs (Absolvent der FH Dortmund) für ein Jahr

Ergebnisse:

Prof. Dr. Achilles:

Aufbau einer relationalen Datenbank für optische Sensoren

Prof. Dr. Diederich:

Aufbau eines EMV-Meßplatzes

Prof. Dr. Lennarz:

Signalverarbeitung der Sensorsignale

Prof. Dr. Menzel:

Entwicklung eines IR- Feuchtigkeitssensors

Entwicklung eines Farbmeßgerätes mit miniaturisiertem Spektrometer

Entwicklung eines Spektralradiometers für die Qualitätskontrolle

Prof. Dr. Swik :

PIC-Prozessorsteuerung

Arbeitsplatz mit PIC - Entwicklungsumgebung

Prof. Walter:

Aufbau eines Arbeitsplatzes für die Entwicklung von Sensornetzen

Mikrokontrollersteuerung des Feuchtemeßgerätes

Prof. Dr. Wiegleb:

Aufbau einer Kalibriereinrichtung für Gassensoren

Entwicklung eines miniaturisierten CO₂-Sensors

Veröffentlichungen:

E. Menzel: „Industrial safety and UV measurement“, Melanoma Research, Vol.6, 1, Sept.1996, S.1-2

E. Menzel: „Spektral auflösendes Farbmeßgerät für die Prozeßautomatisierung“
Zwickauer Automatisierungsforum 1995, S. 75-78

Erbel , M. Gehrke, A. Korbmacher, S. Wiegleb, G.: Miniaturisierter Infrarot-Gassensor mit integrierter Mikromembranpumpe zur Detektion von Kohlendioxid in der Umgebungsluft. Technisches Messen 64 (1997) 4 147-151.

Beteiligung an Messen:

MTQ Messen und Prüfen in der Qualitätssicherung, 1994 (Feuchtigkeitsmeßgerät)

Hannovermesse, 1995 (Farbmeßsystem)

MTQ Messen und Prüfen in der Qualitätssicherung 1996 (Miniaturisiertes Spektralradiometer)

Hannovermesse 1996 (Infrarot-Gassensorik)

Erfindermesse NRW, 1996 (CO₂ Miniatur-Gassensor)

Ausstellung „*Angewandte Forschung*“ in Bielefeld 1996 (miniaturisierter IR-Gassensor)

Vorträge:

E. Menzel: „Messungen an menschlicher Haut - Probleme und Fortschritte“ 6. Workshop Berufsdermatologie, Umweltmedizin, Atopische Dermatitis, UV-Strahlung am Arbeitsplatz Norderney 17.-21.5.1995

E. Menzel „Industrial safety and UV measurements“ Kongress SkinCancer and UV Radiation, Bochum 3.-6.10.1996 (Eingeladener Vortrag)

Wiegleb,G. Pohl,R.: Miniaturisation of Infra Red Gas Sensors. Sixth Meeting on Chemical Sensors in Gaithersburgh USA 1996.

Wiegleb,G. Korbmacher,S.: Gassensoren zur Erfassung toxischer und explosiver Gasgemische. OPTO 96 Kongreß in Leipzig 1996.