125 Jahre Flüssigkristallforschung - Jubiläum beim Wissenschaftsforum

125 Jahre Flüssigkristallforschung - Jubiläum beim Wissenschaftsforum

Wie sich der Weg zur Innovation wandelt
"Die chemische Industrie beginnt sich zu wandeln, vom reinen Material- und Moleküllieferanten zum Anbieter von System- und Kundenlösungen. Zukünftige Wachstumsfelder beruhen auf integrierten und komplexeren Wertschöpfungsketten, was zur Vernetzung innerhalb und außerhalb der traditionellen Branchen führt. Neuartige Technologien, Produkte und Service-Dienstleistungen finden sich in neuen Geschäftsmodellen wieder und Konzepte wie "Open Innovation" gewinnen zunehmend an Bedeutung", fasst Dr. Bernd Reckmann den Inhalt seines Plenarvortrags zusammen, den er am 2. September beim Wissenschaftsforum Chemie in Darmstadt hält. Reckmann, Mitglied der Geschäftsleitung der Merck KGaA und Honorarprofessor an der TU Darmstadt, ist einer von sechs Plenarvortragenden, die zwischen dem 1. und 4. September im Kongresszentrum Darmstadtium beim Wissenschaftsforum Chemie 2013 der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) vortragen werden. Das Veranstaltungsprogramm sieht über 250 weitere Vorträge sowie Podiumsdiskussionen und Posterbeiträge vor. Es wird von einer Ausstellung begleitet.
Die bisher größte Erfolgsgeschichte im Chemiegeschäft von Merck sind Flüssigkristalle (Liquid Crystals, LCs), die in Displays (LCDs) Anwendung finden. Obwohl die erstaunlichen Eigenschaften "fließender Kristalle" bereits 1888, vor 125 Jahren also, an der Substanz Cholesterylbenzoat entdeckt wurden und Merck bereits 1904 erste Flüssigkristalle für wissenschaftliche Studien anbot, gab es zunächst in Forschung und Entwicklung keine großen Erfolge. Erst in den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts kam es zur Neuentdeckung der Flüssigkristalle, zu interessanten neuen flüssigkristallinen Materialien und zu ersten sinnvollen technischen Anwendungen mit Marktpotenzial. Dass der Wiedereinstieg von Merck nun zu einer Erfolgsgeschichte wurde, insbesondere in den letzten 20 Jahren, ist der Tatsache geschuldet, dass jede neue Anwendung der Entwicklung einer kundenspezifischen Flüssigkristallmischung bedarf, die Entwicklung neuer Materialien also in enger Zusammenarbeit mit der Displayindustrie zu erfolgen hat - ein Beispiel für "Gelebte Innovationen für Kundenlösungen in der Chemie", wie der Titel von Reckmanns Vortrag lautet, und für das Konzept "Open Innovation".
Das Jubiläum "125 Jahre Flüssigkristallforschung" wird auch auf dem GDCh-Wissenschaftsforum begangen. In Darmstadt liegt es nahe, dass die Firma Merck den Aufschlag für dieses Jubiläum gibt und zwar in einem Slot mit sechs Vorträgen am 2. September. Dr. Michael Heckmeier stellt zunächst in einem Rückblick und einem Ausblick die Flüssigkristallforschung bei Merck vor. Nach ersten Erfolgen in der Grundlagenforschung Anfang des 20. Jahrhunderts gerieten die Flüssigkristalle mangels geeigneter Anwendungen fast in Vergessenheit. Die Präsentation erster Display-Prototypen auf einem wissenschaftlichen Kongress 1968 in Ohio war für Merck und andere Firmen die Motivation, die Flüssigkristallforschung zu reaktivieren. Die Vision der flachen Fernsehbildschirme ging erstmals um die Welt.
Ein weiterer Meilenstein war die Entwicklung der Verdrillten Nematischen Zelle (TN-Zelle), der Durchbruch zur Entwicklung von Displays in Armbanduhren, Weckern oder Taschenrechnern. Bei Merck forschte man nunmehr nicht mehr nur an LC-Einzelsubstanzen, sondern auch an LC-Mischungen und untersuchte deren physikalische Eigenschaften in Hinblick auf die Eignung für Displays, und zwar in Bezug auf deren Helligkeit, Kontrast, Blickwinkel, Schaltzeit, Energiebedarf, Betriebstemperaturbereich und Zuverlässigkeit. In Japan, damals Inbegriff für Innovationen, also der schnellen Umsetzung von Forschungsergebnissen in neue marktfähige Produkte, baute Merck bereits 1980 ein Applikationslabor; 1982 folgte der Start der Mischungsproduktion in Japan. Applikationslabore entstanden in Korea und Taiwan, in denen sich später auch Forschung, Entwicklung und Produktion einrichteten. In Asien spielte sich die Entwicklung von Computermonitoren, Notebook LCDs, Kamera- und Handydisplays und etwa ab 2000 auch von LCD-Fernsehbildschirmen ab.
Auch in Darmstadt ging es weiter: 2004 lief die modernste Flüssigkristallproduktion der Welt mit einer Investitionssumme von 250 Millionen Euro in Darmstadt an. Ein Jahr zuvor war der Deutsche Zukunftspreis des Bundespräsidenten an ein Merck-Team für die LC-Forschung vergeben worden. Heckmeier ist sich sicher, dass LCs auch in Zukunft attraktiv bleiben. Neben der permanenten Verbesserung von Displayeigenschaften steht in der LC-Forschung auch die Suche nach neuen Anwendungen wie beispielsweise schaltbaren Fenstern auf der Agenda.
Den Beweis dafür, wie aktuell LC-Forschung nach wie vor ist, liefert im zweiten Vortrag Professor Dr. Klaus Müllen, Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz. Er forscht u.a. über scheibenförmige Moleküle vom Graphen-Typ - üblicherweise große polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoff-Moleküle - und deren Anwendungsmöglichkeiten in der organischen Elektronik. Die molekulare Struktur beeinflusst die Selbstorganisation der Moleküle, also deren flüssigkristalline Phase, und damit ihre elektronischen Eigenschaften. Darüber hinaus kann mit Graphen-artigen Materialien auch die Effizienz von organischen Solarzellen gesteigert oder der Ladungstransport in Feldeffekt-Transistoren verbessert werden, wie Müllen berichtet.
Professor Dr. Carsten Tschierske, Universität Halle, beleuchtet die Chemie der Flüssigkristalle ausgehend von den Arbeiten eines prominenten Vorgängers an seiner Universität: Professor Dr. Daniel Vorländer. Vorländer arbeitete über "kristalline Flüssigkeiten" und stellte die Hypothese auf, dass ein langgestreckter Molekülbau Grundvoraussetzung für die Ausbildung flüssigkristalliner Phasen sei. Außerdem erkannte er 1914, dass es einen Zusammenhang zwischen den Reflexionsfarben, der starken optischen Drehung und der optischen Aktivität der Moleküle geben müsse. Vorländer hat darauf aufbauend systematisch Flüssigkristalle synthetisiert. Die ersten Uhren-Displays wurden mit Substanzen produziert, die Vorländer entwickelt hatte. Ungefähr 2000 flüssigkristalline Verbindungen stammen von ihm - zuvor gab es lediglich 20 oder 30. Eine wichtige Fragestellung der derzeitigen Flüssigkristallforschung in Halle lautet, wie sich Moleküle zu hochkomplexen flüssigkristallinen Strukturen spontan selbstorganisieren können.
Für die nächste Display-Generation interessieren besonders durch Polymere stabilisierte "Blaue Phasen" (PS-BP), mit denen sich weitere deutliche Verbesserungen der optoelektronischen Eigenschaften erzielen lassen. Professor Hirotsugu Kikuchi von der Kyushu Universität (Japan) gibt einen Einblick in die Forschung und Entwicklung dieser Materialien, die als flüssigkristalline Lichtmodulatoren LCDs mit besonders schnellen Ansprechzeiten ermöglichen können. Dies ist eine ganz wesentliche technische Voraussetzung insbesondere für 3D-Displays. Einer der renommiertesten derzeitigen Flüssigkristallforscher ist Professor Dr. John Goodby von der University of York (Großbritannien). Auch er geht kurz auf vergangene Entwicklungen ein, bevor er die aus seiner Sicht wichtigsten derzeitigen und zukünftigen Forschungsziele schildert. Dazu zählen ferroelektrische Flüssigkristalle und durch flüssigkristalline Phasen selbstorganisierte supramolekulare Arrangements, bioinspirierte Flüssigkristalle und zudem die weitere Erforschung der flüssigkristallinen Eigenschaften biologischer Materialien wie Glycolipide und Phospholipide, Flüssigkristalle für Materialien, die in der Medizin Anwendung finden, beispielsweise polymere Gele in der Strahlentherapie, aber auch Verbesserung der Recyclingmöglichkeiten für LCDs und der Aufarbeitungsmöglichkeiten für LCs.
Den Slot über "125 Jahre Flüssigkristallforschung" beendet Professor Dr. Matthias Lehmann von der Universität Würzburg. Seine Arbeitsgruppe befasst sich mit der Synthese von nichtklassischen flüssigkristallinen Materialen mit definierter Nanomorphologie. Untersucht wird, wie das Design eines Moleküls die intra- und intermolekularen schwachen Wechselwirkungen in der Festphase und im Flüssigkristall und somit auch die Anordnung im Nanometerbereich bestimmt. Lehmann fokussiert sich in seinem Vortrag auf sternförmige Verbindungen, die flüssigkristalline Phasen ausbilden können, und deren Potenzial für die organische Elektronik.
Auch mit einer Ausstellung zum Thema "125 Jahre Flüssigkristalle" präsentiert Merck den Besuchern des Wissenschaftsforums die Historie dieser "scheinbar lebenden Kristalle". Die spannende Wissenschaftsgeschichte dieser Materialklasse und den Beitrag des Unternehmens Merck für die Forschung wird anhand vieler Exponate und Dokumente verdeutlicht. In drei Stationen können sich Besucher, angefangen bei den ersten Materialproben Otto Lehmanns bis hin zum interaktiven Multi-Touch-Display mit Objekterkennung, davon selbst beeindrucken lassen.
Die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) gehört mit über 30.000 Mitgliedern zu den größten chemiewissenschaftlichen Gesellschaften weltweit. Alle zwei Jahre veranstaltet sie an wechselnden Orten in Deutschland das Wissenschaftsforum Chemie. Zu diesem bedeutendsten deutschen Chemiekongress werden von der GDCh auch internationale Wissenschaftler von Rang und Namen zu Vorträgen eingeladen. Erwartet werden 2.000 Teilnehmer.
 www.gdch.de/wissenschaftsforum2013

Kontakt:
Dr. Renate Hoer
Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.
Öffentlichkeitsarbeit
Tel. +49 69 7917-493
Fax +49 69 7917-1493
Email: pr@gdch.de
<img src="http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n_pinr_=531143" width="1" height="1">

Pressekontakt

Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)

60486 Frankfurt/Main

gdch.de
gdch@gdch.de

Firmenkontakt

Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)

60486 Frankfurt/Main

gdch.de
gdch@gdch.de

Die Gesellschaft Deutscher Chemiker bündelt die Interessen und Aktivitäten der Chemiker in Deutschland. Eine ihrer Aufgaben ist es, das Wissen, das ihre Mitglieder während des Studiums erworben haben, ein Berufsleben lang zu erweitern und den neuen Erkenntnissen anzupassen. Die Halbwertszeit chemischen Wissens liegt heute bei wenigen Jahren. Daher vermittelt die GDCh auf vielfältige Weise die neuesten Erkenntnisse der chemischen Forschung.