



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Forschungsbericht

Gesamthochschule Paderborn

Paderborn, 1.1976 - 2.1977/78(1979)

B. Forschungsschwerpunkte

urn:nbn:de:hbz:466:1-31285

B. Forschungsschwerpunkte

- B. 1 Bezeichnung des Forschungsschwerpunktes: Marktprozesse — Arbeitsmarkt- und Konsumprozesse
- Sprecher des Forschungsschwerpunktes: Prof. Dr. J. Kaiser
Gesamthochschule Paderborn, FB 5
4790 Paderborn, Warburger Str. 100
Telefon (0 52 51) 60 29 13
- Bezeichnung der Teilprojekte: — „Zur Funktionsfähigkeit regionaler Arbeitsmärkte“
darin:
— „Überprüfung, Hypothesen der Dualistischen Arbeitsmarkttheorie für den regionalen Arbeitsmarkt Asturiens/Spanien“
— „Berufswahlunterricht in der vorberuflichen Bildung“
— „Theoretische Untersuchungen zur Lohnbildung“
— „Das Qualitätsurteil von Konsumenten“
- Leiter der Teilprojekte: „Arbeitsmärkte“
Prof. Dr. F. Buttler
„Berufswahlunterricht“
Prof. Dr. J. F. Kaiser
„Lohnbildung“
Prof. Dr. G. Steinmann
„Qualitätsurteil“
Prof. Dr. P. Weinberg“
- An den einzelnen Teilprojekten beteiligte Mitarbeiter: „Arbeitsmärkte“
— Dipl.-Vw. H. Biehler
— Dipl.-Vw. W. Brandes
— Prof. Dr. K. Gerlach (TH Hannover)
— Dr. P. Liepmann
— Dipl.-Vw. H. J. Keil
— J. Pinera-Alvarez in Zusammenarbeit mit Sociedad Asturiana de Estudios Economicas e Industriales
„Berufswahlunterricht“
— Wiss. Ass. W. Buddensiek
— Wiss. Hilfskr. K. L. Hesse
— Wiss. Angst. H. Kaminski
— Dr. H. Wittekind
„Lohnbildung“
— Dipl.-Vw. D. Claus

Kontakte und
Zusammenarbeit
mit anderen
Forschungsträgern:

- Dipl.-Vw. A. Schulz
„Qualitätsurteil“
- Dr. G. Behrens
- Dipl.-Kfm. R. Schneider

- mit Fachbereich 1, 2, 5, insbesondere mit Vertretern der Fächer Soziologie, Politikwissenschaft, Didaktik der Wirtschaftswissenschaft, Bildungsökonomie, Betriebswirtschaftslehre (Personal- und Ausbildungswesen)
- mit FEOLL
- mit geplantem Schwerpunkt „Normenbegründung in anthropologischer und sozialwissenschaftlicher Sicht“
- mit Herrn Prof. Weber (FB 5) der über „Betriebliche Lehrlingsausbildung“ arbeitet und die Teilprojekte von Herrn Prof. Buttler und Herrn Prof. Kaiser ergänzen könnte
- mit der eigens für den Schwerpunkt geschaffenen Dokumentationsstelle (seit Oktober 1975), die insbesondere für Arbeitsmarktprozesse und Berufswahlunterricht relevante Materialien sammelt und die Projektleiter bei Verwaltungsaufgaben entlastet.

Die Untersuchung von Marktprozessen kann auf eine lange wirtschaftswissenschaftliche Tradition zurückgreifen. Die gegenwärtige Problemstellung stammt von Volks- und Betriebswirten am FB 5 und geht auf das Ungenügen der gängigen Markttheorie zurück. Dies Ungenügen manifestiert sich einmal in der bisher weitgehend neoklassisch fundierten marktwirtschaftlichen Entscheidungslogik, zum anderen im noch geringen Entwicklungsgrad sozial- und insbesondere verhaltenswissenschaftlicher Fundierung der Theorien über Marktmechanismen und Marktentwicklungen.

Die Fragestellung ist von einer Reihe von Nachbardisziplinen mit großem Interesse aufgenommen worden, die das Anliegen der den Erstantrag tragenden Professuren für Konsumforschung, für öffentliche Wirtschaft und für Makroökonomie unterstützen und erweitern, nämlich Soziologie, Politikwissenschaft, Didaktik der Wirtschaftswissenschaft, Bildungsökonomie, Betriebswirtschaftslehre, Personal- und Ausbildungswesen.

Arbeitnehmer und Konsumenten sind weitgehend personengleich. Als Forschungszielsetzung liegt daher nahe, die Gemeinsamkeiten des individuellen und aggregierten Marktverhaltens aus Konsum- und Arbeitsmärkten zu erschließen, die Determinanten der auf beiden Märkten spezifischen Verhaltensweisen herauszuarbeiten und schließlich zu einer Theorie des Marktverhaltens zu generieren.

B. 2 Bezeichnung des
Forschungs-
schwerpunktes:

Sprecher des
Forschungs-
schwerpunktes:

An den Teilprojekten
(Aufgabengruppe)
beteiligte Wissen-
schaftler / genaue
Bezeichnung der
Einzelprojekte:

Elektrische Kleinantriebe

Prof. Dr. H. Moczala, FHL
Gesamthochschule Paderborn
Abteilung Meschede, FB 15
5778 Meschede, Lindenstraße 53
Telefon (02 91) 62 03 / 20

1 „Kleinmotoren“

1.1 – Prof. Dr. Ing. J. Draeger, FB 15

– Prof. Dr. Ing. H. Moczala, FB 15

„Untersuchung an Motoren mit elektronisch geschalteter einsträngiger Ständerwicklung und Dauermagnetläufer im Leistungsbereich bis 10^2 W.“

Kurzbezeichnung: Einstrangmotor

1.2 – Prof. Dipl.-Ing. J. Grüneberg, FB 16

„Untersuchung an Kondensatormotoren“

Kurzbezeichnung: Kondensatormotor

1.3 – Prof. Dr. Ing. J. Draeger, FB 15

– Prof. Dr. Ing. H. Moczala, FB 15

„Entwicklung und Untersuchung von Bauformen und Anwendungen elektrischer Linear-Kleinstmotoren“

Kurzbezeichnung: Linearmotor

2 „Kleinantriebe“

2.1 – Prof. Dr. H. D. Meierling, FB 15

– Prof. Dr. Ing. W. Wiedenroth, FB 11

„Elektrostatische Kupplungen und Bremsen“

Kurzbezeichnung: Elektrostatische Kupplungen

2.2 Prof. Dipl.-Ing. W. Tillner, FB 11

„Untersuchungen über das Betriebsverhalten und über das Antriebsverhalten von Klein-gebläsen insbesondere im instationären Betriebsbereich“

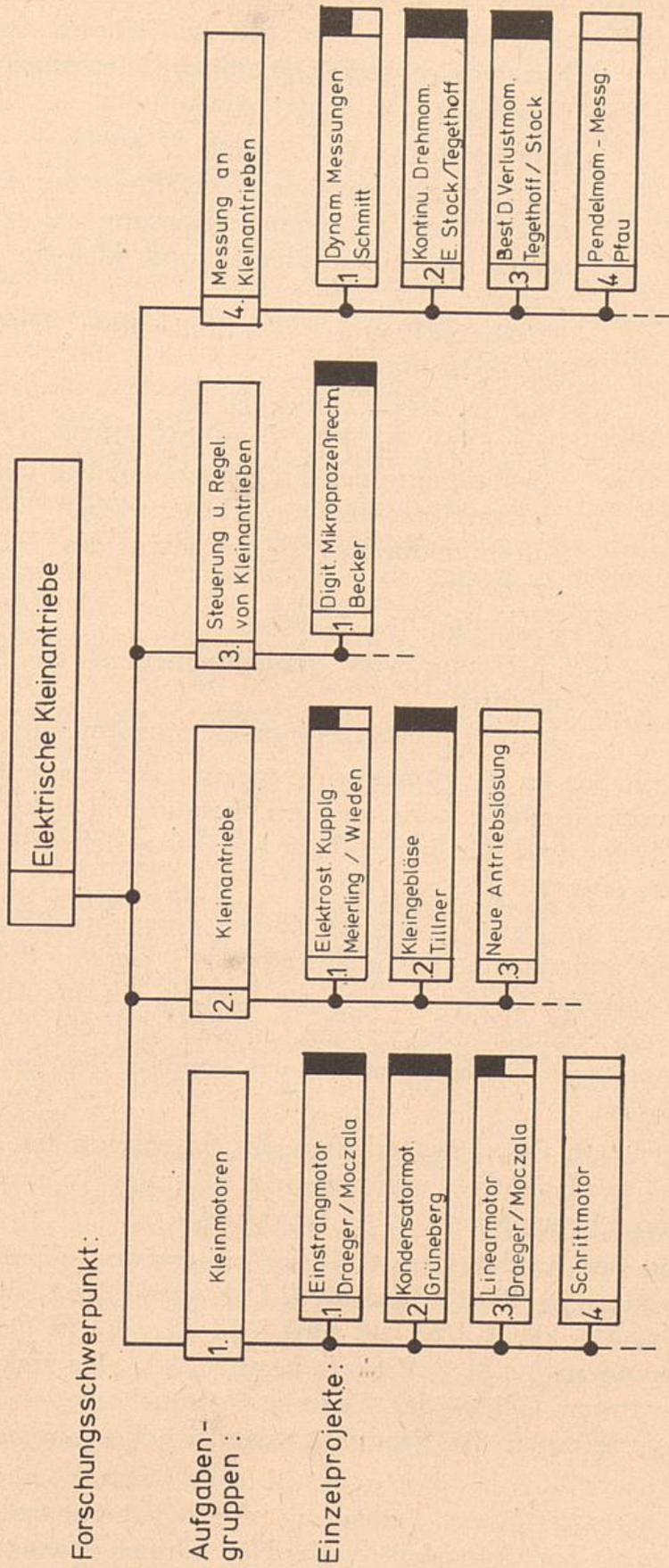
Kurzbezeichnung: Kleingebläse

3 „Steuerung und Regelung von Kleinantrieben“

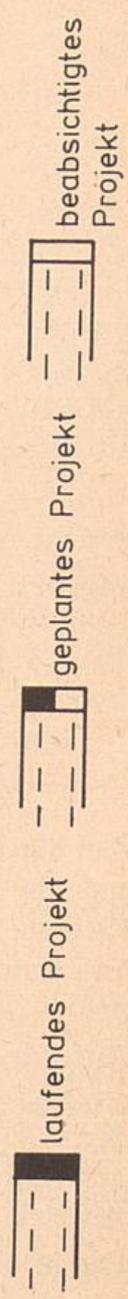
3.1 – Prof. Dr. Ing. W. Becker, FB 16

„Steuerung und Regelung elektrischer Antriebe durch digitale Mikroprozessoren“

Kurzbezeichnung: Digitale Mikroprozessoren



Stand: September 1976



4 „Messungen an Kleinantrieben“

4.1 – Prof. Dr. Ing. H. Schmitt, FB 15

„Dynamische Messungen an Kleinmotoren“

Kurzbezeichnung: Dynamische Messungen

4.2 Prof. Dr. Ing. R. Stock, FB 14

Prof. Dipl.-Ing. F.-J. Tegethoff, FB 14

„Untersuchungen eines Verfahrens zur kontinuierlichen Drehmomentenerfassung an elektrischen Maschinen kleiner und kleinster Leistung“

Kurzbezeichnung: Kontinuierliche Drehmomentenerfassung

4.3 Prof. Dr. Ing. R. Stock, FB 14

Prof. Dipl.-Ing. F.-J. Tegethoff, FB 14

„Bestimmung des Trägheitsmomentes und des Verlustmomentes von Kleinantrieben“

Kurzbezeichnung: Bestimmung des Verlustmomentes

4.4 Prof. Dipl.-Ing. D. Pfau

„Messung von Pendelmomenten an Kleinmotoren“

Kurzbezeichnung: Pendelmomentmessung

Ziel der Forschungsvorhaben im Forschungsschwerpunkt „Elektrische Kleinantriebe“ ist die theoretische und experimentelle Untersuchung elektrischer Kleinst- und Kleinantriebe und die Entwicklung neuer Antriebsprinzipien im Leistungsbereich bis etwa 10^4 W.

Elektrische Kleinantriebe umfassen einerseits Kleinmotoren bis 10^4 W als Antriebselemente und andererseits die anzutreibenden Geräte. Bei Forschungsaktivitäten auf diesem Gebiet müssen die Belange des anzutreibenden Geräts weitgehend berücksichtigt werden, so daß sich die Arbeiten nicht allein auf Kleinmotoren beschränken können, sondern den gesamten Antrieb umfassen müssen.

Der praktische Nutzen von Forschungsarbeiten des Schwerpunktes „Elektrische Kleinantriebe“ wird deutlich, wenn man z. B. einige Produktionszahlen der Kleinmotoren bauenden Industrie betrachtet.

Im Jahr 1970 betrug der Produktionswert aller rotierenden elektrischen Maschinen in der Bundesrepublik 2,9 Mrd. DM. Der Anteil der Klein- und Drehstrommotoren bis 100 kW lag bei 1,6 Mrd. DM oder 55 %. Der Prozentsatz für Kleinstmotoren bis 600 W allein betrug 23 %. Da elektrische Kleinantriebe im gesamten Gebiet der Technik in zunehmendem Maße eingesetzt werden, verzeichnen die Produktionswerte hohe jährliche Zuwachsraten.

Dieser steigenden wirtschaftlichen Bedeutung der Kleinmotoren steht jedoch kein angemessener Forschungsbeitrag der Hochschulen gegenüber.

Die Entwicklung von Kleinmotoren, insbesondere von Motoren des unteren Leistungsbereichs, ist in der Vergangenheit sehr stark durch den Einsatz empirischer Verfahren bestimmt worden. Das liegt z. T. daran, daß die physikalischen Verhältnisse im Gegensatz zu denen großer Motoren außerordentlich kompliziert sind und befriedigende theoretische Grundlagen daher bislang nicht erarbeitet wurden. Das Interesse an umfassenden Theorien für Kleinmotoren ist heute aber deshalb größer geworden, weil die Anwendung dieser Theorien mit Hilfe von elektronischen Rechenmaschinen Kostenvorteile gegenüber empirischen Verfahren erwarten läßt. Die Erarbeitung theoretischer Grundlagen für Kleinmotoren ist gerade für Hochschulen eine geeignete Aufgabe, zumal die Kleinmotoren bauende Industrie auf Grund der schlechten Ertragslage oft nur die dringendsten Entwicklungsarbeiten ausführen kann. Es besteht hier durchaus die Möglichkeit, durch verstärkten Einsatz wissenschaftlicher Methoden den Fortschritt auf diesem Arbeitsgebiet zu beschleunigen.

Darüber hinaus sind in jüngster Zeit durch die stürmische Entwicklung moderner elektrischer Bauelemente völlig neue Möglichkeiten für Kleinantriebe geschaffen worden. Das daraus resultierende Forschungsgebiet erstreckt sich auf den Einsatz der elektronischen Bauelemente für die Energiespeisung, Steuerung und Regelung der Kleinantriebe wie auch auf die Verwendung der Elektronik als funktionsbestimmendes Element für den Motor. Eine grundsätzliche Erforschung der Vielzahl der Möglichkeiten ist dringend geboten.

Zudem ergeben sich Forschungsimpulse durch
den Einsatz neu entwickelter Werkstoffe, insbesondere magnetischer Werkstoffe,
die Erarbeitung neuer Motorprinzipien und
die Einführung neuer Fertigungstechnologien.

Die wissenschaftlichen Bemühungen finden zunächst auf theoretischer Ebene statt. Theoretische Ergebnisse werden anschließend durch empirische Untersuchungen auf ihre Richtigkeit überprüft. Zur Lösung dieser Aufgaben stehen Rechner und z. T. modern eingerichtete Laboratorien zur Verfügung.

Der durch Forschungsarbeiten erweiterte Wissensumfang kommt in erster Linie dem Gebiet der Kleinmotoren zugute. Aber auch alle Nachbargelände, die elektrische Kleinmotoren als Antriebsaggregate benötigen, wie z. B. die Feinwerk- und Hausgerätetechnik, dürften neue Impulse erhalten.

Die gewonnenen Ergebnisse des Schwerpunkts sind unmittelbar oder nach weiterer Entwicklungstätigkeit industriell anwendbar. Spezielle Untersuchungen können durchaus zu gewerblichen Schutzrechten führen, wenn es gelingt

leistungsfähigere Motoren und/oder
weniger aufwendige Motoren und evtl.
neuartige Motoren
zu verwirklichen.

Damit könnte in Teilbereichen die Konkurrenzfähigkeit der Kleinmotoren bauende Industrie im internationalen Wettbewerb erhalten oder auch verbessert werden.

Für die Bildung des Forschungsschwerpunktes „Elektrische Kleinantriebe“ waren insofern günstige Voraussetzungen gegeben, als in den Fachbereichen 11, 14, 15 und 16 schon in der Vergangenheit Forschung auf dem Gebiet der Kleinantriebe betrieben wurde. So bedurfte es im wesentlichen der Koordination der einzelnen Forschungsvorhaben und einer gemeinsamen Planung für die Zukunft.

Die Probleme von Kleinantrieben sind so vielfältig und unterschiedlich, daß sie im Rahmen unabhängiger Teilprojekte an den verschiedenen Standorten bearbeitet werden können. Durch den Forschungsschwerpunkt ist jedoch sichergestellt, daß bei gemeinsam interessierenden Fragen, die z. B. grundlegende Theorien oder meßtechnische Einrichtungen betreffen, ein angemessener Erfahrungsaustausch stattfindet. Damit wird durch Vermeidung von Parallelarbeiten eine höhere Effektivität erreicht. Die Zusammenarbeit und Kommunikation erfolgt z. B. durch den Austausch von Forschungsberichten und das regelmäßige Zusammentreffen zu Kolloquien, die jeweils von einem der am Forschungsschwerpunkt beteiligten Fachbereiche ausgerichtet werden.

Bei den Einzelprojekten des Forschungsschwerpunktes handelt es sich z. T. um Eigenprojekte der Gesamthochschule Paderborn. Vom Minister für Wissenschaft und Forschung des Landes NRW werden derzeit die Einzel Forschungsvorhaben:

„Untersuchungen an Motoren mit elektronisch geschalteter einsträngiger Ständerwicklung und Dauermagnetläufer im Leistungsbereich bis 10^2 W“ ab 1973 und

„Steuerung und Regelung elektrischer Antriebe durch digitale Mikroprozessoren“ ab 1976
gefördert.

Es ist selbstverständlich, daß im Rahmen der Teilprojekte auch Abschlußarbeiten von Studenten der beteiligten Fachbereiche durchgeführt werden. Desgleichen kann bei verschiedenen Projekten auf eine Unterstützung durch die Industrie nicht verzichtet werden. Eine Zusammenarbeit hat sich bisher mit Magnetfabriken und Kleinmotoren bauenden Firmen ergeben.

Ergebnisse von Forschungsarbeiten fließen nicht nur in Vorlesungsveranstaltungen der Gesamthochschule Paderborn ein, sondern sie werden auch auf Fachtagungen (Fachtagung der Energietechnischen Gesellschaft im VDE „Elektrische Klein- und Kleinstmotoren“ in Hannover am 22. und 23. April 1975) und Lehrgängen (Technische Akademie Esslingen) vorgetragen.

B. 3 Bezeichnung
des Forschungs-
schwerpunktes:

Zwischenmolekulare Wechselwirkungen in anisotroper Materie

Sprecher des
Forschungs-
schwerpunktes:

Prof. Dr. Stegemeyer
GH Paderborn, FB 13
Pohlweg 47-49
4790 Paderborn
Telefon (0 52 51) 60 23 36

Arbeitsthema /
Bezeichnung
der Teilprojekte:

Projektbereich 1

Arbeitsthema: Verhalten von Elektronenzuständen von Fremdatomen bzw. Gastmolekülen in anisotropen Wirtssystemen (flüssige Kristalle, nichtmetallische Festkörper)

Teilprojekte

- 1.1 Elektronenspin-Resonanz- und Elektronen-Kern-Doppelresonanz-Messungen an atomarem Wasserstoff in KCl-, BaFCl- und SrFCl-Kristallen (Arbeitsgruppe Spaeth)
- 1.2 Untersuchungen von Nullpunktschwingungen von atomarem Wasserstoff in Alkalihalogenid-Kristallen mit Elektronen-Kern-Doppelresonanz-Messungen (Arbeitsgruppe Spaeth)
- 1.3 Fluoreszenz-Messungen an atomaren Wasserstoffzentren in mit Jod dotierten Alkalibromid- und Cs-Halogenid-Kristallen (Arbeitsgruppe Spaeth)

Projektbereich 2

Arbeitsthema: Einfluß zwischenmolekularer Wechselwirkungen auf Phasenumwandlungen

Teilprojekte

- 2.1 Prätransformationseffekte in der Nähe von Phasenumwandlungspunkten in kristallin-flüssigen Mischsystemen (Arbeitsgruppe Stegemeyer)
- 2.2 Bose-Einstein-Kondensation von Exzitonen (Arbeitsgruppe v. d. Osten)
- 2.3 Messung struktureller Phasenübergänge an magnetischen Ionenkristallen mit Hilfe linearer Doppelbrechung (Arbeitsgruppe Klemann)

Projektbereich 3

Arbeitsthema: Studium von Materialeigenschaften unter dem Einfluß hoher und höchster Drucke: Änderung interatomarer und intermolekularer Abstände und Strukturparameter

Teilprojekt

3.1 Einfluß hoher statischer Drucke auf Ordnungszustände in flüssigen Kristallen (Pollmann)

Projektbereich 4

Arbeitsthema: Mikroskopische Theorie der zwischenmolekularen Wechselwirkungen

Teilprojekte

4.1 Helixstruktur und optische Aktivität in flüssigen Kristallen (Arbeitsgruppe Stegemeyer)

4.2 Synthese von Enantiomeren mit cholesterischen Eigenschaften (Arbeitsgruppe Sucrow)

An den Arbeitsgruppen **Experimentalphysik:**
beteiligte

Wissenschaftler:

o. Prof. Dr. Spaeth
mit Dipl.-Phys. Hangleiter
Dipl.-Phys. Heder
Dipl.-Phys. Hoentsch
Dr. Lohse
Dr. Niklas
o. Prof. Dr. von der Osten
mit Dipl.-Phys. Windscheif
Dipl.-Phys. Stolz
Wiss. Rat u. Prof. Dr. Klemann

Physikalische Chemie:

o. Prof. Dr. Stegemeyer
mit Dipl.-Chem. Bergmann
Dipl.-Chem. Ing. (grad) Finkelmann
Dipl.-Phys. Hiltrop
Dipl.-Ing. Lorenz
Dr. Mainusch
Dipl.-Ing. Scherer
Dozent Dr. Pollmann

Organische Chemie:

o. Prof. Dr. Sucrow

1. Zielsetzung:

Im Rahmen des Forschungsschwerpunktes werden die zwischenmolekularen Wechselwirkungskräfte in reinen und gestörten kristallinen Festkörpern und flüssigen Kristallen untersucht. Von hauptsächlichem Interesse sind dabei Fragen der Anisotropie und Symmetrie der Wechselwirkungskräfte sowie die quantitative Erfassung der elektronischen Struktur der Wechselwirkungspartner.

Die Materialeigenschaften kondensierter Materie werden weitgehend durch

die zwischenmolekularen Wechselwirkungskräfte, d. h. durch die elektronischen Wechselwirkungen zwischen den Bausteinen (Atome, Ionen, Moleküle) bestimmt. Ein quantitatives Verständnis der zwischenmolekularen Wechselwirkungen in kondensierter Materie ist schwierig, da es sich um ein kompliziertes Vielteilchenproblem handelt. In der Literatur sind qualitative und semi-quantitative Näherungsmodelle bekannt. Das Ziel der Untersuchung ist neben der Klärung der Symmetriefragen eine Prüfung der Anwendbarkeit solcher Modelle auf flüssige Kristalle und nichtmetallische Festkörper. Da die flüssigen Kristalle sowohl die Fluidität normaler Flüssigkeiten als auch die Anisotropie von Kristallen besitzen, ergänzen sich die Untersuchungen der anisotropen Eigenschaften in kristallinen Festkörpern und flüssigen Kristallen gegenseitig.

Unter dieser Zielsetzung sollen folgende Forschungsvorhaben bearbeitet werden:

1. Verhalten der Elektronenzustände von Fremdatomen bzw. Gastmolekülen in anisotropen Wirtssystemen
2. Einfluß zwischenmolekularer Wechselwirkungen auf Phasenumwandlungen
3. Studien von Materialeigenschaften unter dem Einfluß hoher und höchster Drucke
4. Mikroskopische Theorie der zwischenmolekularen Wechselwirkungen

2. Arbeitsmethodik:

Von seiten der beteiligten Experimentalphysiker liegen Erfahrungen und Ergebnisse bei der Untersuchung von Störstellen in heteropolaren Einkristallen vor, während die beteiligten Phys. Chemiker Erfahrungen und Ergebnisse bei der Untersuchung der Struktur flüssiger Kristalle einbringen. Als experimentelle Methodik werden von beiden Arbeitsgruppen vorwiegend spektroskopische Meßverfahren angewandt:

Optische Spektroskopie im Bereich des Vakuum-UV bis zum fernen Infrarot, optische Rotationsdispersion und Zirkulardichroismus mit und ohne Magnetfeld, Elektronenspinresonanz und Elektronen-Kern-Doppelresonanz (ENDOR). Weitere experimentelle Verfahren wie z. B. Hochdrucktechnik und Meßverfahren, Röntgendiffraktion und zeitaufgelöste Spektroskopie müssen noch hinzukommen.

3. Doktoranden- und Diplomandenbetreuung

Im Rahmen der einzelnen Teilprojekte sind z. Z. bereits in Einzelfällen Doktoranden tätig. Der Themenbereich der bearbeiteten Projekte erlaubt die Ausgabe von Diplom- und Doktorarbeiten in den Fächern Experimentalphysik, Physikalische Chemie und Organische Chemie, so daß die Aktivitäten im Forschungsschwerpunkt auch im Hinblick auf eine Ausbildung im Hauptstudium sowie zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses gesehen werden sollten.

4. Seminar zum FS

Im WS 1975/76 fand ein Seminar zum Forschungsschwerpunkt statt, das zu einem fruchtbaren Gedankenaustausch zwischen den beteiligten Arbeitsgruppen beitrug. Es wurden folgende Themen behandelt:

28. 11. 1975	Flüssige Kristalle als anisotrope Medien	Stegemeyer
6. 1. 1976	Eigenschaften von Störstellen in nichtmetallischen Festkörpern	Spaeth
13. 1. 1976	Phasenumwandlungen in flüssigen Kristallen	Pollmann
20. 1. 1976	Optische Eigenschaften von Festkörper-Störstellen	von der Osten Kleemann
27. 1. 1976	Magnetoptik an Festkörpern	
3. 2. 1976	Zirkularpolarisation der Fluoreszenz in cholesterischen Flüssigkristallen	Mainusch
17. 1. 1976	Molekularstatistische Behandlung cholesterischer Flüssigkristalle	Finkelmann

B. 4 Bezeichnung des **Membranforschung**

Forschungsschwerpunktes:

Sprecher des
Forschungsschwerpunktes:

Prof. Dr. J. Schröter
Gesamthochschule Paderborn, FB 6
4790 Paderborn, Pohlweg 55
Telefon (0 52 51) 60 23 52

Bezeichnung der
Teilprojekte:

– „Theorie des aktiven und Carrier-Transportes“
(Arbeitsgruppe Theoretische Physik)
– „Carriertransport in Mitochondrienmembranen“
(Arbeitsgruppe Bio-Chemie und Organische Chemie)
– „Chemische Analyse von Transportprozessen“
(Arbeitsgruppe Analytische Chemie)

Leiter der
Arbeitsgruppen:

Prof. Dr. I. Müller (Theor. Physik)
zusammen mit:
Prof. Dr. J. Schröter
Prof. Dr. Dr. E. Schlimme (Bio-Chemie)
Prof. Dr. F. Seela (Organische Chemie)
Prof. Dr. A. Kettrup (Analyt. Chemie)

An den einzelnen
Arbeitsgruppen
beteiligte
Mitarbeiter:

Theoretische Physik:
Prof. F. Meyer zur Capellen
Dr. J. Meyer
Dr. A. Grauel
Dr. P. Stormberg

Bio-Chemie
Dipl.-Chem. K. S. Boos
Dipl.-Chem. J. Lüstorff
cand. biochem. J. Köhrle

Organische Chemie:
Dipl.-Chem. U. Lüpke
Dipl.-Chem. H. Rosemeyer

Analytische Chemie:
Dr. M. Grote
Dipl.-Chem. K. H. Ohrbach
Dr. T. Seshadri
Wiss. Mitarb. U. Kampschulte
Wiss. Mitarb. W. Maasfeld
Wiss. Mitarb. J. Nolte
Wiss. Mitarb. H. Stenner

Allgemeines

Die für die Membranforschung typischen Fragestellungen lassen sich am einfachsten an einem Beispiel aus der Biologie erkennen.

Viele einzellige Lebewesen schwimmen in Wasser, das in seiner stofflichen Zusammensetzung total verschieden ist von der im Innern der Zellen. Es ist daher naheliegend, zu fragen: Wie ist es möglich, daß die Lebewesen aus dem Wasser genau die Stoffe aufnehmen, die sie brauchen, und genau die Stoffe abgeben, die sie nicht brauchen. Da der Stoffaustausch an der Oberfläche der Zellen und i. a. durch sie hindurch stattfindet, liegt die Vermutung nahe, daß es gerade diese „Haut“ oder „Membran“ ist, die den Transport der Nähr- wie der Abfallstoffe bewirkt.

Allgemein gesagt ist der Gegenstand der Membranforschung jedes System, bei dem durch eine Wand hindurch, eben die Membran, ein Austausch von Stoffen und (oder) Energie zwischen zwei (oder mehreren) Bereichen, den sog. Außenphasen, stattfindet.

Von seiten der Chemie werden an Membranen hauptsächlich strukturelle Probleme behandelt, d. h. Fragen nach den molekularen Prozessen beim Stofftransport durch Membranen.

Von seiten der Physik werden hauptsächlich Fragen nach dem Zusammenhang der Durchtrittsraten, den sog. Flüßen mit den sie treibenden thermodynamischen Kräften untersucht.

Alle die vorgenannten Ergebnisse können in der Biologie zur Beschreibung und Erklärung der lebenswichtigen Zellfunktionen herangezogen werden. Membranforschung ist also interdisziplinäre Forschung, die in den Fächergruppen Biologie, Chemie und Physik angesiedelt ist. Ihre Ergebnisse finden aber auch außerhalb dieser Fächer Anwendung, u. a. in der Medizin, der Technik und den Geowissenschaften.

Z. B. beruht eine wichtige Methode der Wasserentsalzung auf einem Membranprozeß, der sog. inversen Osmose. Besonders in Israel wird an der großtechnischen Anwendung dieser Methode gearbeitet. Ein weiteres Beispiel für die Anwendung von Membranprozessen findet sich bei der direkten Umwandlung von chemischer Energie in elektrische in den sog. Brenn-

stoffzellen, die gegenüber den herkömmlichen Methoden viele Vorteile besitzt, die aber großtechnisch noch nicht befriedigend einsetzbar ist.

Membranforschung an der Gesamthochschule Paderborn

Am vorliegenden Forschungsschwerpunkt sind die Fächer Biologische Chemie, Analytische Chemie, Organische Chemie und Theoretische Physik beteiligt.

Jede dieser Gruppen arbeitete bereits vor der Existenz des Forschungsschwerpunktes über Probleme, die direkt oder indirekt mit Membranen zusammenhingen. Alle diese Aktivitäten laufen weiter, wobei folgende Problemkreise bearbeitet werden:

1. Die Arbeitsgruppe „Biologische Chemie“ (Prof. Schlimme) beschäftigt sich mit dem Carrier-abhängigen Stofftransport (Nucleotidtranslocation) (s. u.) sowie der Isolierung und Charakterisierung von Proteinen, die als Carrier in der Membran wirken.
2. Die Arbeitsgruppe „Organische Chemie“ (Prof. Seela) untersucht chemische Reaktionen an polymeren Trägern, die Modellcharakter für Membranstrukturen haben; hier interessieren speziell immobilisierte Enzyme und Antibiotika.
3. Die Arbeitsgruppe „Analytische Chemie“ (Prof. Kettrup) befaßt sich mit Problemen der Stofftrennung und der Spurenanalyse im Zusammenhang mit Transportprozessen durch Membranen, wobei die Bedeutung von Metallionen als Cofaktoren der Carrier-Moleküle im Vordergrund steht.
4. In der Arbeitsgruppe „Theoretische Physik“ (Prof. Müller und Prof. Schröter) werden mit Hilfe der Methoden der Statistischen Mechanik und der Thermodynamik die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten des Stofftransportes durch Membranen untersucht.

Der Carriertransport ist eine spezielle Form des Stofftransportes, der im biologischen Bereich eine besondere Rolle spielt. Es gibt nämlich Stoffe, die durch bestimmte Membranen selbst nicht hindurchtreten könnten, die aber die Fähigkeit haben, sich an einen Stoff, den Carrier, innerhalb einer Membran anzubinden, so daß der Gesamtkomplex durchtrittsfähig wird. Dieser Transporttyp wird Carriertransport oder auch treffend Huckepackdiffusion genannt.

Wie aus den Berichten über die Einzelforschungsvorhaben hervorgeht, wird im Bereich Biologische Chemie schwerpunktmäßig über Carriertransport gearbeitet, aber auch in den anderen Bereichen werden entsprechende Probleme untersucht.

Der Carriertransport ist also die verbindende Klammer der verschiedenen Forschungsgruppen im weiten Feld der Membranforschung an der Gesamthochschule Paderborn.

In gemeinsamen Seminaren wurde bisher versucht, den Problemkreis unter allgemeinen Gesichtspunkten darzustellen und die bisherigen Ergebnisse

den jeweils anderen Arbeitsgruppen vorzustellen. Diese Veranstaltungen werden auch in Zukunft weitergeführt. Alle Beteiligten versprechen sich von der gemeinsamen Arbeit im Schwerpunkt Anregung und Förderung für ihre jeweilige Forschung.

B. 5 Bezeichnung des
Forschungs-
schwerpunktes: Analyse von Modellsystemen in Naturwissen-
schaft, Technik, Ökonomie und Pädagogik mit
Hilfe mathematischer Strukturen unter besonde-
rer Berücksichtigung ihrer Behandlung durch
informationsverarbeitende Systeme

Sprecher des
Forschungs-
schwerpunktes: Prof. Dr. B. Fuchssteiner
Gesamthochschule Paderborn, FB 17
4790 Paderborn, Pohlweg 47-49
Telefon (0 52 51) 60 23 88

Bezeichnung der
Teilprojekte: — „Analysis“
mit den Einzelprojekten:
Räume stetiger, differenzierbarer oder holomor-
pher Funktionen mit Gewichtsbedingungen.
Lokalkonvexe Garben von Funktionen, Distribu-
tionen und Produktgarben.
Topologische Tensorprodukte und Approxima-
tionseigenschaft.
Integraldarstellung von linearen Abbildungen.
Fortsetzung additiver Abbildungen.
Partialwellenanalyse bei Evolutionsgleichungen.
Existenz von Mittelwerten multiplikativer zahlen-
theoretischer Funktionen.
Werteverteilungsfragen in der additiven Zahlen-
theorie.
Theorie äquivalenter Potenzreihen.
— „Algebra“
mit den Einzelprojekten:
Direkte Zerlegung in Modulkategorien.
Endomorphismenringe von projektiven (vorzugs-
weise nicht endlich erzeugten) Moduln.
Homologische Untersuchungen von geordneten
Mengen und triangulären Matrixringen.
Konstantenreduktion in der algebraischen Geo-
metrie.
Geschlecht von Funktionenkörpern und Dualität.
Bewertungstheoretische Methoden zur Struktur-
untersuchung von Ringen.
— „Angewandte Mathematik“
mit den Einzelprojekten:
Näherungsverfahren und numerische Lösungen für
Navier-Stokes-Probleme.

Qualitative Untersuchung und numerische Lösung der Vlasov-Boltzmannschen-Gleichung und verwandter Diffusionsprobleme.

– „Empirische Didaktik im Bereich der Mathematik“

– „Rechenanlagen“

(insbesondere Anwendung wahrscheinlichkeitstheoretischer Verfahren bei der Strukturplanung für die Hard- und Software elektrischer Rechenanlagen).

Leiter der
Teilprojekte:

„Analysis“

Prof. Dr. B. Fuchssteiner

„Algebra“

Prof. Dr. H. Lenzing

„Angewandte Mathematik“

Prof. Dr. R. Rautmann

„Didaktik“

Prof. Dr. H. Rinkens

„Rechenanlagen“

Prof. Dr. C. Kuck, FHL

An den einzelnen
Teilprojekten beteiligte
Mitarbeiter:

„Analysis“

– Prof. Dr. K.-D. Bierstedt

– Prof. Dr. K.-H. Indlekofer

„Algebra“

– Prof. Dr. K.-H. Kiyek

„Angewandte Mathematik“

– Prof. Dr. W. Haacke, FHL

– Prof. Dr. H. Hembd, FHL

– Prof. Dr. H. Lange

Die Durchführung der nachstehend genannten Teilprojekte hängt von der weiteren technischen Ausstattung der Hochschule (Rechenzentrum, Prozeßrechenzentrum) ab. Derzeit können nur Vorarbeiten für diese Projekte durchgeführt werden. Es werden deshalb im folgenden diese Teilprojekte nur kurz skizziert, wo hingegen für die o. g. Teilprojekte im fachspezifischen Teil C (S. 196) eine ausführliche Darstellung gegeben wird.

Teilprojekt „numerische Verfahren“. Hieran werden Haacke, Meltzow, Patzelt arbeiten. Es geht hier um die Entwicklung konkreter numerischer Verfahren zur expliziten Lösung von Aufgaben aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften, Natur- und Ingenieurwissenschaften.

Teilprojekt „Dokumentations- und Informationssysteme, Datenbanken“. Hieran werden Becker, Kuck, Küspert, Nabert arbeiten. Es geht hierbei um Aufbau, laufende Ergänzung und Bereitstellung von fachwissenschaftlich relevanten Informationen durch eine Datenverarbeitungsanlage.

Teilprojekt „Prozeßrechensysteme“. Hieran arbeitet Herr Kevekordes zusammen mit seinen Mitarbeitern. Es sind Programme und entsprechende „Hardware“ zu entwickeln, um technische Prozesse zu steuern und zu optimieren.

Allgemeines

Sinn und Aufgabe von Modellsystemen in Naturwissenschaft, Technik, Ökonomie und empirischer Pädagogik ist die Vorhersage des Verhaltens von technischen, physikalischen, ökonomischen und pädagogischen Situationen. Diese Gegebenheiten fassen wir kurz unter dem Begriff des „Konkreten Systems“ zusammen. „Konkrete Systeme“ werden beobachtet und gemessen, danach vereinfacht und in Modellsysteme umgewandelt. Diese Modellsysteme werden untersucht und beschrieben durch mathematische Strukturen. Ziel der Beschreibung ist die Vorhersage des zukünftigen Verhaltens „Konkreter Systeme“. Durch Konfrontation des vorhergesagten und des beobachteten Systemverhaltens wird eine Korrektur des Modellsystems und der beschreibenden mathematischen Struktur notwendig.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß die Ziele dieses Forschungsschwerpunktes nur in enger Zusammenarbeit mit Nachbarwissenschaften erreicht werden können. Auch die Möglichkeit der Zusammenarbeit mit FEoLL muß genutzt werden.

Entscheidende Bedeutung bei der Realisierung der Ziele dieses Forschungsschwerpunktes haben die Fächer Mathematik und Informatik. So fällt der Reinen Mathematik bei diesem Programm die Formulierung und Angleichung der mathematischen Strukturen zu; eine der Aufgaben der Angewandten Mathematik ist es, sich mit der numerischen und praktischen Erarbeitung der daraus sich ergebenden Folgerungen zu beschäftigen. Der Informatik kommt bei den vorgeschlagenen Untersuchungen eine Schlüsselstellung zu, da ihr einerseits die Organisation der Informationsmengen bei der Beobachtung der Systeme obliegt, und sie andererseits die aus der Untersuchung des Modellsystems gewonnenen Vorhersagen und Informationen auf das „Konkrete System“ zurückübertragen muß. Dies geschieht durch die Neuentwicklung geeigneter Betriebs- und Simulationssysteme.

Relevante Mathematik besteht nach unserer Meinung letzten Endes aus der Abstraktion von Modellsystemen; diese Erkenntnis sollte fester Bestandteil der Lehr- und Lernziele des Mathematikunterrichts an Schulen sein.

Im Mathematikunterricht wiederholt sich der Übergang vom „Konkreten System“ zum mathematischen Modell spiralig von der Propädeutik des Anfangsunterrichts bis zu den systematischen Kursen der Kollegstufe. Die Aufgabe der Fachdidaktik in diesem Konzept ist vielfältig. U. a. soll sie die bei dieser Abstraktion wirksam werdenden psychischen Faktoren und Prozesse beobachten. Sie kann dabei u. a. versuchen, das Problemlöseverhalten (des konkreten Schülersystems) wieder durch ein Modellsystem zu beschreiben.

Die Aktivitäten im Bereich der Informatik im Rahmen dieses Forschungsschwerpunktes werden durch das Fehlen eines eigenen Rechenzentrums sehr stark behindert. Der Anschluß über ein Terminal an das Rechenzentrum der Universität Bielefeld wird zwar eine gewisse Erleichterung schaffen; da aber mit dem Rechenzentrum der Universität Bielefeld kaum Dialogverkehr möglich ist, können eine Reihe von Vorhaben nicht im vorgesehenen Umfang in Angriff genommen werden. Der noch nicht durchgeführte Ausbau des Prozeßrechenzentrums verhindert die Durchführung weiterer geplanter Vorhaben.