

AKADEMIE DER  
WISSENSCHAFTEN  
IN HAMBURG

Hamburger  
Wissenschaftspreis  
2015

# Verleihung des Hamburger Wissenschaftspreises 2015

DER HAMBURGISCHEN STIFTUNG  
FÜR WISSENSCHAFTEN, ENTWICKLUNG UND KULTUR  
HELMUT UND HANNELORE GREVE

an

HERRN PROF. DR. PROF. E.H. DR. H. C. ROLAND WIESENDANGER  
Universität Hamburg, Fachbereich Physik  
Interdisziplinäres Nanowissenschafts-Centrum Hamburg

FREITAG, 20. NOVEMBER 2015, 11:00 UHR  
HAMBURGER RATHAUS

## GRUSSWORT

Olaf Scholz

*Erster Bürgermeister der Freien und Hansestadt Hamburg*

*Schirmherr des Hamburger Wissenschaftspreises*

## BEGRÜSSUNG

Professor Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. Edwin J. Kreuzer

*Präsident der Akademie der Wissenschaften in Hamburg*

## ÜBER DIE STIFTER DES HAMBURGER WISSENSCHAFTSPREISES

Film

## VORSTELLUNG DES HAMBURGER WISSENSCHAFTSPREISES 2015

Professor Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. Edwin J. Kreuzer

## VORSTELLUNG DES PREISTRÄGERS

Film

## LAUDATIO AUF DEN PREISTRÄGER

Prof. Dr. Christian Schönenberger

*Universität Basel, Direktor des Swiss Nanoscience Institute*

## VERGABE DES HAMBURGER WISSENSCHAFTSPREISES 2015

Professor Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. Edwin J. Kreuzer

## DANKWORT UND VORSTELLUNG DER VERWENDUNG DES PREISGELDES

Professor Dr. Prof. E.h. Dr. h. c. Roland Wiesendanger

*Universität Hamburg, Fachbereich Physik*

*Interdisziplinäres Nanowissenschafts-Centrum Hamburg*

## SCHLUSSWORT

Professor Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. Edwin J. Kreuzer

Im Anschluss laden wir zu einem Empfang.

Mit freundlicher Unterstützung des Senats der Freien und Hansestadt Hamburg

Helmut und Hannelore Greve: Ausgestattet mit allen hanseatischen Tugenden begründeten sie nach dem Zweiten Weltkrieg ein Familienunternehmen, das sie mit kaufmännischem Mut und Verstand, mit kreativer Energie und Augenmaß zu einem eindrucksvollen Immobilienvermögen ausbauten, zum ‚Haus Greve‘, in dem Wohnungen, Büros, Einkaufszentren, Seniorenresidenzen und vieles andere, zudem ca. 2000 Mitarbeiter beheimatet sind.

Das Glück eines erfolgreichen Lebenswerkes haben Helmut und Hannelore Greve weitergegeben, weltweit an soziale Projekte, in Hamburg vor allem an Kultur und Wissenschaften, an die Universität, das Universitätsklinikum Eppendorf und an andere klinische Einrichtungen, an die Hochschule für Musik und Theater, an die Akademie der Wissenschaften, deren Gründung ohne die Anschubfinanzierung der Mäzene Greve nicht möglich gewesen wäre.

Helmut und Hannelore Greve sind die ersten gemeinsam ernannten Ehrenbürger der Stadt, Träger des Großen Verdienstkreuzes der Bundesrepublik Deutschland, Ehrensenatoren der Universität und der Hochschule für Musik und Theater in Hamburg, weil Kultur und Wissenschaften mit Hilfe und Anregung des Ehepaars Greve große Chancen erhalten haben, sich zu profilieren. Die Akademie der Wissenschaften in Hamburg zeigt heute erneut Profil durch die vierte Verleihung des Hamburger Wissenschaftspreises, gestiftet von der Hamburgischen Stiftung für Wissenschaften, Entwicklung und Kultur Helmut und Hannelore Greve.



Prof. Dr. h. c. Hannelore Greve, Prof. Dr. Dr. h. c. Helmut Greve

Bereits zum vierten Mal verleiht die Akademie der Wissenschaften in Hamburg in diesem Jahr den Hamburger Wissenschaftspreis. Mit ihm zeichnet sie eine hervorragende Forschungsleistung aus und setzt dabei den Akzent auf ein Thema größter wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Bedeutung.

Der Preis wird im Namen der Hamburgischen Stiftung für Wissenschaften, Entwicklung und Kultur Helmut und Hannelore Greve vergeben, die ihn mit 100.000 Euro ausstattet. Er ist damit der höchstdotierte Preis einer Wissenschaftsakademie in Deutschland und wird alle zwei Jahre verliehen.

Die Höhe des Preisgeldes ist wichtig, bestimmt aber nicht allein die Dignität eines Preises. Diese wird definiert auch durch die Bedeutung der thematischen Festlegung, die Persönlichkeit des Preisempfängers, die fachliche Kompetenz der Jury und die öffentliche Aufmerksamkeit, mit der der Preis und die Preisverleihung wahrgenommen werden. Sie spiegelt sich am besten in der Bereitschaft des Ersten Bürgermeisters der Freien und Hansestadt Hamburg wider, die Preisverleihung im Rathaus stattfinden zu lassen und die Schirmherrschaft über die Veranstaltung zu übernehmen.

2009 wurde der Hamburger Wissenschaftspreis im Bereich „Infektionsforschung“ verliehen und an Professor Dr. Stefan Ehlers vom Forschungszentrum Borstel und der Universität Kiel vergeben. Den Hamburger Wissenschaftspreis 2011 zum Thema „Energieforschung“ erhielt Professor Dr. Ferdi Schüth vom Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr. 2013 wurde der Preis Herrn Professor Dr. Mathias Jucker vom Hertie-Institut für klinische Hirnforschung in Tübingen zum Thema „Demenzforschung“ zugesprochen.

Auf die vierte Ausschreibung des Hamburger Wissenschaftspreises für das Jahr 2015 zum Thema „Nanowissenschaften“ erhielt die siebenköpfige international besetzte Jury unter dem Vorsitz des Akademiepräsidenten Professor Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. Edwin J. Kreuzer insgesamt 15 Kandidaturen. Sie wurden vorgeschlagen von Universitäten, Forschungseinrichtungen und Wissenschaftsinstitutionen aus ganz Deutschland. Der Dank der Akademie gilt an dieser Stelle allen Mitgliedern der Auswahlkommission ebenso wie allen Personen und Institutionen, die Vorschläge für den Wissenschaftspreis eingereicht haben.

In ihrer Sitzung am 27. März 2015 entschied sich die Jury einstimmig für Herrn Professor Dr. Prof. E.h. Dr. h. c. Roland Wiesendanger vom Fachbereich Physik der Universität Hamburg. Sie würdigt damit seine bahnbrechenden Arbeiten auf dem Gebiet des Nanomagnetismus, in welchen neuartige magnetische Phänomene auf atomarer Skala mittels eines innovativen Abbildungsverfahrens entdeckt und mit großer Sorgfalt untersucht wurden. Die gewonnenen fundamentalen Erkenntnisse bilden die Grundlage für zukünftige spinbasierte Anwendungen.

Herr Professor Wiesendanger wird seine Arbeit im Rahmen der Akademievorlesungen zu den Nanowissenschaften im Sommer 2016 der Öffentlichkeit vorstellen.

*Präsident der Akademie der Wissenschaften in Hamburg (Vorsitz)*

*Universität Hamburg, Ordentliches Mitglied der Akademie*

*Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Sprecherin des Center for Nonlinear Science*

*Universität Hamburg, Akademiemitglied*

*Die Welt – Welt am Sonntag, Ressortleiter Wissenschaft*

*Universität Basel, Direktor des Swiss Nanoscience Institute*

*Universität Rostock, Akademiemitglied*

In den Nanowissenschaften werden Materialien untersucht, welche Strukturgrößen im Bereich von wenigen bis einigen hundert Nanometer aufweisen, also einen Größenbereich abdecken, der mit einem gewöhnlichen optischen Mikroskop nicht zugänglich ist. Konkret handelt es sich um Nanopartikel, eindimensionale Nanofasern, wie zum Beispiel Carbon-Nanoröhrchen, zweidimensionale Schichtstrukturen, aber auch Konglomerate von wenigen Atomen bis hin zu Hybridsystemen, bestehend zum Beispiel aus einer Anordnung von Einzelatomen auf einer Oberfläche.

Im Fokus stehen dabei neue Phänomene, welche sich aus der Nanoskaligkeit ergeben. Daraus entstehen Anwendungen, die unter dem Begriff Nanotechnologie zusammengefasst werden. Beispiele finden wir in den optischen Eigenschaften von halbleitenden Nanopartikeln und dielektrischen Strukturen, welche, abhängig von ihrer Größe, das ganze Farbspektrum abdecken können. Wir haben von selbstreinigenden Oberflächen gehört und wissen, dass der Gecko locker an einer Decke „kleben“ kann. Beide Effekte haben eine nanoskalige Oberfläche als Hintergrund. Unter die Vielzahl von Anwendungen fällt auch die Nanoelektronik, von der wir, bewusst oder unbewusst, tagtäglich Gebrauch machen. Dazu gehören Farbverstärker und clevere Oberflächenbeschichtungen, mit denen die Effizienz von Solarzellen oder auch LED-Lampen massiv verbessert werden konnte. Großes Potenzial birgt die Nanomedizin, sowohl für die Diagnostik als auch für eine effiziente und zielgerichtete Behandlung von Tumoren mittels Nanokapseln.

Eine wichtige neue Schiene der Nanowissenschaften, sozusagen am Ende der Nanoskala, ist die Physik der Atome. Diese werden aber nicht isoliert in der Gasphase betrachtet, sondern stehen auf Oberflächen als feste Objekte zur Verfügung. In kleinen Nanostrukturen sowie natürlich in Einzelatomen auf Oberflächen lassen sich heute Quantenphänomene beobachten und manipulieren. Letzteres hat dazu geführt, dass bereits von einem „Quantum-Engineering“ gesprochen wird und dass intensiv an Datenverarbeitung und Datenkommunikation basierend auf Quantenphänomenen geforscht wird.

Am Anfang der Nanowissenschaften und der Nanotechnologie stand ein Instrument, mit welchem man auf einfachste Weise Atome auf Oberflächen sichtbar machen kann und dessen Messprinzip auf einem Quantenphänomen beruht: das Rastertunnelmikroskop (Bild 1).

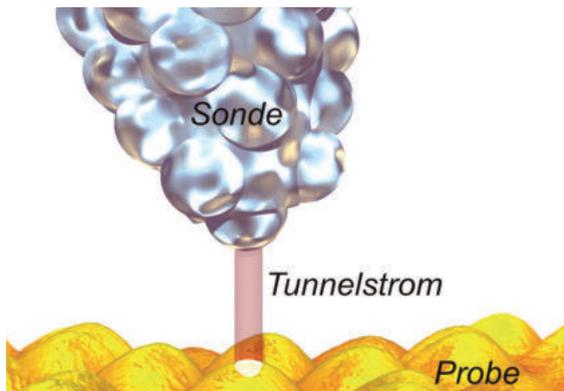


Bild 1: Prinzip des Rastertunnelmikroskops

Die Rastertunnelmikroskopie nutzt das Phänomen, dass Elektronen durch eine Barriere hindurchgehen können, sofern diese Barriere weder zu hoch noch zu breit ist. Das führt dazu, dass Elektronen aus dem vordersten Atom einer an eine Oberfläche angenäherte Spitze durch das dazwischen bestehende Vakuum in diese Oberfläche durchtreten (tunneln) können, was zu einem Strom führt. Dieser Strom ist sehr stark vom Abstand zwischen Spitze und Probe abhängig und kann eingesetzt werden, um die Distanz der Probe zur Oberfläche mit einer sehr hohen Genauigkeit festzuhalten, welche einem Bruchteil eines Atomdurchmessers entspricht. Durch Abrastern der Oberfläche lässt sich dann ein Bild von deren Topographie mit atomarer Auflösung erzeugen (Bild 2).

Diese Mikroskopie-Methode, die Rastertunnelmikroskopie, auf Englisch kurz STM (scanning tunneling microscopy) genannt, wurde später durch Messung vieler weiterer Parameter ausgebaut und ist heute eine Standardmethode, welche an Universitäten, in der Industrie und teilweise sogar an Schulen eingesetzt wird. Die Methode hat den Zugang zur Nanowelt, zur Welt der Atome ermöglicht und damit die Nanowissenschaften und Nanotechnologie begründet.

Das STM wurde 1981 von den beiden Physikern Gerd Binnig und Heinrich Rohrer erfunden, welche dafür 1986 den Nobelpreis für Physik erhielten. Das STM war auch der Wegbereiter und bleibender Weggefährte in der Forschung von Herrn Professor Roland Wiesendanger.

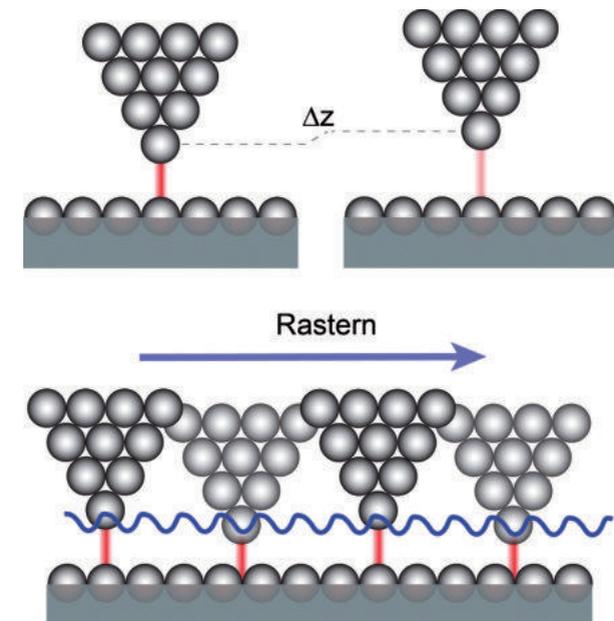


Bild 2: In der Rastertunnelmikroskopie (STM) tastet eine Spitze eine Oberfläche einer Probe mit atomarer Präzision ab. Spitze und Probe sind dabei elektrisch leitende Materialien. Wenn sich die Atome der Spitze und der Oberfläche (hier als Kugeln symbolisiert) sehr nahe kommen, können Elektronen von der Spitze zur Probe übertreten. Der sich ergebende elektrische Strom (in Rot angedeutet) ist groß, wenn der Abstand klein ist. Mit größerem Abstand nimmt er sehr schnell ab. Die Spitze wird nun bei konstantem Tunnelstrom über die Oberfläche gerastert. Damit der Tunnelstrom konstant bleibt, muss aufgrund der atomaren Topographie die Spitze periodisch hoch und runter geführt werden. Dieses Höhensignal, im unteren Bild blau angedeutet, gibt dann die atomare Struktur der Oberfläche wieder. Mittels eines Computers entstehen dann aus diesem Signal Bilder der Oberfläche mit atomarer Auflösung.

## GEBOREN 1961 IN BASEL

### WISSENSCHAFTLICHER WERDEGANG (IN AUSWAHL)

1986	Diplom in Experimentalphysik an der Uni Basel
1987	Promotion an der Uni Basel
1990	Habilitation an der Uni Basel; Ernennung zum Privatdozenten
1992	Ruf auf eine C4-Professur für Experimentelle Festkörperphysik an der Uni Hamburg
SEIT 1993	Aufbau und Weiterentwicklung des Hamburger Zentrums für Mikrostrukturforschung
1998-2003	Leiter des BMBF-geförderten überregionalen Kompetenzzentrums Nanoanalytik
SEIT 2001	Leiter des Interdisziplinären Nanowissenschafts-Centrums Hamburg
2003-2006	Leiter des BMBF-geförderten regionalen Kompetenzzentrums Hanse-NanoTec
SEIT 2006	Sprecher des DFG-Sonderforschungsbereichs Magnetismus vom Einzelatom zur Nanostruktur (SFB 668)
2009-2012	Sprecher des Hamburger Landesexzellenzclusters Nanospintronics

### PREISE UND AUSZEICHNUNGEN (IN AUSWAHL)

1992	Gaede-Preis der Deutschen Vakuum-Gesellschaft
1992	Max-Auwärter-Preis der Max-Auwärter-Stiftung
1999	Karl-Heinz-Beckurts-Preis der Karl-Heinz-Beckurts-Stiftung
2003	Philip-Morris-Forschungspreis der Philip-Morris-Stiftung (gemeinsam mit Dr. M. Bode)
2008	ERC Advanced Grant für die Erforschung des Magnetismus auf atomarer Skala
2010	Nanotechnology Recognition Award der Nanometerscale Science and Technology Division der American Vacuum Society (AVS)
2012	Honorary Professor des Harbin Institute of Technology (HIT), China
2012	Ernennung zum Fellow der American Vacuum Society (AVS)
2013	ERC Advanced Grant für die Erforschung des Mechanismus der Hochtemperatur-Supraleitung
2014	Heinrich Rohrer Grand Medal and Prize
2015	Doctor Honoris Causa der Poznan University of Technology, Polen
2015	Ernennung zum International Fellow der Japanese Surface Science Society (JSSS)



Roland Wiesendanger ist gewähltes Mitglied nicht nur der Akademie der Wissenschaften in Hamburg, sondern auch der Joachim Jungius-Gesellschaft in Hamburg, der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina, der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften - acatech und der Polnischen Akademie der Wissenschaften sowie zahlreicher Fachgesellschaften.

Weltweit ist Roland Wiesendanger ein äußerst gefragter Gutachter für Forschungsinstitutionen und Fachzeitschriften. Die Liste seiner Publikationen umfasst weit über 500 Titel in Fachzeitschriften und Sammelbänden, aber auch 10 Bücher. Er ist (Mit)Herausgeber diverser Fachperiodika und Konferenzbände. Zahlreiche Gastvorträge und Vortragsreihen führten ihn an Universitäten und auf Tagungen in der ganzen Welt, zugleich ist er ein beehrter Gesprächspartner für Rundfunk und Fernsehen. Mehr als 100 nationale und internationale Konferenzen hat er inzwischen (mit)organisiert, darunter in Kooperation mit der Akademie der Wissenschaften in Hamburg das Otto Stern Symposium 2013 mit sieben Nobelpreisträgern.

Er etablierte u. a. den nationalen Nanowissenschaftspreis, produzierte den Videofilm „Nanotechnologie – Aufbruch in neue Welten“ und initiierte die gleichnamige Dauerausstellung, die bereits seit 2002 in Hamburg läuft, aber erst vor Kurzem auf dem Campus in der Jungiusstraße ihren festen Platz gefunden hat.

Eine dreistellige Zahl Diplom-/Master- und Doktorarbeiten sowie Habilitationen und zahlreiche Postdocs und Gastwissenschaftler hat Roland Wiesendanger inzwischen betreut. Etliche Mitglieder seiner Arbeitsgruppe haben bereits Rufe auf Professuren in Europa, den USA und Asien sowie nationale oder internationale Preise und Auszeichnungen erhalten. Seit 1993 hat er 160 Drittmittelprojekte durchgeführt, dazu Bau- und Großgerätemittel in Millionenhöhe eingeworben.

Ich habe mich schon sehr frühzeitig für die Naturwissenschaften interessiert, für Naturbeobachtungen und für Forschung. Auch Mathematik hat mich begeistert. Zunächst habe ich mich vor allem für Chemie interessiert. Das lag wohl auch daran, dass ich in der gymnasialen Mittelstufe eine ganz tolle Chemielehrerin hatte. In der Oberstufe hatte ich dann einen herausragenden Physiklehrer. Er wird übrigens aus Freiburg mit seiner Frau zur Verleihung des Hamburger Wissenschaftspreises anreisen, worüber ich mich sehr freue. Letztlich habe ich mich für die Physik entschieden, weil es die exaktere Naturwissenschaft ist und sie meiner Vorliebe für die Mathematik entgegenkam. Das ist der Grund, dass ich im Hauptfach Physik sowie Mathematik und Astronomie im Nebenfach studiert habe. Vor allem die Teilchenphysik hatte es mir angetan. Deshalb habe ich auch in Basel mein Studium begonnen, nicht weil ich in Lörrach aufgewachsen bin, sondern weil diese Universität einen sehr guten Ruf im Bereich der Teilchenphysik hatte, und es traditionell sehr enge Verbindungen zum CERN, dem größten Forschungszentrum für Teilchenphysik nahe Genf, gab. Noch während meiner Schulzeit hatte ich an vier Universitäten Physikvorlesungen angehört, davon war Basel einfach die ideale Wahl für mich.

Nach meinem vierten Semester drangen die Ergebnisse der Entwicklungen des Rastertunnelmikroskops am IBM Forschungslaboratorium in Rüschlikon bei Zürich auch nach Basel. In einem Kolloquium, das Gerd Binnig, einer der Erfinder des Rastertunnelmikroskops, etwa 1983 an der Universität Basel abhielt, wurde mir schlagartig klar, dass mit dieser großartigen Erfindung ungeheurere Möglichkeiten verbunden sind, die Festkörperphysik zu revolutionieren. Die Erfindung des Rastertunnelmikroskops hat mich völlig in den Bann gezogen.

Ja, wir betraten Neuland. Es griffen zunächst weltweit nur zwei Universitäten, nämlich Basel und Stanford, diese Erfindung auf und ebneten mit den Weg in die Nanowissenschaften und Nanotechnologie. An der Universität Basel waren wir zunächst nur eine kleine Gruppe von drei Personen, die diesen Forschungszweig gewählt und konsequent weiterverfolgt haben.

Das Rastertunnelmikroskop erlaubt es uns, in die atomare Welt von Festkörpern vorzustoßen, und es liefert uns eine visuelle Vorstellung davon, wie diese Welt beschaffen ist. Das fasziniert sogar Menschen, die Physik gar nicht mögen! Mit dem Rastertunnelmikroskop konnten wir plötzlich Materialeigenschaften Atom für Atom abfragen, sie einer präzisen Analyse zugänglich machen und – in einem zweiten Schritt – die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern auf atomarer Ebene gezielt verändern. Grundlagenforschung und Innovationen sind dabei fast in einem Zuge möglich.

Es gab in der Festkörperphysik damals eine Fülle von Phänomenen, die man beobachten und beschreiben, aber auf mikroskopischer Ebene nicht exakt erklären konnte. So kannte man das Phänomen des Magnetismus schon seit Jahrtausenden und glaubte, auf der Grundlage der Maxwell'schen Gleichungen, die die elektromagnetischen Wechselwirkungen beschreiben, alle magnetischen Phänomene zu verstehen. Doch das ist nicht der Fall, weil wir es in der Festkörperphysik mit einem komplexen Zusammenspiel von einer ungeheuer großen Zahl von Teilchen zu tun haben, die ein kompliziertes Vielteilchen-System bilden. Mit der magnetisch-sensitiven Rastertunnelmikroskopie, deren Entwicklung auf mich und meine Forschungsgruppe in den vergangenen 25 Jahren zurückgeht, waren wir erstmals in der Lage, ein fundamentales Verständnis magnetischer Phänomene und Wechselwirkungen auf atomarer Skala in Festkörpern und Nanostrukturen zu erlangen.

Das ist in der Tat das Entscheidende. Unsere tiefgreifenden Erkenntnisse, die wir mithilfe des Rastertunnelmikroskops auf atomarer Ebene gewinnen, erlauben uns Prognosen darüber, welche Materialien was leisten können, weil wir die fundamentalen Prozesse verstehen lernen.

Nehmen sie als Beispiel wiederum den Magnetismus, der nach wie vor Hauptgegenstand unserer Forschung ist. Mit dem magnetisch sensitiven Rastertunnelmikroskop können wir nicht nur die atomare Struktur, sondern auch die magnetischen Eigenschaften von Festkörpern erschließen. Auf diese Art und Weise haben wir eine völlig unbekannte Struktur entdeckt: kleinste magnetische Knoten in ultradünnen Eisenschichten. Vor zwei Jahren konnten wir dann sogar zeigen, dass sich diese magnetischen Knoten gezielt schreiben, auslesen und auch wieder löschen lassen, wie in der berühmten Zeitschrift „Science“ 2013 beschrieben, und die ganze Welt hat uns dafür gefeiert. Denn diese Knoten, die auf der Verwirbelung in der Magnetisierung eines Materials beruhen, können wir zukünftig wohl nutzen, um darin Informationen stabil und langfristig zu speichern. Daran arbeiten wir jetzt im Rahmen eines Projektes, für das wir gemeinsam mit drei weiteren europäischen



Laboren Geld aus dem *Future and Emerging Technologies*-Programm der Europäischen Union bekommen. Auch das Geld des Hamburger Wissenschaftspreises werde ich für diese zukunftssträchtige Forschungsrichtung verwenden und gleichzeitig junge Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen damit fördern.

Nur ein Beispiel: Die magnetisch-sensitive Rasterkraftmikroskopie, die wir 1987 noch in Basel entwickelt und publiziert hatten, erlaubte schon drei Jahre später, dass die magnetischen Speichermedien und die Schreib-Lese-Köpfe in den Computer-Festplattenspeichern wesentlich verbessert werden konnten, und damit die Speicherdichte erheblich vergrößert wurde. Die riesigen Fortschritte in der magnetischen Speicherung von Informationen haben eine wahre Revolution ausgelöst. Die magnetische Informationstechnologie erlaubt uns heute, gewaltige Datenmengen zu speichern und schnell wieder auszulesen. Zugleich haben wir in den vergangenen Jahrzehnten sehr viel Neues aus der Welt der Zwerge erfahren – sonst wären ja auch keine 530 hochrangige Publikationen zustande gekommen.

Hamburg ist aber nicht nur in der nanowissenschaftlichen Forschung, sondern auch in der Ausbildung junger Menschen Weltspitze, denn immerhin haben die 220 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen meiner Arbeitsgruppe in den vergangenen 22 Jahren insgesamt über 60 renommierte nationale und internationale Preise und Auszeichnungen erhalten. Es sind wohl nur unsere Studierenden, die frühzeitig erfahren, dass kleinste magnetische Wirbel durch eine Wechselwirkung stabilisiert werden können, die Dzyaloshinsky-Moriya-Wechselwirkung heißt. Ich bin zudem stolz darauf, dass bislang 60 Promotionen in meinem Arbeitsbereich erfolgreich abgeschlossen und 13 Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen Professuren an verschiedenen Orten der Welt erhalten haben. Wir sind ein tolles, internationales Team.

Zunächst einmal muss man unabhängig sein, frei zu erforschen, was man für richtig hält. Diese Freiheit hatte ich als Wissenschaftler, habe sie immer gewahrt und darüber bin ich sehr froh. Als Physiker stelle ich mir immer wieder die Frage, welche Implikationen meine Forschung hat, wenn sie erfolgreich verläuft. Denn mein primäres Ziel von Forschung ist nicht, lediglich kleine bedeutungslose Fortschritte zu erzielen, sondern Revolutionen einzuleiten, die nutzbringend für unsere Gesellschaft sind. Dabei ist wichtig, die Gesellschaft rechtzeitig zu informieren, wie Entwicklungen aussehen können, um sie mitzunehmen auf dem Weg in die Zukunft.

Ich hoffe, dass unsere Kenntnisse über die magnetischen Knoten dann in erste Prototypen umgesetzt sind, sodass eine neue Ära der magnetischen Datenspeicherung eingeläutet werden kann. Ich hoffe ferner, dass wir neue Materialien entdeckt haben werden, die Supraleitung, d. h. verlustfreien Stromtransport, bei Raumtemperatur ermöglichen. Damit wollen wir langfristig einen Beitrag zum Gelingen der Energiewende leisten. – Eigentlich bin ich optimistisch, dass es so kommt.

Es ist mir eine große Ehre, die Laudatio zum Hamburger Wissenschaftspreis 2015 halten zu dürfen. Dies aus zwei Gründen: zum einen freut mich besonders, dass die Akademie der Wissenschaften in Hamburg die Nanowissenschaften als Thema bestimmt hat, und zum zweiten, dass die Jury als Preisträger Herrn Prof. Dr. Prof. E.h. Dr. h. c. Roland Wiesendanger ausgewählt hat, der die Nanowissenschaften mit bahnbrechenden Arbeiten seit den Anfangszeiten als Pionier und Visionär maßgeblich mitgeprägt hat. Ich bin sicher, dass viele im Saal von Herrn Wiesendanger bereits gehört haben. Er ist einer von Ihnen, denn seit mehr als 20 Jahren setzt er bedeutende Akzente in der Forschung an der Hamburger Universität, die jeweils die Stadt weltweit in den Fokus rücken. Nicht, dass Sie denken, die Jury hätte Herrn Wiesendanger gewählt, weil er in Hamburg tätig ist. Nein, ganz sicher nicht! Gerade weil Herr Wiesendanger in Hamburg tätig ist, ging die Jury bei der Selektion noch gewissenhafter und kritischer vor. Was hat uns denn bewogen, Herrn Wiesendanger diesen Preis zu verleihen, was sind seine Verdienste?

In den Arbeiten von Herrn Wiesendanger stehen das Rastertunnelmikroskop und der Spin im Zentrum. In dem Jahr, als der Nobelpreis für die neue Rastertunnelmikroskopie (STM) vergeben wurde, war Herr Wiesendanger gerade dabei, seine Diplomarbeit in Physik an der Universität Basel abzuschließen, in deren Mittelpunkt, wen wundert es, das Rastertunnelmikroskop stand. Dieser frühe und glückliche Kontakt mit dem neuen STM hat er Herrn Professor Hans Joachim Güntherodt zu verdanken, der das große Potenzial der Rastertunnelmikroskopie gleich zu Beginn erkannte und sofort anfang, eigene STMs in Basel zu bauen.

Der Spin, das zweite wichtige Element in der Forschung von Herrn Wiesendanger, ist eine Quanten-Größe, welche die kleinste magnetische Einheit festlegt. Bis es aber möglich wurde, mit dem STM auch den Spin zu detektieren, dauerte es weitere vier Jahre. Verschiedene STMs wurden gebaut, und erst ein Mikroskop, welches unter bestem Vakuum betrieben werden konnte, brachte den Durchbruch. 1990 berichtete Herr Wiesendanger auf der Jahres-

tagung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft zum ersten Mal öffentlich über die Messung der Spinpolarisation des Elektronenstroms im STM. Die Arbeit wurde im selben Jahr in einem angesehenen Physik-Journal publiziert. Die Arbeit war spektakulär, und wie so oft am Anfang gab es viele Zweifler. Ich selber gehörte auch dazu, denn die Daten zeigten zwar Hinweise, doch über die Interpretation ließ sich streiten. Inzwischen ist die Methode 25 Jahre alt, hat unglaublich viele neue Einsichten gebracht, und auch der letzte Zweifler ist inzwischen zum Bewunderer mutiert.

Die Elektronen, welche die Atomhülle bevölkern, tragen einen sogenannten Spin, eine Art Eigendrehimpuls, der mit einem magnetischen Moment verbunden ist. Im Prinzip ist das Elektron eine mikroskopisch winzige Kompassnadel (Bild 1). Ein Festkörper enthält viele Atome und damit auch eine Vielzahl von Elektronen. Wenn die einzelnen Spins der Elektronen keine Vorzugsrichtung aufweisen, ist das Material insgesamt nichtmagnetisch. Die meisten Materialien sind von dieser Art, weil in chemischen Bindungen sich Elektronen mit umgekehrtem Spin paaren. Es gibt aber magnetische Materialien, wie Eisen, Nickel, Kobalt und viele mehr, welche nicht nur historisch von großer Bedeutung sind, sondern gerade heute mit der aufkommenden Spinelektronik eine wichtige Rolle spielen. Große Datenmengen werden in magnetische Medien geschrieben, in sogenannte Hard-Disks, die heute die enorme Dichte von 160 Giga-Bit pro Quadratcentimeter erreichen, womit man „eine Platte“ mit einem Datenvolumen von 10 Terabyte fabrizieren kann. Die Größe eines einzelnen Bits, das heißt einer magnetischen Einheit, entspricht einer Kantenlänge von etwa 25 Nanometer. Also ganz klar Nanotechnologie vom Feinsten. Damit sind wir aber bei Weiten nicht am Ende, denn in der Forschungsgruppe von Herrn Wiesendanger wurden magnetische Einheiten mit einer Größe von circa drei Nanometer in neuartigen Materialien erzeugt und manipuliert. Damit besteht Potenzial, die Speicherdichten in der Zukunft um weitere zwei Größenordnungen zu erhöhen.

Wie funktioniert nun die spinaufgelöste Rastertunnelmikroskopie? Eigentlich ganz einfach: die Tunnelspitze ist selbst magnetisch ausgeführt. Da die Elektronen aus dem letzten Atom der Spitze austreten, genügt es, sich vorzustellen, dass dieses Atom magnetisch ist, was bedeutet, dass der Spin der Elektronen in der Atomhülle eine Vorzugsrichtung aufweist. Die tunnelnden Elektronen erhalten dann auch eine Vorzugsrichtung im Spin, sodass der Elektronenfluss nicht nur Ladung von der Spitze zur Probe transportiert, sondern auch ein magnetisches Moment. Wenn die Probe nun selbst magnetisch ist, führt das zu zwei Effekten: zum einen hängt der Tunnelstrom von der Orientierung des magnetischen Moments in der Probe relativ zur Spitze ab, was die Abbildung

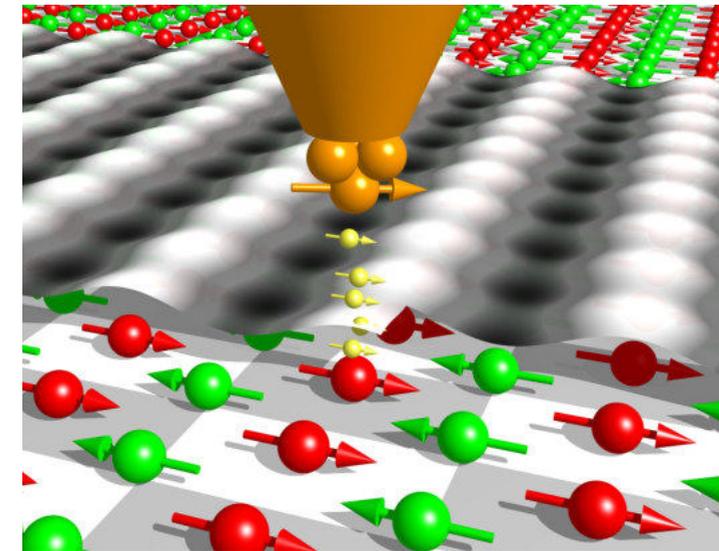


Bild 1: Prinzip der spinaufgelösten Rastertunnelmikroskopie. (Quelle: Forschungsgruppe Prof. R. Wiesendanger, Universität Hamburg) Die magnetischen Momente der einzelnen Atome sind mit Pfeilen hervorgehoben. Das vom Mikroskop erzeugte Höhensignal ist in Grautönen in der Bildmitte dargestellt. Neben der topographischen Struktur der Atome ist die antiferromagnetische magnetische Information im Höhensignal klar ersichtlich.

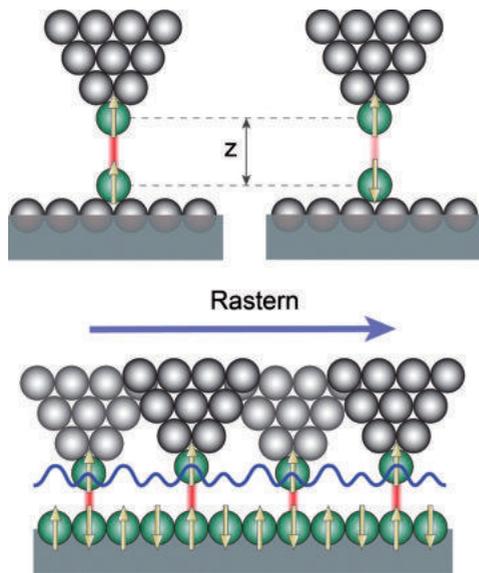


Bild 2: **Spinpolarisiertes Tunneln** (mit Abbildung einer antiferromagnetischen Struktur)

Damit das Rastertunnelmikroskop magnetische Eigenschaften der Atome erfassen kann, wird die Spitze selbst magnetisch ausgeführt. Da der elektrische Tunnelstrom nur aus dem vordersten Atom austritt, genügt es, sich vorzustellen, dass dieses magnetisch ist. Das dazugehörige magnetische Moment ist mit einem Pfeil angedeutet. Der elektrische Tunnelstrom (rot dargestellt), welcher aus der Spitze austritt, wird in diesem Fall im Allgemeinen spinpolarisiert sein. Das ist einfach zu verstehen, weil die Magnetisierung der Atome durch die Ausrichtung des Elektronenspins, dem Eigendrehimpuls des Elektrons, entsteht. Wenn nun das Atom auf der Oberfläche selber auch magnetisch ist, kommt es zu einer magnetischen Wechselwirkung, welche durch den Tunnelstrom vermittelt wird. Ein unmittelbarer Effekt erlaubt die Abbildung der magnetischen Struktur. Der Strom hängt bei konstantem Abstand nun nämlich davon ab, ob die magnetischen Momente parallel oder antiparallel ausgerichtet sind. Üblicherweise ist der Strom größer im ersteren Fall. Das ist in den beiden Bildern angedeutet. Wenn nun die Spitze bei konstantem Tunnelstrom über die Oberfläche gerastert wird, überlagert sich im blau skizzierten Höhensignal zur topographischen Struktur auch die magnetische Signatur.

von magnetischen Strukturen erlaubt (Bild 2). Zum andern kann der magnetische Strom das magnetische Moment in einer Probe lokal umklappen, wenn der Strom genügend groß ist. Damit lassen sich einzelne Bits gezielt schreiben. Herr Wiesendanger hat zusammen mit seinem Team in überzeugender Weise gezeigt, dass beides in der Tat mit atomarer Auflösung möglich ist.

Nach der ersten Publikation des spinabhängigen Tunnels kam der Durchbruch aus meiner Sicht im Jahre 2000, als die Gruppe von Herrn Wiesendanger antiferromagnetische Strukturen deutlich auflösen konnte. Dazu ist eine atomare Auflösung unabdingbar. Es folgten Messungen an Nanometerkleinen Domänen und die Entdeckung von extrem dünnen Domänenwänden in Nanodrähten sowie die Abbildung von komplexeren magnetischen Spinstrukturen, wie zum Beispiel einer Anordnung der Spins, die einem Wirbel entsprechen, chiralen Anordnungen und kürzlich sogenannten Skyrmionen (Knotenstrukturen), welche durch eine innere Symmetriebrechung entstehen. Diese Skyrmionen können mit dem STM erzeugt und auch wieder entfernt werden. Da dies mit einem sehr geringen Strompuls möglich ist, erhofft man sich eine neuartige energieeffiziente magnetische Speichertechnologie mit sehr hohen Speicherdichten. Natürlich sind diese jüngsten Arbeiten noch weit weg von einer realen Anwendung, denn sie erfordern ein komplexes Instrument, welches bei tiefen Temperaturen im Ultrahochvakuum betrieben wird. Sie zeigen aber den Weg und das große Potenzial der atomaren Spinelektronik auf.

Schließlich möchte ich eine Arbeit aus den vielen Highlights besonders hervorheben, welche mich persönlich am stärksten beeindruckt hat. Herrn Wiesendanger ist es zusammen mit seinen Mitarbeitern in Hamburg im Jahr 2011 gelungen, einzelne Eisenatome als magnetische Einheiten zu verwenden und damit sogar eine Logik zu definieren (Bild 3). Die Information wird dabei in Ketten von Eisenatomen durch eine magnetische Wechselwirkung zwischen den Atomen vermittelt. Die Basis dazu lieferten Arbeiten aus dem Jahre 2008, in welchen die magnetischen Eigenschaften einzelner Atome eingehend und sehr überzeugend untersucht wurden.

Herrn Wiesendangers Bestreben zielte darauf, magnetische Strukturen mit atomarer Auflösung zu sehen und deren Eigenschaften zu verstehen, um schließlich den Magnetismus lokal manipulieren und in gewissen Fällen auch neuartige Strukturen erzeugen zu können. Dies alles ist ihm in eindrücklicher Weise gelungen.

Lieber Herr Wiesendanger, Sie haben uns in der Jury vollends überzeugt. Sie haben uns in Ihrem kurzen Vortrag mit Ihrer Begeisterung in den Bann gezogen. Durch Ihre Forschung wurde Hamburg zu einem international anerkannten Zentrum der nanowissenschaftlichen Forschung. Wir gratulieren, wir danken und wir wünschen Ihnen viele weitere tolle Resultate und Befriedigung in Ihrem Tun.

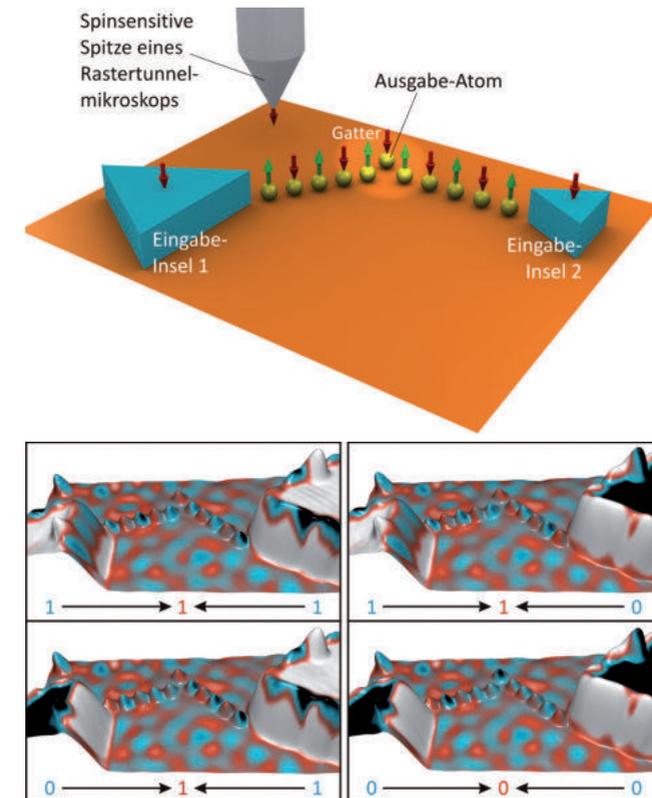


Bild 3: Spinlogik 1 – Logik mit Einzelatomen

Das obige Bild zeigt das Prinzip eines spin-basierten logischen Bauelements, welches mittels einzelner Eisenatome in der Gruppe von Herrn Prof. Wiesendanger realisiert wurde. Die Ausgabeinformation steckt in der Orientierung des Spins im mittleren hervorgehobenen Atom. Dieser Spin zeigt nach unten, was einer logischen „Null“ entspricht. Das Ausgabeatom ist über zwei atomare Spinketten an zwei Eingänge gekoppelt. Innerhalb der Spinkette sind die benachbarten Spins jeweils antiparallel angeordnet. Es zeigt sich nun im Experiment, welches unten abgebildet ist, dass sich das Ausgabeatom auf „Eins“ (spin-up) umschalten lässt, wenn die Magnetisierung in mindestens einer der Inseln nach oben gesetzt wird. Das Logikelement entspricht einem sogenannten „Oder-Gatter“.

Das Verständnis von Eigenschaften und dynamischen Prozessen auf der Nanometerskala sowie deren gezielte Kontrolle sind von fundamentaler Bedeutung für Fortschritte in der Materialforschung, der Physik, der Chemie, der Biologie bis hin zur Medizin. Das Zusammenwirken von vielen Atomen als Bausteine der Materie führt auf der Nanometerskala zu komplexen Strukturen und Systemen, deren Funktionalitäten sich in vielfältiger Form manifestieren, beispielsweise in kooperativem Verhalten im Bereich des Magnetismus oder der Supraleitung, also dem Phänomen des verlustfreien Stromtransports, bis hin zu molekularen Basisbausteinen des Lebens am Beispiel der DNA. Die Nanowissenschaften spielen daher eine Schlüssel- und Querschnittsrolle an den Grenzen zahlreicher traditioneller Disziplinen. Die Vielzahl fundamental neuer Erkenntnisse, die in den vergangenen dreißig Jahren auf der Nanometerskala gewonnen wurden, nicht zuletzt auf der Basis der Entwicklung neuer hochauflösender Mikroskopie- und Spektroskopie-Methoden, hat bereits zu zahlreichen innovativen Anwendungen in den verschiedensten Industriebereichen geführt, sodass sich die aus den Nanowissenschaften hervorgegangene Nanotechnologie weltweit zu einem bedeutsamen Wirtschaftsfaktor entwickelt hat.

Die Akademie der Wissenschaften in Hamburg hat dankenswerterweise die Nanowissenschaften in den Fokus der Ausschreibung des Hamburger Wissenschaftspreises 2015 gestellt und weist damit zu einem geeigneten Zeitpunkt in öffentlichkeitswirksamer Form einmal mehr auf die hohe wissenschaftliche, wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieses Wissenschaftsgebiets hin. Durch kluge Entscheidungen des Senats und der Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg hat sich Hamburg bereits seit Mitte der neunziger Jahre durch die Gründung und nachhaltige Förderung zahlreicher nanowissenschaftlich orientierter Forschungszentren im Umfeld der Universität Hamburg eine hervorragende Ausgangsposition im internationalen Wettbewerb auf diesem so wichtigen Wissenschaftsfeld verschaffen können. Hier sind insbesondere das Zentrum für Mikrostrukturforschung, das Kompetenzzentrum Nanoanalytik, das Interdisziplinäre Nanowissenschafts-Centrum Hamburg sowie das Centrum für Angewandte Nanotechnologie zu nennen. Die pionierhafte Realisierung besonders schwingungsarmer und akustisch isolierter Labore auf dem universitären Campus Jungiusstrasse bot bereits ab Mitte der neunziger Jahre die Voraussetzung für tiefe und fundamentale Einblicke in atomare Strukturen und nanoskalige Systeme und hat zu zahlreichen fundamentalen Entdeckungen neuartiger Eigenschaften auf der Nanometerskala hier in Hamburg geführt.

Dass ich als Hamburger Wissenschaftler die Anerkennung dieser Forschungserfolge der vergangenen Jahrzehnte heute im Hamburger Rathaus im Rahmen der Verleihung des Hamburger Wissenschaftspreises 2015 erfahren darf, stellt für mich ein besonderes Ereignis dar, zumal ein ungeschriebenes Gesetz besagt, dass in der Regel die Anerkennung der wissenschaftlichen Leistungen erst mit hinreichend großem Abstand vom eigenen Wirkungsort steigt. Umso mehr freut es mich, dass ich nach der internationalen Auszeichnung durch den Heinrich Rohrer Preis auf dem Gebiet der Nanowissenschaften, den ich vor einem Jahr in Japan in Empfang nehmen durfte, nun hier in Hamburg eine große Auszeichnung erhalte. Nicht nur auf der Nanometerskala werden somit zuweilen für allgemein gültig gehaltene Gesetze gebrochen und dies ist gut für den Fortschritt der Wissenschaft.

Die Verleihung des Hamburger Wissenschaftspreises 2015 verdanke ich vielen Kollegen und Kolleginnen sowie Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen. Zunächst darf ich mich sehr herzlich für die Nominierung und Unterstützung meiner Kandidatur durch zahlreiche Hamburger Kollegen bedanken. Ferner danken möchte ich allen Mitgliedern des (überregional zusammengesetzten) Preiskomitees sowie insbesondere dem Laudator aus dem Kreis der Jury. Erfolge in der Forschung setzen heutzutage erfolgreiche Teamarbeit voraus, in der alle Teammitglieder ihre komplementären Fähigkeiten und Erfahrungen einbringen, gepaart mit einem außergewöhnlichen Engagement für gemeinsam definierte Ziele und Visionen. Es ist für mich eine besondere Freude gewesen, in den vergangenen 23 Jahren hier in Hamburg mit über 220 jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus zahlreichen Ländern der Welt erfolgreich zusammenarbeiten zu dürfen, und auch derzeit haben wir in unserem Forschungsteam etwa 40 hoch begabte und hoch motivierte wissenschaftliche Assistentinnen und Assistenten, Postdoktoranden, Doktoranden und Forschungsstudierende, die alle zum gemeinsamen Forschungserfolg beitragen. Sie alle haben wesentlichen Anteil daran, dass ich heute stellvertretend für unser Team diesen Preis in Empfang nehmen darf.

Die Reputation eines Preises ist unbestritten mit der Höhe des Preisgeldes verbunden. Die Akademie der Wissenschaften in Hamburg und insbesondere ich als Preisträger des Hamburger Wissenschaftspreis 2015 können sich glücklich schätzen, dass das Ehepaar Frau Professor Dr. h. c. Hannelore Greve und Herr Professor Dr. Dr. h. c. Helmut Greve nicht nur die Gründung der Akademie großzügig finanziell unterstützt, sondern insbesondere auch den Hamburger Wissenschaftspreis als höchstdotierten Preis einer Wissenschaftsakademie in Deutschland ins Leben gerufen hat. Dafür möchte ich mich an dieser Stelle in besonderer Weise bedanken. Wie Sie wissen, wird das Preisgeld ausschließlich der Förderung junger Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen hier in Hamburg zugutekommen, die an einem besonders zukunftsreichen Forschungsvorhaben mitarbeiten werden. Insbesondere wird ein internationaler Fellow für ein Jahr sowie zahlreiche Forschungsstudierende – noch vor Beginn ihrer Bachelor- oder Masterarbeit an der Universität Hamburg – durch den diesjährigen Hamburger Wissenschaftspreis gefördert. Die Stifter des Hamburger Wissenschaftspreis fördern damit in vorbildlicher Weise die Entwicklung junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die Internationalisierung der Forschung sowie die Umsetzung neuer Ideen in einem innovativen Forschungsumfeld, welches die Universität Hamburg als meine wissenschaftliche Heimatinstitution bereits seit über zwei Jahrzehnten bereitstellt.

Meine Danksagung wäre sicherlich nicht vollständig ohne nicht meine Familie zu erwähnen, die mich stets in hervorragender Weise unterstützt hat, angefangen von meinen Eltern in der Zeit meiner Ausbildung an der Universität Basel und der Aufbauphase hier an der Universität Hamburg, meiner Ehefrau für das überaus große Verständnis für viel zu lange Aufenthaltszeiten am Institut und zu viele Abwesenheiten aufgrund von Forschungsreisen ins Ausland, aber auch meinen beiden Söhnen für stets kritische Fragen, warum man sich als Wissenschaftler denn so zeitintensiv seiner Forschungsarbeit widmet.



Forschungsgruppe Prof- Wiesendanger

Die Akademie der Wissenschaften in Hamburg wurde im Jahr 2004 von der Hamburgischen Bürgerschaft als Körperschaft des öffentlichen Rechts mit dem Ziel gegründet, Fächer und Institutionen übergreifende Forschung zu intensivieren und die Sichtbarkeit der Wissenschaftsregion Norddeutschland zu stärken. Sie fördert die Zusammenarbeit zwischen Fächern, Hochschulen und wissenschaftlichen Institutionen in der Region und engagiert sich durch vielfältige Veranstaltungen für den Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit.

Sie ist nicht in Klassen, sondern in Arbeitsgruppen organisiert. In diesen entwickeln ihre Mitglieder interdisziplinäre Forschungsvorhaben, die sich mit gesellschaftlich bedeutenden Zukunftsfragen und wissenschaftlichen Grundlagenproblemen befassen. Zu ihnen gehört unter anderem auch die Arbeitsgruppe „Zukunftsfeld Nanotechnologie: Bedeutung und Auswirkungen in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft“. Die Arbeitsgruppe befasst sich mit interdisziplinären Aspekten der Nanotechnologie. Hierzu zählen sowohl materialwissenschaftliche Fragestellungen für Hochtechnologieanwendungen als auch innovative Diagnose- und Therapieverfahren in der Nanomedizin. Zugleich will die Arbeitsgruppe ein Ort der Auseinandersetzung mit sozialen, ökonomischen und ökologischen Implikationen der Nanotechnologie sein.

Die Grundausrüstung der Akademie wird finanziert aus Mitteln der Freien und Hansestadt Hamburg. Die Anfangsfinanzierung der Akademie bis 2007 ermöglichten Zuwendungen der Hamburgischen Stiftung für Wissenschaften, Entwicklung und Kultur Helmut und Hannelore Greve.

Für die Finanzierung von Forschungsvorhaben der Akademie werden Mittel aus dem Akademienprogramm und Zuwendungen privater Geldgeber eingeworben. Das Akademienprogramm wird von der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften koordiniert. In ihr sind acht Wissenschaftsakademien in Deutschland zusammengeschlossen, deren jüngstes Mitglied die Akademie der Wissenschaften in Hamburg ist.



## IMPRESSUM

Herausgeber  
Akademie der Wissenschaften in Hamburg  
Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. Edwin J. Kreuzer (verantwortlich)  
Redaktion: Dr. Elke Senne  
Grafische Gestaltung: Hubert Eckl, KommunikationsDesign | Hamburg  
Druck: Bartels Druck GmbH | Lüneburg

Edmund-Siemers-Allee 1  
20146 Hamburg  
Telefon: 040/42 94 86 69 – 0  
Fax: 040/448 07 52  
E-Mail: sekretariat@awhamburg.de

[www.awhamburg.de](http://www.awhamburg.de)

### Abbildungsnachweise

S. 3: Hamburgische Stiftung für Wissenschaften, Entwicklung und Kultur Helmut und Hannelore Greve  
S. 8, 9, 19, 20, 23, 27: Forschungsgruppe Prof. Wiesendanger, UHH  
S. 11: R. Wiesendanger; [ggf.: Forschungsgruppe Prof. Wiesendanger, UHH]  
S. 14: AdWHH/Engel & Gielen  
S. 29: AdWHH/Schneehage/Berchtold

Die Akademie der Wissenschaften in Hamburg dankt Herrn Hubert Eckl, Filmbrothers GmbH, und Herrn Robert Poerschke, Sunray Music GmbH, für die filmische, grafische und technische Gestaltung der Preisverleihung.