

Freude über Nobelpreise für deutsche Forscher

Physik-Nobelpreis für die Entdeckung des Riesenmagneto-Widerstands,
Chemie-Nobelpreis für die Untersuchung chemischer Reaktionen an Oberflächen.

+) vgl. den Preisträgerartikel von Peter Grünberg, Physik Journal, August/September 2007, S. 33

Den Physik-Nobelpreis 2007 teilen sich zu gleichen Teilen der Deutsche Peter Grünberg und der Franzose Albert Fert. Sie erhalten die Auszeichnung für die Entdeckung des Riesenmagneto-Widerstands in magnetischen Schichtstrukturen, die ihnen unabhängig voneinander vor rund 20 Jahren am Forschungszentrum Jülich bzw. der Universität Paris-Sud in Orsay gelungen ist. Bereits zehn Jahre später wurde diese Entdeckung kommerziell genutzt: Magnetsensoren, die auf dem GMR-Effekt (Giant Magneto Resistance) beruhen, haben es seither ermöglicht, die Speicherkapazität von Festplatten zu vervielfachen.⁺⁾

Der GMR-Effekt tritt in magnetischen Schichtsystemen auf, in denen wenige Nanometer dünne ferromagnetische Schichten (z. B. aus Eisen oder Cobalt) durch noch dünnere metallische, nicht-ferromagnetische Zwischenschichten (z. B. aus Chrom oder Kupfer) getrennt sind. Der elektrische Widerstand eines solchen Systems hängt stark davon ab, ob die Magnetisierung der ferromagnetischen Schichten parallel oder antiparallel zueinander ist. In einem Magnetensensor, der diesen Effekt ausnutzt, lassen sich die ferromagnetischen Schichten beispielsweise durch die geeignete Wahl der Zwischenschicht antiparallel einstellen. Dreht ein äußeres Feld, wie es ein Bit auf einer Festplatte erzeugt, die Orientierung einer ferromagnetischen Schicht um, so geht dies mit einer großen Änderung des elektrischen Widerstands einher, die ein Auslesen des Bits erlaubt.

Während es Albert Fert als erstem gelang, den GMR-Effekt mithilfe der spinabhängigen Streuung von Elektronen zu erklären, erkannte Peter Grünberg sofort das Potenzial für Anwendungen und reichte ein Patent ein, das dem Forschungszentrum Jülich inzwischen Lizenzentnahmen in zweistelliger Millionenhöhe beschert hat. Die



FZ Jülich



MPG

Preisträger gaben mit ihrer Entdeckung auch den Startschuss für das neue Forschungsfeld der Spintronik, die im Gegensatz zur gewöhnlichen Elektronik die Tatsache ausnutzt, dass physikalische Eigenschaften wie die elektrische Leitfähigkeit auch vom Spin der Ladungsträger abhängen können. Albert Fert und Peter Grünberg wurden bereits vielfach ausgezeichnet, zuletzt gemeinsam mit dem Wolf- und dem Japan-Preis. Darüber hinaus hat Peter Grünberg in diesem Jahr mit der Stern-Gerlach-Medaille die höchste Auszeichnung der DPG für experimentelle Physik erhalten.

Die Katalyse verstehen

Den Chemie-Nobelpreis 2007 erhält der deutsche Physiko-Chemiker Gerhard Ertl vom Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-



CNRS Photothèque – C. Lebedinsky

Peter Grünberg (links oben, geb. 1939) hat 1969 an der TU Darmstadt promoviert und ab 1972 bis zu seiner Pensionierung am Institut für Festkörperforschung des Forschungszentrums Jülich gearbeitet. Albert Fert (oben, geb. 1938) leitet seit 1995 die Unité Mixte de Physique CNRS/THALES an der Université Paris-Sud in Orsay, wo er 1970 auch promoviert hat und seit 1974 als Professor arbeitet. Gerhard Ertl (links, geb. 1936) hat an der TU München promoviert und war in Hannover und München Professor für Physikalische Chemie, bevor er 1986 als Direktor an das Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft in Berlin berufen wurde, wo er bis zu seiner Emeritierung 2004 die Abteilung Physikalische Chemie leitete.

Gesellschaft in Berlin „für seine Studien von chemischen Verfahren auf festen Oberflächen“. In den vergangenen drei Jahrzehnten hat Ertl mit einer Vielzahl an Methoden der Oberflächenphysik und -chemie in großem Detail untersucht, wie die Elementarschritte bei der heterogenen Katalyse ablaufen. Von heterogener Katalyse spricht man bei chemischen Reaktionen, wenn Katalysator und Ausgangsstoffe in verschiedenen Aggregatzuständen vorliegen. Beispiele sind die Synthese von Ammoniak aus gasförmigem Stickstoff und Wasserstoff an der Oberfläche eines Eisenkatalysators nach dem Haber-Bosch-Verfahren oder die Oxidation von Kohlenmonoxid zu -dioxid an einer Platinoberfläche im Autokatalysator.

Obwohl das Haber-Bosch-Verfahren bereits seit fast hundert

Jahren in großem Maßstab industriell eingesetzt wird, gelang es erst Ertl, die einzelnen Teilprozesse von der Dissoziation des molekularen Stickstoffs und Wasserstoffs an der Katalysatoroberfläche bis hin zur Desorption von Ammoniak (NH₃) zu verstehen. Unter Vakuumbedingungen und mithilfe einer ständig erweiterten Palette an spektroskopischen Methoden wie der Photo- und Auger-Elektronenspektroskopie oder der Beugung langsamer Elektronen zeigte er, dass die Dissoziation der Dreifachbindung von N₂ auf der Oberfläche der langsamste

Schritt und damit das Nadelöhr für das Haber-Bosch-Verfahren ist. Auch den empirischen und industriell eingesetzten Befund, dass sich die Reaktion durch die Beschichtung des Eisenkatalysators mit Kalium beschleunigen lässt, stellte er auf eine solide wissenschaftliche Grundlage.

Zu den mit „größter Eleganz“ – so die Königliche Schwedische Akademie der Wissenschaften – ausgeführten Arbeiten Ertls gehören auch Experimente zur Oxidation von CO zu CO₂, bei der zeitliche Oszillationen und räum-

liche Muster auftreten. Die Ursache für dieses nichtlineare dynamische Verhalten liegt, so erkannte Ertl, in dem Wechselspiel einer Rekonstruktion der Platinoberfläche mit der von der Oberflächenstruktur abhängigen Absorptionsenergie von CO und O₂.

Gerhard Ertl wurde vielfach ausgezeichnet, u. a. mit dem diesjährigen Otto-Hahn-Preis, den DPG, Gesellschaft Deutscher Chemiker und Stadt Frankfurt gemeinsam verleihen

Stefan Jorda

Exzellenz im Sixpack

Am 19. Oktober wurden die Sieger der zweiten Runde der Exzellenzinitiative gekürt. So darf sich Deutschland über sechs neue Elite-Unis freuen.

Eine fast schon inflationäre Überraschung hielt die gemeinsame Kommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und des Wissenschaftsrats für die gespannt wartende deutsche Forschungs- und Bildungslandschaft bereit: Gleich sechs neue Elite-Universitäten wurden gekürt, dabei mit Göttingen und Berlin erstmals zwei in Norddeutschland. Doch auch in der zweiten Runde zeigt sich eine starke Konzentration im Süden, denn drei der bewilligten Zukunftskonzepte sind in Baden-Württemberg angesiedelt. Neben den bereits bestehenden Elite-Unis dürfen sich jetzt auch die Freie Universität Berlin, die RWTH Aachen und die Universitäten Göttingen, Heidelberg, Freiburg und Konstanz mit diesem Titel schmücken.

DFG und Wissenschaftsrat hatten 35 Universitäten aufgefordert, Anträge für die drei Förderkonzepte der Exzellenzinitiative zu stellen.^{#)} Insgesamt 92 Anträge waren dabei zusammen gekommen: 44 Anträge auf Graduiertenschulen, 40 für Exzellenzcluster und acht für die Zukunftskonzepte. Neben den sechs neuen Elite-Unis wurden 21 Graduiertenschulen und 20 Exzellenzcluster bewilligt, die sogleich ihre Arbeit aufnehmen werden, da bereits am 1. November

ihr fünfjähriger Förderzeitraum beginnt. Damit ist auch die zweite – aber wahrscheinlich nicht letzte – Runde der Exzellenzinitiative vorbei. Noch rund eine Milliarde Euro war zu verteilen, um hervorragende Universitäten und Projekte in Deutschland im internationalen Wettbewerb nach vorne zu bringen.

Die bewilligten Zukunftskonzepte dürfen sich jährlich über rund 20 Millionen Euro freuen, mit denen sie ihrem neu gewonnenen Titel „Elite-Uni“ alle Ehre machen sollen. Für die Graduiertenschulen ist rund eine Million Euro jährlich vorgesehen, für die Exzellenzcluster 6,5 Millionen. Allerdings musste die Kommission beschließen, die Mittel pauschal um rund 15 Prozent zu kürzen, um mehr Anträge bewilligen zu können. Hiervon sind auch die Projekte aus der ersten Runde der Exzellenzinitiative betroffen. Neben dem Bund trägt auch das jeweilige Land seinen Teil zur Förderung bei, rund ein Viertel der Gelder kommt aus den Landeskassen – für Baden-Württemberg dürfte dies inzwischen ein nicht mehr zu vernachlässigender Beitrag sein. Die Landesgelder gewährleisten auch die Fortführung der eingerichteten Professorenstellen.

Nachdem in der ersten Runde der Exzellenzinitiative die Geistes-

wissenschaften noch schwächer vertreten waren, zählen sie – neben den Computerwissenschaften – zu den Siegern der zweiten Runde. Die Bilanz in der Physik sieht etwas schwächer aus: So wurden zwar einige Exzellenzcluster bewilligt, an denen Physiker mitarbeiten (s. Tabelle), jedoch nur eines, das schwerpunktmäßig in der Physik angesiedelt ist, nämlich QUEST (Centre for Quantum Engineering and Space-Time Research). Wolfgang Ertmer, Physikprofessor in Hannover und Sprecher dieses Clusters, macht aus seinem Stolz keinen Hehl: „Jetzt zahlt sich aus, was

^{#)} vgl. Physik Journal, Februar 2007, S. 6

Bewilligte Projekte mit Physikbezug		
Förderlinie	Universität	Titel
Exzellenzcluster	TU Darmstadt	Smart Interfaces
	U Erlangen-Nürnberg	Engineering of Advanced Materials
	U Hamburg	Integrated Climate System Analysis and Prediction
	U Hannover	Centre for Quantum Engineering and Space-Time Research
Graduiertenschulen	U Bonn	Bonn-Cologne Graduate School of Physics and Astronomy
	U Göttingen	Graduate School for Neurosciences and Molecular Biosciences
	U Heidelberg	Graduate School of Mathematical and Computational Methods for the Sciences
	U Leipzig	Building with Molecules and Nano-Objects
	U Mainz	Materials Science