

## Pressemitteilung

### VolkswagenStiftung

#### Dr. Christian Jung

23.10.2003

<http://idw-online.de/de/news70959>

Buntes aus der Wissenschaft, Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Tagungen  
Biologie, Chemie, Informationstechnik  
überregional

## Elektronentransfer-Prozesse jetzt genauer bekannt

### Schlussveranstaltung der VolkswagenStiftung vom 29. Oktober bis 1. November zu ihrer Förderinitiative zur "Elektronenübertragung"

Elektronentransfer-Prozesse sind die Grundlage aller chemischen Reaktionen. Sie können inzwischen mit geeigneten Messmethoden sogar in ultrakurzen Zeitspannen direkt verfolgt werden. Im Rahmen der - jetzt beendeten - Förderinitiative der VolkswagenStiftung zur "Intra- und intermolekularen Elektronenübertragung" untersuchten Wissenschaftler mit verschiedenen Methoden chemische, physikalische und biochemische Prozesse in ausgewählten molekularen Systemen, für die eine Elektronenübertragung notwendig ist. Insgesamt wurden zwischen 1993 und 2002 159 Projekte mit 21,3 Millionen Euro gefördert, an denen 205 Arbeitsgruppen beteiligt waren und sind. Drei Highlights stellen wir Ihnen beispielhaft auf den Seiten 2 und 3 dieser Pressemitteilung kurz vor.

Vier Tage lang, vom 29. Oktober bis 1. November 2003, treffen sich jetzt die geförderten Forscherinnen und Forscher zu einem abschließenden Symposium in der Tagungsstätte Walberberg im Dominikanerkloster St. Albert in Bornheim bei Bonn. Die Organisatoren, die Professoren für Organische Chemie Dr. Hans-Günther Schmalz, Köln, und Dr. Michael Schmittel, Siegen, sowie Professor Dr. Wolfgang Lubitz vom Max-Planck-Institut für Bioanorganische Chemie in Mülheim, haben ein attraktives Programm mit ausländischen Gastrednern aus Japan, den USA, Israel, der Schweiz und Österreich zusammengestellt.

Interessierte Fachjournalisten sind herzlich eingeladen. Bitte melden Sie sich vorher an bei Professor Dr. Hans-Günther Schmalz, Universität Köln,  
Telefon: 0221/470-3063, E-Mail: [schmalz@uni-koeln.de](mailto:schmalz@uni-koeln.de).  
Nähere Informationen zur Veranstaltung im Allgemeinen, zum Programm im Besonderen finden Sie unter <http://www.uni-koeln.de/math-nat-fak/orgchem/schmalz/VW/>.

In klösterlicher Abgeschiedenheit sollen die Kontakte zwischen den beteiligten Wissenschaftlern aus der Chemie, der Physik und den Biowissenschaften nochmals gefestigt und die aktuellen Probleme des Elektronentransfers über die Fachgrenzen hinweg diskutiert werden. So erhalten auch die Forscherinnen und Forscher der spät hinzu gekommenen Arbeitsgruppen Gelegenheit, ihre Ergebnisse einem Fachpublikum vorzustellen.

Insbesondere ist die Stiftung erfreut darüber, dass sich in dieser Initiative auch viele junge Forscher mit ihren Projektideen durchsetzen konnten. Vor allem zum Ende hin stieg der Anteil geförderter Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler spürbar. Insgesamt 19 "Elektronentransfer-Experten", darunter zwei Frauen, erhielten Rufe auf Professuren in Deutschland und im europäischen Ausland. Damit sind gute Voraussetzungen dafür gegeben, dass Erfahrungen und Erkenntnisse in künftige Forschungen einfließen werden - national wie international.

Drei Highlights aus zehn Jahren Förderung zur "Elektronenübertragung"

1. Universität Basel, Institut für Organische Chemie, Professor Dr. Bernd Giese: Untersuchungen zum Elektronentransfer durch DNA (mit: Technische Universität München, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Professorin Dr. Maria E. Michel-Beyerle, und Tel-Aviv University, School of Chemistry, Professor Joshua Jortner)

Elektronentransfer-Reaktionen über lange Distanzen sind in biologischen Systemen von großer Bedeutung. Mit Blick hierauf ist Ende der 1990er Jahre insbesondere die Desoxyribonukleinsäure – die DNA – ins Zentrum des Interesses gerückt. Denn die Stapelung der Basen in den DNA-Doppelsträngen bildet eine gezielt abänderbare, strukturell genau definierte Matrix und eignet sich daher gut, um Elektronenübertragungen über längere Distanzen zu untersuchen. Solche Experimente sind letztlich auch von Interesse für die Medizin, da viele Medikamente zur Krebstherapie darauf abzielen, mit der DNA der Zelle in Wechselwirkung zu treten. Die Arbeiten des Forscherteams um Professor Bernd Giese von der Universität Basel sind deshalb von großer Bedeutung, da sie die Eignung von DNA als Medium für Elektronentransfer-Reaktionen überprüfen und dabei auch die Geschwindigkeit entsprechender Elektronentransfers bestimmen. Diese Geschwindigkeitsmessungen werden mit Lasermethoden von der Arbeitsgruppe um Professorin Dr. Maria E. Michel-Beyerle von der Technischen Universität München vorgenommen. Ergänzend hierzu bringt das Team um Professor Joshua Jortner von der Tel-Aviv University sein Wissen über die theoretische Modellierung von Elektronentransportprozessen in DNA-Sequenzen in das Forschungsprojekt ein.

#### Kontakt

Universität Basel  
Institut für Organische Chemie, Prof. Dr. Bernd Giese  
Telefon: 00 41/61 - 2671112, E-Mail: Bernd.Giese@unibas.ch

2. Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Organische Chemie, Professor Dr. Andreas Hirsch: Photoinduzierte Ladungstrennung in Donor- und Akzeptorverknüpften Fullerenen

Die Fullerene, darunter das fußballförmige - "Buckyball" genannte - Buckminsterfulleren C<sub>60</sub>, stellen neue lösliche Formen des Kohlenstoffs dar. Ihre vielfältigen chemischen Eigenschaften und ihr physikalisches Verhalten zeichnen diese "Spezies" aus als idealen Baustein für den Aufbau von molekularen Architekturen, die unter anderem den Transport von Elektronen ermöglichen. Dem Forscherteam um Professor Hirsch von der Universität Erlangen-Nürnberg ist es nun gelungen, das Fullerengerüst für den Aufbau neuer molekularer und supramolekularer Architekturen einzusetzen. Die synthetisierten "verbrückten" Fullerene können beispielsweise genutzt werden als Modellsysteme zum Studium von Primärprozessen im photosynthetischen Reaktionszentrum, dem "Energieversorger" in Pflanzen und manchen Bakterien. Um den genauen Ablauf des Elektronentransfers aufzudecken, besteht eine intensive Zusammenarbeit mit den Professoren Dr. Siegfried Schneider vom Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, ebenfalls Erlangen, und Dr. Rolf Gleiter, Organisch-Chemisches Institut der Universität Heidelberg. Sie untersuchen neben den Fullerenen im Rahmen des geförderten Projekts auch andere starr verknüpfte, so genannte Donor-Akzeptor-Verbindungen.

#### Kontakt

Universität Erlangen-Nürnberg  
Institut für Organische Chemie, Prof. Dr. Andreas Hirsch  
Telefon: 0 91 31/8 52 25 37, E-Mail: hirsch@organik.uni-erlangen.de

3. Freie Universität Berlin, Institut für Experimentalphysik, Dr. Stefan Weber und Professor Dr. Klaus Möbius: EPR-Studien an Photolyasen und Cryptochromen

Die EPR-Spektroskopie - EPR steht für elektroparamagnetische Resonanz - vermittelt ein sehr genaues Bild von der Elektronenverteilung in Molekülen. Man nutzt dafür die Tatsache, dass sich ein einzelnes Elektron wie ein kleiner Magnet verhält und sich ähnlich einer Kompassnadel in Richtung eines äußeren Magnetfeldes ausrichtet. Bei Einstrahlung einer passend auf das Magnetfeld abgestimmten Mikrowelle erhält man das gewünschte Resonanzmesssignal. Im Rahmen eines Projekts unter der Leitung von Dr. Stefan Weber und Professor Dr. Klaus Möbius vom Institut für Experimentalphysik der Freien Universität Berlin wurde und wird diese Technik eingesetzt, um zeitaufgelöst den photoinduzierten Elektronentransfer in Photolyasen zu untersuchen.

Photolyasen sind DNA-Reparaturenzyme, die in vielen Organismen - zum Beispiel in Pflanzen, Fischen, Fliegen, Fröschen und Beuteltieren - vorkommen. Sie beseitigen Schäden am Erbgut, indem sie ein Elektron auf ein fehlerhaftes Basenpaar der Desoxyribonukleinsäure (DNA) übertragen und es dadurch spalten. Im EPR-Spektroskop lässt sich das gut nachstellen: Ein Laser setzt einen Lichtimpuls, und schon läuft die Reaktionskaskade ab. Allerdings stellen die erforderlichen starken Magnetfelder und hochfrequent gepulsten Mikrowellen höchste Anforderungen an die Messtechnik, um die lichtinduzierten Transferprozesse in Echtzeit darstellen und eventuelle Strukturänderungen im Molekül erfassen zu können. Ein langer, aber lohnender Weg, der letzten Endes die Entwicklung "künstlicher" Photosynthesesysteme - also einer "organischen Solarzelle" - zur Umwandlung Kontakt:

Freie Universität Berlin  
Institut für Experimentalphysik, Dr. Stefan Weber  
Telefon: 0 30/8 38 - 56139, E-Mail: Stefan.Weber@physik.fu-berlin.de

Der Text der Presseinformation steht im Internet zur Verfügung unter  
<http://www.volkswagenstiftung.de/presse-news/presse03/23102003.htm>

Kontakt

VolkswagenStiftung, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Dr. Christian Jung  
Telefon: 05 11/83 81 - 380, E-Mail: jung@volkswagenstiftung.de

Kontakt

VolkswagenStiftung, Förderinitiative, Dr. Ulrike Bischler  
Telefon: 05 11/83 81 - 350, E-Mail: bischler@volkswagenstiftung.de

URL zur Pressemitteilung: <http://www.volkswagenstiftung.de/presse-news/presse03/23102003.htm>

URL zur Pressemitteilung: <http://www.uni-koeln.de/math-nat-fak/orgchem/schmalz/VW/>