



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Universitätsbibliothek Paderborn**

## **Forschungsbericht**

**Gesamthochschule Paderborn**

**Paderborn, 1.1976 - 2.1977/78(1979)**

B. 3 Zwischenmolekulare Wechselwirkungen in anisotroper Materie

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

### B.3 ZWISCHENMOLEKULARE WECHSELWIRKUNGEN IN ANISOTROPER MATERIE

Koordinator: Prof. Dr. H. Stegemeyer

Beteiligte

Hochschullehrer: Prof. Dr. J.-M. Spaeth (Experimentalphysik)  
Prof. Dr. W. v. d. Osten (Experimentalphysik)  
Prof. Dr. W. Kleemann (Experimentalphysik)  
Prof. Dr. H. Stegemeyer (Physikalische Chemie)  
Prof. Dr. W. Sucrow (Organische Chemie)  
Prof. Dr. P. Pollmann (Physikalische Chemie)

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 semiquantitative 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.

Arbeitsmethodik: Von seiten der beteiligten Experimentalphysiker liegen Erfahrungen und Ergebnisse bei der Untersuchung von Störstellen in heteropolaren Einkristallen vor, während die beteiligten Physicochemiker Erfahrungen und Ergebnisse bei der Untersuchung der Strukturen 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); Hochdrucktechnik und -meßverfahren, Röntgendiffraktion und Röntgen-Kleinwinkelstreuung; zeitaufgelöste Spektroskopie.

#### Gliederung des Forschungsschwerpunktes

Der Forschungsschwerpunkt ist in Projektbereiche gegliedert. Unter der oben genannten Aufgabenstellung werden im Rahmen dieser Forschungsbereiche folgende Teilprojekte bearbeitet:

##### Projektbereich 1

Verhalten von Elektronenzuständen bzw. 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 Nullpunktsschwingungen 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)

1.4 Magnetooptische Untersuchungen an atomarem Wasserstoff in Alkali-Halogenid-Kristallen (Arbeitsgruppe Spaeth)

#### Projektbereich 2

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 Kleemann)

#### Projektbereich 3

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

##### Teilprojekt

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

#### Projektbereich 4

Mikroskopische Theorie der zwischenmolekularen Wechselwirkungen

## Teilprojekte

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

4.2 Synthese von Enantiomeren mit cholesterischen Eigen-  
schaften (Arbeitsgruppe Sucrow)

Seminar zum Forschungsschwerpunkt

Im Berichtszeitraum 24 Vorträge in- und ausländischer  
Fachkollegen zu Themen des Forschungsschwerpunktes

Kontakte und Zusammenarbeit mit anderen Instituten

Gemeinsame Forschungsprojekte mit den Universitäten:

Bangalore, Bochum, Dublin, Frankfurt, Hamburg, Hannover,  
Kaiserslautern, Le Mans, Orsay, Pisa, Pretoria, Still-  
water, Stuttgart, Ulm, Yokohama

ferner mit folgenden Instituten:

DESY Hamburg, AERE Harwell, Euratom Karlsruhe, Siemens  
München, ILL Genoble, Weizmann-Institute of Science  
Rehovot/Israel, IAF Freiburg, MPI für Biophysikalische  
Chemie Göttingen