

37. Arbeitstagung Flüssigkristalle

Seit 1971 ist die jährliche *Arbeitstagung Flüssigkristalle* ein zentrales Diskussionsforum für Chemiker, Physiker und Ingenieure, die in der Flüssigkristallforschung tätig sind. Sie ist damit die traditionsreichste Tagung auf dem Gebiet der Flüssigkristalle weltweit. Die starke internationale Beteiligung bei der diesjährigen Tagung, die vom 1. bis 3. April an der Universität Stuttgart stattfand zeigte abermals, dass sich die Arbeitstagung Flüssigkristalle längst über den ursprünglich vorgesehenen Rahmen einer nationalen Konferenz hinaus entwickelt hat. Das wissenschaftliche Programm umfasste neben 40 Posterbeiträgen insgesamt 26 Vorträge in sieben Sessions über Flüssigkristallchemie, Displays und photonische Materialien, lyotrope und biologisch relevante Flüssigkristalle, smektische Flüssigkristalle, Spektroskopie, flüssigkristalline Polymere und Elastomere sowie Oberflächen und Nanocomposite.

Den Auftakt bildete Frank Würthner (Würzburg) mit seiner Übersicht über elektronische Prozesse in funktionalen columnaren Farbstoffen auf der Basis von Perylenbisimiden, die für OLEDs und Feldeffekttransistoren äußerst vielversprechend sind. H-Brücken von komplementären Pyrimidin-Carboxylat-Paaren stellen zusammen mit der Nutzung fluorophober Effekte ein äußerst nützliches Mittel zur Stabilisierung von smektischen, columnaren und kubischen Mesophasen dar, wie Dietmar Janietz (Potsdam) berichtete. Michael Jahr (Chemnitz) präsentierte den konvergenten Aufbau von Triblock-Stern-Mesogenen und deren Selbstorganisation zu Nanostrukturen mit hohen Ladungsträgerbeweglichkeiten. Sven Sauer (Stuttgart) stellte ionische Flüssigkristalle auf der Basis von Guanidiniumsalzen vor. Bei flüssigkristallinen Indigo-Derivaten lassen sich die Phasenübergangstemperaturen durch geeignete Substituenten signifikant absenken, wie Dirk Blunk (Köln) in seinem Vortrag demonstrierte.

Die Einbettung von photolumineszenten Mikroresonatoren in nematische Flüssigkristalle stellte Heinz-Siegfried Kitzerow (Paderborn) vor. Solche Strukturen sind z.B. für integrierte optische Bauelemente mit abstimmbaren Eigenschaften von Interesse. Andrey Iljin (Kiew, Ukraine) diskutierte optische Nichtlinearitäten in chiralen Flüssigkristallen mit photonischer Bandlücke und deren Anwendung in optischen Resonatoren. Da ITO (Indiumzinnoxid) ein wichtiges Elektrodenmaterial herkömmlicher LC Displays ist, steigt der weltweite Bedarf rasant und angesichts begrenzter Ressourcen auch der Preis. Eberhard Kurz (Stuttgart) berichtete über Versuche, Aluminium-dotiertes Zinkoxid (AZO) als Ersatz für ITO zu etablieren.

Hoher Druck beeinflusst sowohl die Phasenübergänge als auch die Morphologie lyotroper Lipid-Mesophasen. Auf solchen Prozessen basieren die Überlebensstrategien von Tiefseefischen, die Drücke von über 1000 bar schadlos überstehen, wie Roland Winter (Dortmund) eindrucksvoll berichtete. Die Brücke zu weitgehend unerforschten Fragen der irreversiblen Thermodynamik schlug Pavel Pieranski (Orsay, Frankreich), der – inspiriert durch eine Arbeit von Pierre-Gilles de Gennes aus dem Jahre 1982 – über seine neuesten Untersuchungen zum Ludwig-Soret-Effekt (Thermodiffusion) in bikontinuierlichen lyotropen Flüssigkristallen als Modellsystem berichtete. Annette Meister (Halle) stellte symmetrische Bolaamphiphile vor, die in Abhängigkeit von Temperatur- und pH-Wert Hydrogele bilden. Dass Kohlenstoffnanoröhrchen (Carbon Nanotubes, CNTs) noch zahlreiche Überraschungen erwarten lassen, zeigte Jan Lagerwall (Halle) mit seinem Vortrag. So lassen sich die CNTs durch Einbetten in eine lyotrope oder thermotrope Flüssigkristallmatrix in bemerkenswert einfacher Weise simultan dispergieren und makroskopisch orientieren.

Chirale smektische Flüssigkristalle sind bislang die einzigen in der Natur bekannten Fluide, die eine spontane elektrische Polarisierung und damit ferroelektrische Eigenschaften aufweisen. Karl Saunders (San Luis Obispo, CA) stellte eine neue Molekularfeldtheorie vor, die das Phasendiagramm smektischer Flüssigkristalle mit Ordnungs-Unordnungs-Übergängen (sog. de Vries-Materialien) und deren trikritischen Punkt beschreibt. Die Orientierungsverteilung der Flüssigkristallmoleküle in derartigen Phasen sowie die Möglichkeiten ihrer experimentellen Untersuchung wurden von Per Rudquist (Göteborg, Schweden) diskutiert. Stefan Stern (Magdeburg) stellte den quadratischen elektroklinen Effekt smektischer Phasen aus Mesogenen mit gewinkelter Molekülgestalt (sog. bent-core Mesogene) vor. Neue mehrstufige elektro-optische Schaltvorgänge in smektischen Phasen aus bent-core Mesogenen wurden von Alexey Eremin (Magdeburg) präsentiert.

Valentina Domenici (Pisa, Italien) berichtete über neue Erfolge zur Untersuchung supramolekularer Strukturen in chiralen smektischen Flüssigkristallen mittels ^2H NMR Spektroskopie. Die erstmals in chiralen lyotropen Flüssigkristallen eingesetzte Müonen-Spin-Resonanz erwies sich als sehr empfindliche lokale Sonde, um den Chiralitätstransfer in diesen auch biologisch relevanten Systemen zu studieren, wie Ute Dawin (Stuttgart) berichtete.

Das Phasenverhalten und die photooptischen Eigenschaften von photochromen LC Polymeren mit Azobenzol und Kronenether-Einheiten stellte Alexey Bobrovsky (Moskau, Russland) vor. Einen möglichen Weg zu künstlichen Muskeln und elektromechanischen Materialien präsentierte Christian Ohm (Mainz) in seinem Vortrag über eine mikrofluidische

continuous flow-Synthese von monodispersen mikrostrukturierten Aktuatoren aus flüssigkristallinen Elastomeren. Werner Stille (Freiburg) diskutierte theoretische und experimentelle Ergebnisse zur Deformation von cholesterischen Elastomeren durch uniaxialen Zug entlang der cholesterischen Helix-Achse. Andreas Menzel (Bayreuth) präsentierte ein neues Modell zum Verständnis der nichtlinearen mechanischen Eigenschaften nematischer Seitengruppenelastomere.

Die Organisation kalamitischer Flüssigkristallmoleküle in Langmuir-Blodgett-Filmen wurde von Danuta Bauman (Poznan, Polen) untersucht. Ludger Harnau (Stuttgart) berichtete über neue theoretische Konzepte zum Verständnis des Verhaltens nematischer Flüssigkristalle an komplex strukturierten Grenzflächen. Fedor Podgornov (Darmstadt) widmete seinen Vortrag der Modifizierung dielektrischer und elektro-optischer Eigenschaften ferroelektrischer Flüssigkristalle durch gezielten Zusatz von Nanopartikeln. Last but not least stellte Valentin Reshetnyak (Kiev, Southampton) neue Ergebnisse zur theoretischen Modellierung ferronematischer Fluide vor.

Das Vortragsprogramm zeigt eindrucksvoll, welchen Wandel die Flüssigkristallforschung in den vergangenen Jahren vollzogen hat: Standen früher vor allem neue Materialien und elektro-optische Effekte für Anwendungen in der Displaytechnologie im Vordergrund, hat sich die Flüssigkristallforschung inzwischen zu einer Querschnittsdisziplin entwickelt, deren bewährte Konzepte und Methoden zum Aufbau und zur Strukturierung weicher Materie in vielen Bereichen der Nanowissenschaft, der Polymer- und Materialwissenschaft, aber zunehmend auch in den Lebenswissenschaften Anwendung findet.

Zu den Höhepunkten der Stuttgarter Arbeitstagung zählte das Gedächtniskolloquium zu Ehren von Alfred Saupe (1925 - 2008). Slobodan Zumer (Ljubljana, Slovenien) würdigte das wissenschaftliche Leben Saupe's, dessen Arbeiten viele Meilensteine der Flüssigkristallforschung markieren, wie z.B. die berühmte Maier-Saupe-Theorie, aber auch der erste Nachweis einer biaxial-nematischen Flüssigkristallphase oder die Entdeckung elektro-mechanischer Effekte in ferroelektrischen Flüssigkristallen. Dass reines Aufsummieren von Publikationen, Hirsch-Faktoren und Citation Indices kein echtes Maß für die wissenschaftliche Leistung und den Einfluss auf die Scientific Community ist, zeigte Harald Pleiner (Mainz) sehr eindrucksvoll anhand einer bibliometrischen Analyse des Lebenswerkes von Alfred Saupe, die zwar durchaus respektabel ausfällt aber Saupes eminenter Bedeutung für die Flüssigkristallforschung in keiner Weise gerecht wird.

Die Deutsche Flüssigkristallgesellschaft, eine Arbeitsgruppe der Bunsengesellschaft für Physikalische Chemie, unter deren Schirmherrschaft die Arbeitstagungen ausgerichtet werden, entschied im vergangenen Jahr, dass künftig ein Nachwuchspreis für den besten Beitrag eines Nachwuchswissenschaftlers bzw. einer Nachwuchswissenschaftlerin auf einer Arbeitstagung vergeben werden soll. Bei der Vielzahl hervorragender Nachwuchsbeiträge fiel die Auswahl schwer, so dass der Vorstand der Flüssigkristallgesellschaft spontan entschied, dieses Mal zwei volle Preis zu vergeben. Die erstmals vergebenen *Young Scientist's Awards* gingen an Ute Dawin (Müonen-Spin Resonanz zur Untersuchung des Chiralitätstransfers in lyotropen Flüssigkristallen) und Christian Ohm (mikrofluidische Synthese monodisperser Mikroaktuatoren aus flüssigkristallinen Elastomeren).

Die Stuttgarter Arbeitstagung Flüssigkristalle wurde von den Firmen Merck, Bruker, Nematel, Sperian, Synthon und Trumpf großzügig finanziell unterstützt. Die nächste Arbeitstagung wird vom 10. bis 12. März 2010 in Mainz stattfinden.

Sabine Laschat, Frank Giesselmann (Stuttgart)

