

Heidelberg Forum of Molecular Catalysis 2003 (HFMC 2003)

An der Universität Heidelberg fand zum zweiten Mal das „Heidelberg Forum of Molecular Catalysis“ statt. Zur Hauptveranstaltung am 27. Juni hatten sich 600 Teilnehmer eingefunden.

Ausrichter des „Heidelberg Forum of Molecular Catalysis“ waren die Universität Heidelberg zusammen mit ihrem Sonderforschungsbereich 623 und dessen Sprecher, Peter Hofmann, sowie als Sponsor die BASF, die im Rahmen des Programms wiederum den „BASF Catalysis Award“ verlieh. Für die vier Plenarvorträge konnten John F. Hartwig, Yale University, Eric N. Jacobsen, Harvard University, Maurice S. Brookhart, University of North Carolina, Chapel Hill, sowie Stefan Mecking von der Universität Freiburg als Redner gewonnen werden.

Katalytische C-H-Funktionalisierung bei Raumtemperatur

Vor wenigen Jahren noch undenkbar, heute Realität: Die milde katalytische C-H-Funktionalisierung von Aromaten und Alkanen. John F. Hartwig stellte als erster Redner des Tages dazu seine neuesten Ergebnisse mit Übergangsmetall-Boryl-Komplexen vor und zeigte die Stationen von der zunächst stöchiometrischen bis schließlich zur katalytischen C-H-Funktionalisierung. Mit hochreaktiven Iridium-Trisboryl-Komplexen gelingt die C-H-Funktionalisierung von Aromaten bei Raumtemperatur. Es gibt Hinweise, dass dabei der Boronsäureesterligand eine wichtigere Rolle spielt als das verwendete Metall.

Metallkatalysierte Ethylen-Polymerisation in Wasser

Stefan Mecking erhielt aus den Händen von Stefan Marcinowski, Mitglied des Vorstandes und Sprecher der Forschung der BASF, den mit 10 000 Euro dotierten „BASF Catalysis Award 2003“. In seiner Laudatio ging Marcinowski auf die überragende Bedeutung der Katalyse für die chemische Industrie ein sowie auf die vielfältigen Kooperationen von Industrie und Universität in der Katalysatorforschung. Stefan Mecking würdigte er als zielstrebigem Forscher und hob dessen Arbeiten zur Herstellung von flexiblen Polymerschichten über Dispersionspolymerisation hervor. In seinem anschließenden Vortrag „Katalyse und Polymerisation mit Multiphasensystemen im Nanogrößenbereich“ verglich Mecking die Forschung mit einem Eisberg. Nur etwa 10 % aller Experimente werden kommuniziert, die verbleibenden 90 % bleiben der wissenschaftlichen Öffentlichkeit verborgen, sind aber dennoch notwendig. Als Spitze seines „Forschungseisbergs“ präsentierte er die katalytische Darstellung hochflexibler Polymerfilme. Durch Maßschneidern von Katalysatoren und Einstellung der Größe der Emulsions-tröpfchen gelang ihm die Polymerisation von Ethylen in wässrigen Mini-Emulsionen.



Stefan Mecking, Freiburg (rechts), empfängt den „BASF Catalysis Award 2003“ aus den Händen von Stefan Marcinowski, BASF.

Asymmetrische Katalysatoren – Moleküle und Reaktionen mit Privilegien

Nach Mittagspause und Postersession erklärte Eric N. Jacobsen die Prinzipien des „privileged ligand approach“ und des „privileged catalyst-substrate approach“, Grundlage seiner Forschungsstrategie bei der Suche nach enantioselektiven Katalysatoren. Bei der kinetischen Racematspaltung von Epoxiden durch Salen-Metallkomplexe entdeckte er einen Aktivierungsmechanismus, an dem zwei Metallzentren beteiligt sind. Dies führt zu einer enormen Selektivitäts- und Reaktivitätssteigerung, da das duale Katalysatorsystem inter- oder intramolekular beide Reaktionspartner zu aktivieren vermag.

Tiefe Einblicke bei tiefen Temperaturen

„We go beyond the surface“, ist das Motto, den „Molekülen auf die Sprünge helfen“ die Absicht des Sonderforschungsbereichs 623 („Molekulare Katalysatoren: Struktur und Funktionsdesign“) der Chemie in Heidelberg. Dass sich manche Moleküle nicht gerne helfen lassen, ist hinlänglich bekannt. Warum das so ist, und wie man Katalysatoren optimieren kann, fand Maurice S. Brookhart durch NMR-spektroskopische Untersuchungen zur Olefinpolymerisation mit späten Übergangsmetallen heraus. Seine Tieftemperaturstudien förderten Erkenntnisse über Mechanismus, reaktive Spezies und Ruhezustand der Katalysatoren zu Tage. Sie halfen ihm, Reaktivitäts- und Selektivitätsprobleme zu überwinden. Bei der hochaktuellen Copolymerisation von Ethylen mit funktionalisierten Monomeren etwa konnte er so Vinylalkoxysilane als geeignete Comonomere identifizieren.

Katalyseforum für Schüler und Studenten

Als Neuerung wurde – passend zum Jahr der Chemie – am 24. Juni eine an das HFMC 2003 angekoppelte Vorveranstaltung für Schüler und Studenten eingerichtet, in der die Bedeutung katalytischer Prozesse anschaulich vermittelt wurde. In ei-

nem begeistert aufgenommenen Experimentalvortrag „Wie wir Molekülen auf die Sprünge helfen“ gelang es Thomas J. J. Müller, Universität Heidelberg, dem jungen Publikum die Facetten der homogenen, heterogenen und biochemischen Katalyse vorzustellen. Nach dem Vortrag hatten die Teilnehmer an sechs Versuchsstationen, die von Wissenschaftlern aus Forschungslabors der BASF aufgebaut und betreut wurden, die Gelegenheit „zum Staunen und Verstehen“: Sie konnten dabei fundamentale industrielle katalytische Prozesse kennen lernen und teilweise selbst im Experiment testen. Die positive Resonanz auf diese nachmittägliche Veranstaltung mit – trotz des sommerlichen Wetters – über 350 Teilnehmern zeigt, dass die heutige Schülergeneration großes Interesse an chemischen Fragen hat, und dass dieses – und damit auch das Interesse an Chemie als Studienfach – gerade durch solche Veranstaltungen und durch entsprechendes Engagement von Hochschulen und Industrie gefördert werden kann.

Fazit

Zwischen den einzelnen Vorträgen sorgten auch die über hundert Posterbeiträge, die für jeden Besucher in einem kostenlosen Abstract-Band zusammengestellt wurden, für Diskussionsstoff.

Den angenehmen Ausklang des Katalyseforums, für dessen perfekte Organisation und wissenschaftlich fruchtbare Atmosphäre wieder das Heidelberger Team um Peter Hofmann sorgte, bildete die abschließende Abendgesellschaft mit Büfett. Das „Heidelberg Forum of Molecular Catalysis“ ist auch in diesem Jahr allen Ansprüchen der katalysebegeisterten Teilnehmer gerecht geworden. Wir dürfen gespannt auf das HFMC 2005 sein.

Doris Kunz
Organisch-Chemisches Institut der
Universität Heidelberg
Doris.Kunz@urz.uni-heidelberg.de