



**UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN**

Universitätsbibliothek Paderborn

Forschungsbericht

Gesamthochschule Paderborn

Paderborn, 1.1976 - 2.1977/78(1979)

B. 4 Membranforschung

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

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
27. 1. 1976	Magnetoptik an Festkörpern	Kleemann
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 zusammenhängen. 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 Forschungsschwerpunktes: **Analyse von Modellsystemen in Naturwissenschaft, Technik, Ökonomie und Pädagogik mit Hilfe mathematischer Strukturen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Behandlung durch informationsverarbeitende Systeme**

Sprecher des Forschungsschwerpunktes: 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 holomorpher Funktionen mit Gewichtsbedingungen.
Lokalkonvexe Garben von Funktionen, Distributionen und Produktgarben.
Topologische Tensorprodukte und Approximationseigenschaft.
Integraldarstellung von linearen Abbildungen.
Fortsetzung additiver Abbildungen.
Partialwellenanalyse bei Evolutionsgleichungen.
Existenz von Mittelwerten multiplikativer zahlentheoretischer Funktionen.
Werteverteilungsfragen in der additiven Zahlentheorie.
Theorie äquivalenter Potenzreihen.

— „Algebra“
mit den Einzelprojekten:
Direkte Zerlegung in Modulkategorien.
Endomorphismenringe von projektiven (vorzugsweise nicht endlich erzeugten) Moduln.
Homologische Untersuchungen von geordneten Mengen und triangulären Matrixringen.
Konstantenreduktion in der algebraischen Geometrie.
Geschlecht von Funktionenkörpern und Dualität.
Bewertungstheoretische Methoden zur Strukturuntersuchung von Ringen.

— „Angewandte Mathematik“
mit den Einzelprojekten:
Näherungsverfahren und numerische Lösungen für Navier-Stokes-Probleme.