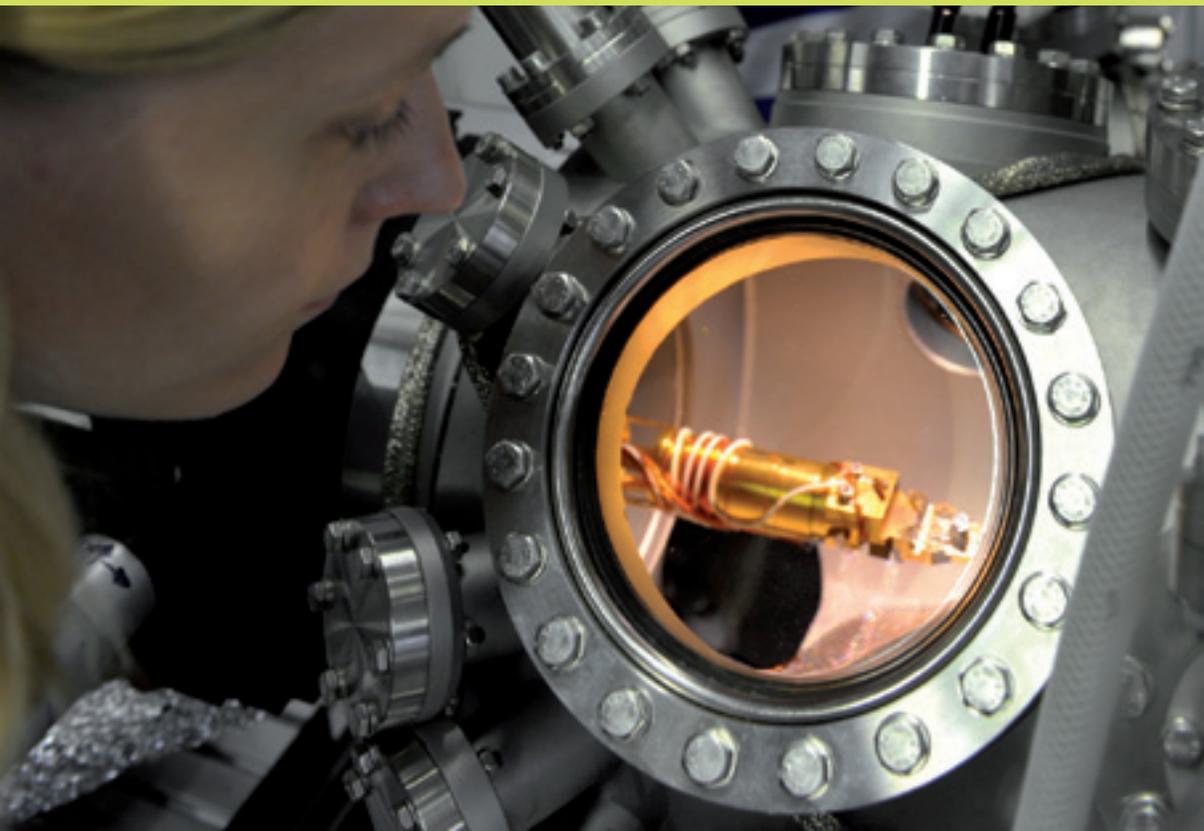


Forschung fokussieren

Die Focus Areas der Freien Universität Berlin

NanoScale



Die Focus Area NanoScale



- ▶ Focus Areas der Freien Universität Berlin Seite 6
- ▶ NanoScale im Überblick Seite 8
- ▶ Aktuelle Forschungsfelder Seite 14
- ▶ Ein Blick in die Forschung Seite 18
- ▶ Netzwerke: regional, national und weltweit Seite 20
- ▶ Internationale Projekte Seite 24
- ▶ Nachwuchsförderung Seite 26

Impressum

Herausgeber

Das Präsidium der Freien Universität Berlin
Center for Cluster Development (CCD)
Kaiserswerther Straße 16 – 18
14195 Berlin

Berlin, Dezember 2011

Redaktion | Koordination

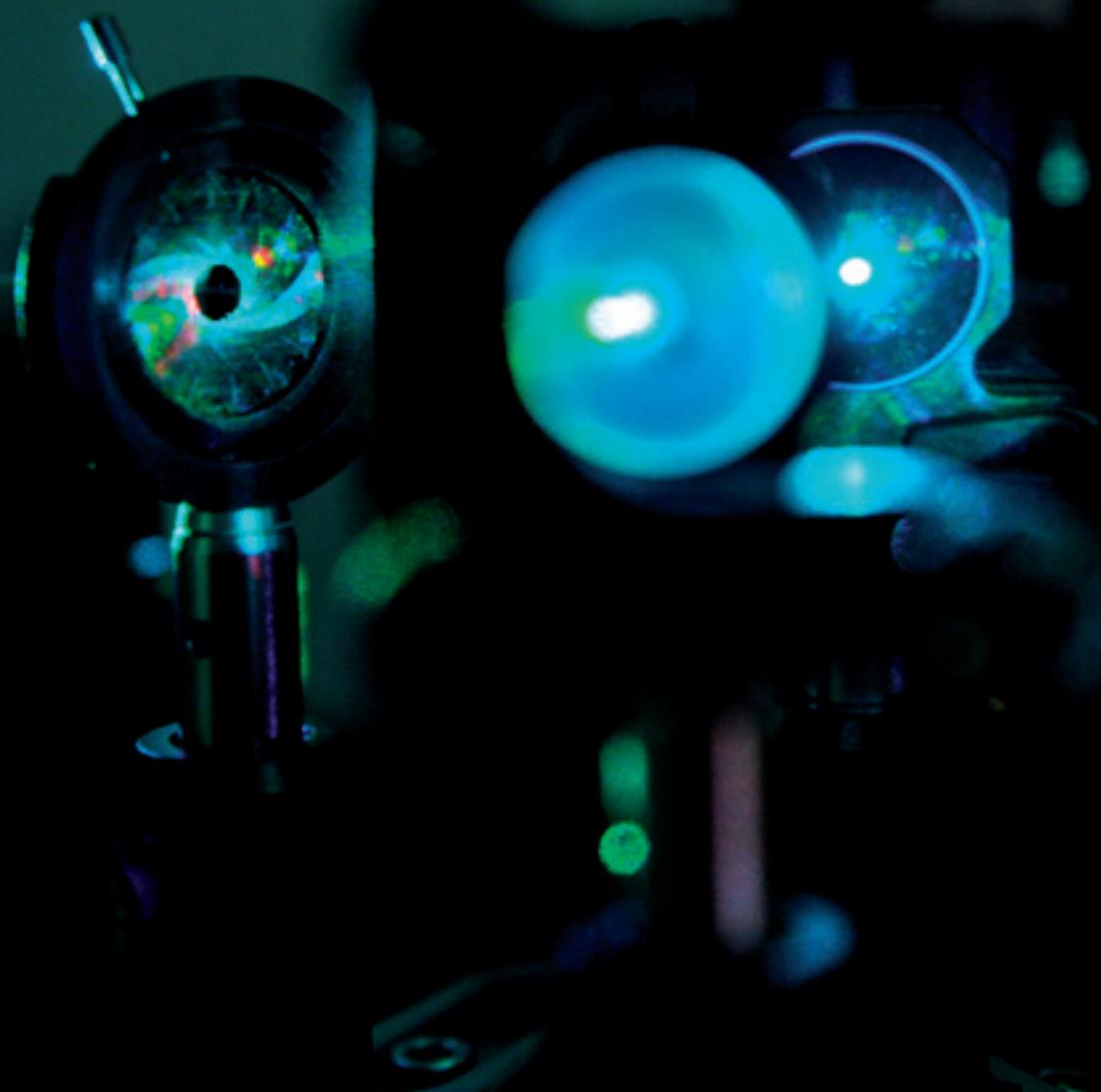
Nicole Körkel, Guido von Thadden

Gestaltung

UNICOM Werbeagentur GmbH

Druck

Druckerei Heenemann GmbH & Co. KG



Focus Areas der Freien Universität Berlin

Eine Besonderheit der exzellenten und breit gefächerten Forschung an der Freien Universität Berlin ist die gezielte Bildung von Forschungsverbänden, sogenannten Focus Areas.



NanoScale ist seit 2009 eine der Focus Areas der Freien Universität Berlin. Foto: B. Wannemacher

In den Focus Areas bearbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus unterschiedlichen Fächern, Disziplinen und Institutionen der Freien Universität gemeinsam über einen langfristigen Zeitraum komplexe Forschungsfragen zu gesellschaftlich besonders relevanten Themen.

Durch die Focus Areas werden Schwerpunkte der universitären Forschung gestärkt und im Austausch mit Vertretern von Politik, Kultur und Wirtschaft weiterentwickelt.

Die Focus Areas können je nach Fachkultur, aktuellen Fragestellungen und beteiligten Akteuren unterschiedlich gestaltet sein: Die Bandbreite reicht von Plattformen zur Ideendiskussion – etwa der Veranstaltungsreihe „Salon transregionale Studien“ der Focus Area Center for Area Studies (CAS) – bis hin zu kompakten Verbänden, die sich einem aktuellen zentralen Forschungsschwerpunkt widmen – etwa der Nanotechnologie im Fall der Focus Area NanoScale.

Ziele der Focus Areas

- ▶ Forschungsimpulse aufgreifen und im interdisziplinären Verbund erschließen
- ▶ Kompetenzen bündeln und aktuelle Forschungsfragen beantworten
- ▶ Neue Projekte initiieren und Fördermittel einwerben

Das Konzept der Focus Areas ruht auf drei Säulen

- ▶ Exzellente Forschung über Disziplinen hinweg – für Gesellschaft, Politik und Wirtschaft
- ▶ Vernetzung und Kooperationen – regional, national und weltweit
- ▶ Nachwuchsförderung – strukturiert, fundiert und umfassend

Aufbau und Organisation der Focus Areas

Die Focus Areas sind Plattformen für die Entwicklung von Forschungs-ideen, die auf der Basis von fachbereichsübergreifenden Initiativen wachsen. Sie repräsentieren Forschung von höchster Qualität – garantiert durch kontinuierliche Evaluierung. Jeder Focus Area steht eine Sprecherin oder ein Sprecher vor. Diese vertreten die Focus Area innerhalb der Universität und repräsentieren sie nach außen.

Die drei strategischen Zentren der Freien Universität unterstützen die Focus Areas maßgeblich:

- ▶ **Das Center for Cluster Development (CCD)** – im Rahmen des neuen Zukunftskonzepts weitergeführt als Center for Research Strategy (CRS) – begleitet Aufbau, Management und Ausbau der Focus Areas.
- ▶ **Das Center for International Cooperation (CIC)** unterstützt die Focus Areas im Hinblick auf weltweite Kooperationen und internationale Sichtbarkeit.
- ▶ **Die Dahlem Research School (DRS)** bietet den Focus Areas Beratung und Unterstützung bei Maßnahmen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.



Technologie der Zukunft: Nanostrukturen sind kleinste molekulare Einheiten, die in der Forschung bearbeitet werden können. Hierfür werden hoch spezialisierte Geräte benötigt, etwa supraauflösende Mikroskope mit Lasertechnik. Foto: B. Wannemacher

Der Henry-Ford-Bau der Freien Universität ist Hörsaalgebäude und Tagungszentrum.

Foto: B. Wannemacher



NanoScale im Überblick

Nanostrukturen sind kleinste molekulare Einheiten, die Forscher bearbeiten und deren Aufbau sie beeinflussen können. Aus ihrer Erforschung ergeben sich zukunftsweisende Möglichkeiten für den Einsatz nanoskaliger Systeme in der Medizin und den Materialwissenschaften ebenso wie in der Elektronik und Optoelektronik.



„Funktionale molekulare Nanosysteme werden in der Zukunft eine zentrale Rolle spielen – für die Miniaturisierung der Elektronik ebenso wie für die Nanomedizin, die individuell auf den Patienten zugeschnittene Diagnostika und Therapien ermöglicht.“

Prof. Dr. Stephanie Reich,
Sprecherin der Focus Area

Foto: D. Ausserhofer

In der Focus Area NanoScale untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Physik, Chemie, Biologie und Pharmazie gemeinsam, welche Eigenschaften Nanostrukturen besitzen, wie diese aus einzelnen Molekülen entstehen und wie sie genutzt werden können. Ziel ist es, ihre Eigenschaften zu verstehen, um Baueinheiten für den maßgeschneiderten Einsatz in unterschiedlichen Anwendungen zu entwickeln.

Die Nanometerskala umfasst einen Größenbereich vom Einzelmolekül bis zu 100 Nanometer großen Strukturen. Nanostrukturen – Ensembles aus Molekülen – zeigen drastisch andere Eigenschaften als Materialien, die makroskopisch beobachtet werden können: Die Eigenschaften der nanoskaligen Systeme variieren im Nanometer-Bereich oft stark und beeinflussen wiederum die Eigenschaften der Materialien, die sich aus ihnen zusammensetzen.

Ziele von NanoScale

- ▶ Durch die interdisziplinäre Forschung von NanoScale soll ein grundlegendes und detailliertes Verständnis für die Entstehung und die Eigenschaften von nanometergroßen molekularen Systemen sowie ihre Wechselwirkungen gewonnen werden.
- ▶ Aktuelle Forschungserkenntnisse von NanoScale sollen als Grundlage dienen für die Entwicklung von neuen Nanostrukturen und damit von neuen Materialien sowie molekularen Bauteilen – etwa für logische Schaltungen mit höchstmöglicher Miniaturisierung.
- ▶ Der Medizin sollen die Ergebnisse von NanoScale neue Diagnose- und Therapiemöglichkeiten eröffnen – etwa für die Entwicklung neuer diagnostischer Werkzeuge und besser verträglicher Medikamente.

Forschung von NanoScale

Schwerpunkt von NanoScale ist die zukunftsweisende interdisziplinäre Erforschung von Materialeigenschaften nanoskaliger Systeme – die Bandbreite der Untersuchungsobjekte reicht von Nanoröhren und Nanopartikeln über Makromoleküle bis hin zu Peptiden und Proteinen.

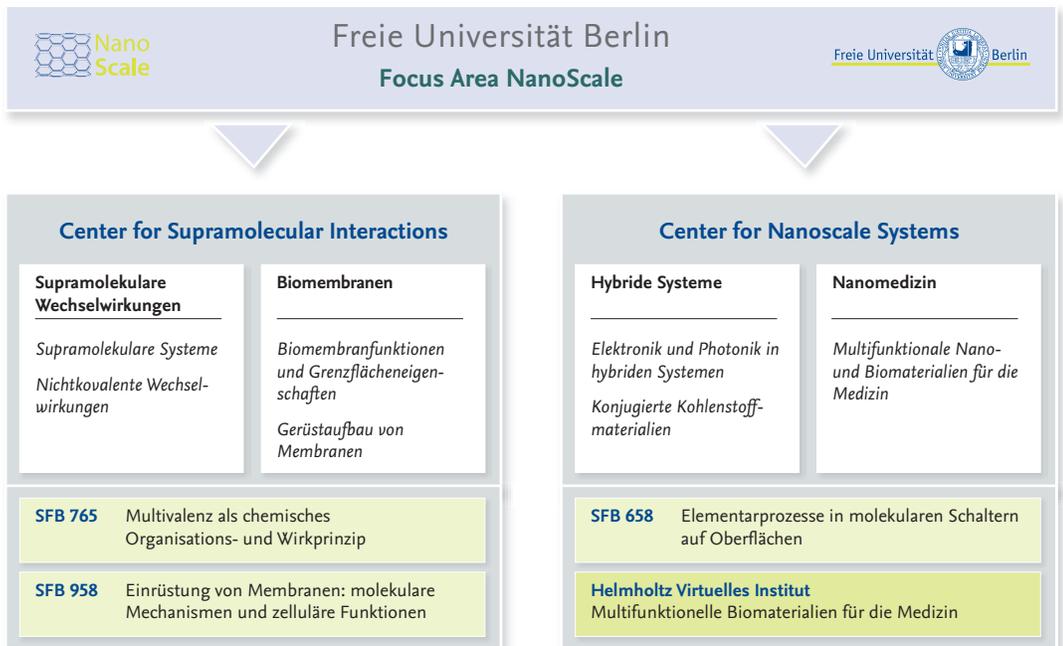
Die Forschung von NanoScale lässt sich in vier zentrale Arbeitsfelder gliedern, die eng miteinander verzahnt sind:

- ▶ Hybride Systeme
- ▶ Nanomedizin
- ▶ Supramolekulare Wechselwirkungen
- ▶ Biologische Membranen

Diese vier Schwerpunkte sind in zwei übergeordneten Forschungsbereichen organisiert – dem Center for NanoScale Systems (CNS) und dem Center for Supramolecular Interactions (CSI).

Getragen von drei Sonderforschungsbereichen, die eine solide experimentelle Basis für die Forschung liefern, und einem Helmholtz Virtuellen Institut entwickeln die Mitglieder der Focus Area neue Forschungsansätze über die Grenzen der beteiligten Disziplinen hinweg.

Ein Helmholtz Virtuelles Institut führt die Kompetenzen eines oder mehrerer Helmholtz-Zentren mit einer oder mehreren Hochschulen zusammen, um auf einem wichtigen Forschungsgebiet ein Kompetenz-Zentrum von internationaler Bedeutung und Attraktivität zu schaffen. Zusätzliche Partner aus dem In- und Ausland können als assoziierte Partner einbezogen werden.





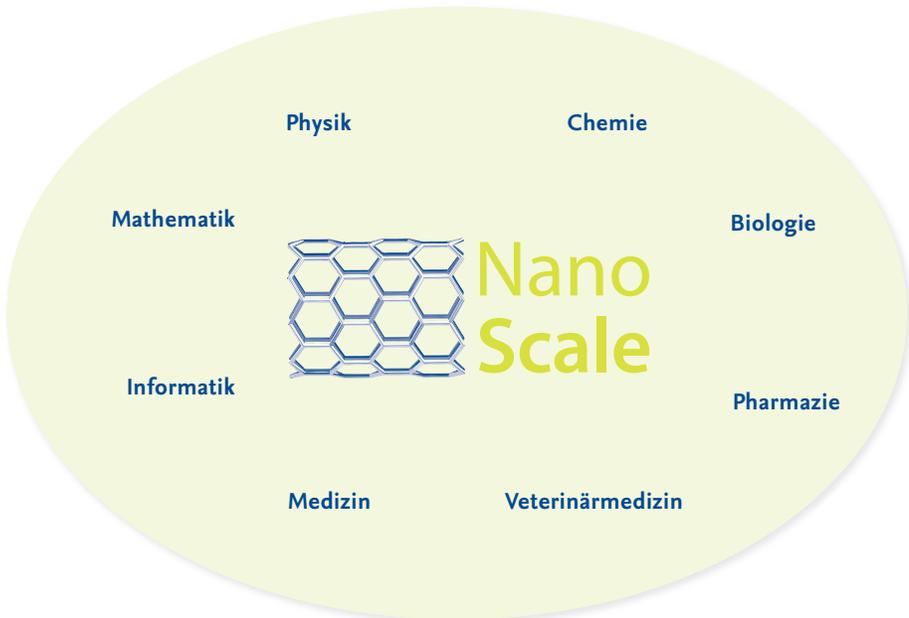
Ein Nanometer (1 nm) ist ein Millionstel Millimeter. Diese Längeneinheit hat der Nanotechnologie ihren Namen gegeben. Das Verhältnis eines Nanometers zu einem Meter entspricht in etwa dem des Durchmessers einer Haselnuss zum Durchmesser der Erde.

Foto: B. Wannenmacher

Disziplinen von NanoScale

Um die vielfältigen Aspekte der Nanowelt aufgreifen zu können, vernetzen sich in NanoScale Experten aus unterschiedlichen Disziplinen. Kernfächer sind Physik, Chemie, Biochemie und Pharmazie. Mehr als 140 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und ihre Teams kooperieren in individuellen transdisziplinären Projekten, speziellen Projekten zur Nachwuchsförderung sowie in einer Reihe großer Forschungsverbünde.

Darüber hinaus sind weitere Fachbereiche beteiligt: Bei der Entwicklung neuer Therapeutika oder diagnostischer Werkzeuge etwa arbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Forschern der Veterinärmedizin sowie der Charité – Universitätsmedizin Berlin zusammen, der gemeinsamen medizinischen Fakultät der Freien Universität und der Humboldt-Universität. Informatiker und Mathematiker unterstützen die Projekte durch computergestützte Modellierung und Simulationen. Zudem besteht eine enge Zusammenarbeit mit den renommierten außeruniversitären Instituten des Forschungscampus Berlin-Dahlem und der Wissenschaftsregion Berlin-Brandenburg.



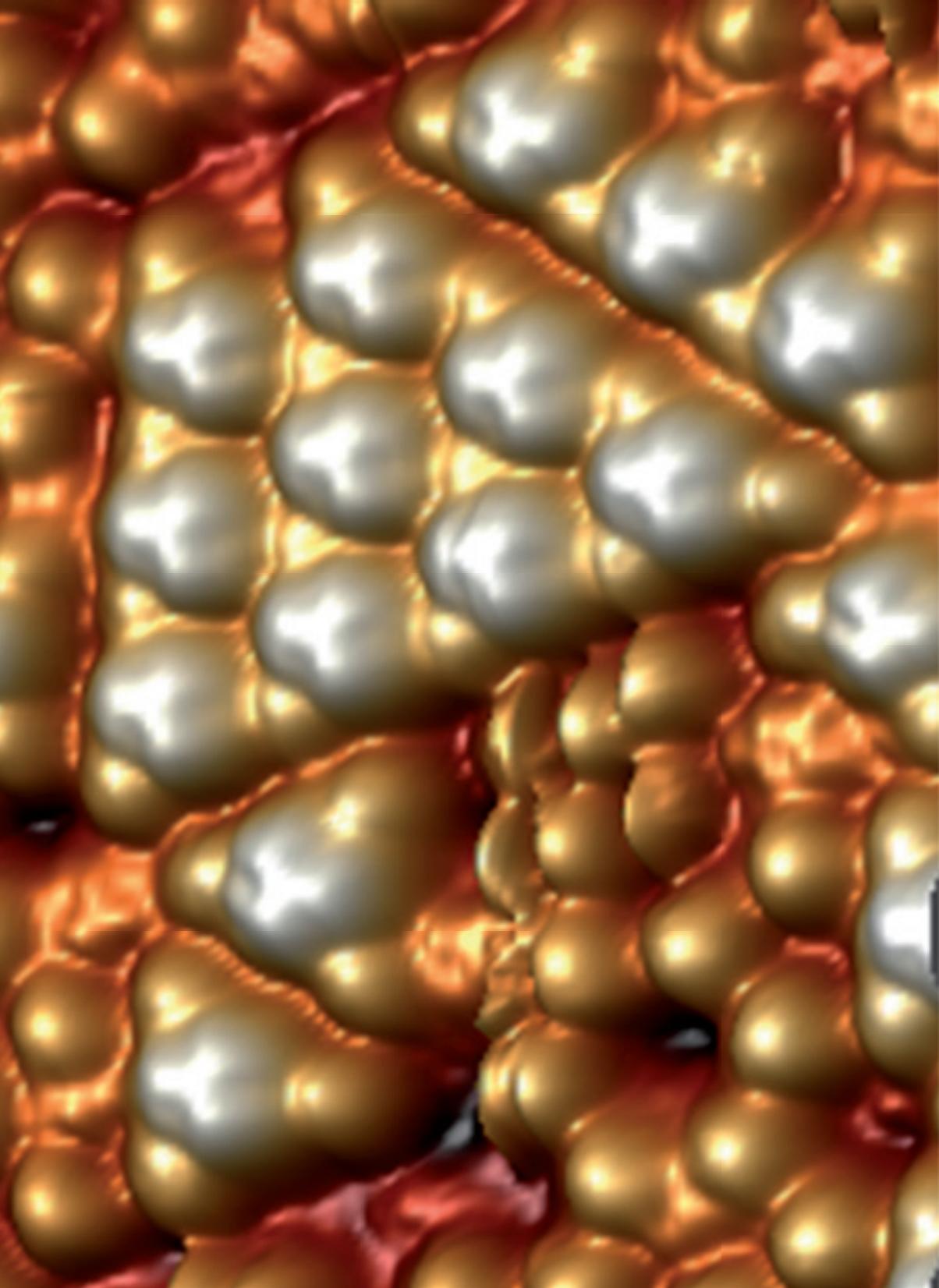
NanoScale: Daten und Fakten

Laufzeit der Förderung	1.10.2009 – 31.12.2014
Fördervolumen im Rahmen des Zukunftskonzepts	3.610.000 €
Anzahl der beteiligten Arbeitsgruppen	25
Beteiligte Wissenschaftler	148 (70 der Freien Universität)
davon Doktoranden	45
Beteiligte Fachbereiche der Freien Universität	Biologie, Chemie, Pharmazie; Physik; zudem Charité – Uni- versitätsmedizin Berlin; Vete- rinärmedizin; Mathematik und Informatik
Regionale Kooperationspartner	22
Internationale Kooperationspartner	20

Mehr als 140 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler forschen mit ihren Teams unter dem Dach von NanoScale zu zukunftsweisenden Fragen – dazu zählen neben Chemikern, Physikern, Biochemikern und Biologen auch Mediziner, Veterinärmediziner, Mathematiker und Informatiker.

Foto: B. Wannemacher





Juniorprofessorin am Fachbereich Physik

Prof. Dr. Katharina Franke

„Die Grundlagenforschung wirft immer wieder neue Fragen auf. Obwohl von 1000 Ideen vielleicht nur eine den ganz großen Durchbruch bringt, ist jede einzelne zunächst spannend. NanoScale ermöglicht ohne aufwendige Anträge die Unterstützung von Nachwuchsgruppen, die Einbindung von Stipendiaten und die Finanzierung kleiner Projekte – so können wir aktuellen Fragen nachgehen und neue Ideen entwickeln. Der verstärkte Austausch am Fachbereich und die Veranstaltungen der Focus Area vereinfachen interdisziplinäres Arbeiten, und es ergeben sich stets neue, gemeinsame Fragestellungen zu Nanosystemen.“

„Neues herauszufinden“ reizte Katharina Franke schon immer. Sie studierte Physik an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und der Pennsylvania State University in den USA. 2003 wurde sie an der Freien Universität promoviert. Gastaufenthalte und Forschungsprojekte führten sie an die Universität Essen, die École Polytechnique Fédérale in Lausanne und an das Forschungsinstitut RIKEN in Tokyo. Seit 2005 erforscht die Physikerin an der Freien Universität elektronische und magnetische Eigenschaften von Molekülen an Oberflächen mittels Rastertunnelmikroskopie. Physikalische Grundlagen des Elektronentransports durch einzelne Moleküle sowie Grundlagen der magnetischen Wechselwirkungen zwischen Molekülen und metallischen und supraleitenden Oberflächen könnten für künftige Anwendungen in elektronischen Schaltkreisen und Speicherelementen von Bedeutung sein. Für ihre Forschung erhielt Katharina Franke 2009 den Karl-Scheel-Preis der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Im gleichen Jahr wurde die damals 32-Jährige Juniorprofessorin für Experimentalphysik an der Freien Universität. Bei NanoScale leitet sie Projekte im Bereich „Hybride Systeme“ und im Bereich „Supramolekulare Wechselwirkungen“ (CSI).

Ihr Ziel: herausragende Ideen entwickeln, die Begeisterung und das Wissen weitergeben.

links: Die Selbstorganisation von Tetraphenyladamantan und Fullerenen (C₆₀) führt zur Bildung von dreieckigen Nanostrukturen, abgebildet durch ein Rastertunnelmikroskop am Fachbereich Physik. Mit diesen Nanostrukturen kann die Leitfähigkeit der C₆₀-Moleküle, wegen ihrer Form umgangssprachlich auch „Fußballmoleküle“ genannt, an der Oberfläche verändert werden.

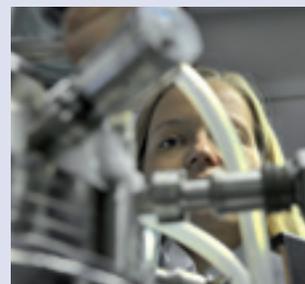
Abbildung: K. J. Franke, G. Schulze, J. I. Pascual

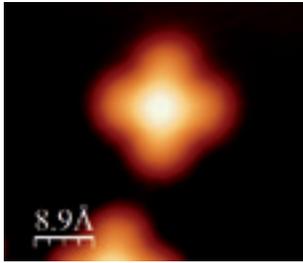


Prof. Dr. Katharina Franke

Katharina Franke bei der Arbeit am Rastertunnelmikroskop. Für ihre wegweisenden Arbeiten zum Wechselspiel magnetischer Moleküle mit Supraleitern auf der nano- und mesoskopischen Skala erhält die Juniorprofessorin den Hertha-Sponer-Preis 2012 der Deutschen Physikalischen Gesellschaft.

Fotos: B. Wannemacher





Im Bereich „Hybride Systeme“ werden durch neuartige Kombinationen von Molekülen Nanomaterialien entwickelt. Hier zu sehen sind einzelne Mangan-Phthalocyanin Moleküle auf einer Blei-Oberfläche, aufgenommen mit einem Rastertunnelmikroskop.
Quelle: K. J. Franke, G. Schulze, J. I. Pascual

Aktuelle Forschungsfelder von NanoScale

Die Forschung von NanoScale konzentriert sich auf vier Bereiche: „Hybride Systeme“, „Nanomedizin“, „Supramolekulare Wechselwirkungen“ und „Biomembranen“.

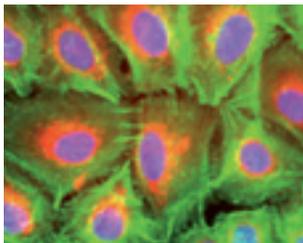
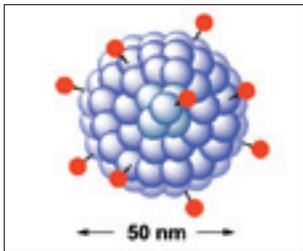
In diesen vier Bereichen erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Chemie, Physik, Biochemie, Pharmazie und Medizin gemeinsam Moleküle und molekulare Interaktionen verschiedener Komplexität mit Methoden höchster räumlicher und zeitlicher Auflösung. Unübertroffene Detailgenauigkeit soll ermöglichen, existierende und neuartige Materialien und molekulare Prozesse kontrolliert zu erzeugen und elektronisch, magnetisch oder photonisch – durch Licht – zu beeinflussen.

Hybride Systeme

Das Forschungsfeld „Hybride Systeme“ zielt auf das Zusammenspiel individueller Molekülspezies und die Aufklärung ihrer Funktionszustände ab. Die neuartige Kombination verschiedener Moleküle zu Nanomaterialien verspricht Materialeigenschaften zu entdecken, die beispielsweise in der Miniaturisierung von elektronischen Schaltkreisen bedeutsam sind oder bei der maßgeschneiderten Herstellung von Oberflächen. Insbesondere die durch Lichtpulse, magnetische Felder oder elektrischen Strom hervorgerufene Veränderung der Eigenschaften von Nanopartikeln lässt auf bislang ungeahnte Anwendungsmöglichkeiten hoffen – in der Computertechnik ebenso wie in den Materialwissenschaften, etwa bei Oberflächenbeschichtungen.

Nanomedizin

Ziel des Forschungsfeldes „Nanomedizin“ ist die Entwicklung medizinisch nutzbarer Nanomaterialien in Diagnostik und Therapie. Nanomaterialien besitzen aufgrund ihrer geringen Größe einzigartige Eigenschaften in der Interaktion mit komplexen Körperflüssigkeiten, Zellen und Geweben. Funktionalisierte bioverträgliche Trägerstrukturen können daher schwer wasserlösliche oder in hohen Dosen schlecht verträgliche Medikamente direkt an den Zielort schleusen. Nebenwirkungen können so verringert und die Effektivität der Medikamente erhöht werden. In der regenerativen Therapie steht die Entwicklung von Funktionsmaterialien im Vordergrund, die etwa als Trägermaterialien von Zellen oder als bioverträgliche Implantatbeschichtungen dienen



In der „Nanomedizin“ werden funktionalisierte Trägerstrukturen, sogenannte Nanocarrier, entwickelt, die Medikamente direkt an ihren Zielort schleusen können. Hier das Schema eines Nanocarriers (blau) mit rot fluoreszierenden Gruppen (rot). Darunter das Fluoreszenzbild von kultivierten Lungenkrebszellen mit grün gefärbtem Aktinzytoskelett, die einen solchen rot leuchtenden Nanocarrier aufgenommen haben.
Quelle: R. Haag

können. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Entwicklung von gut verträglichen Diagnostika mit optimalen Eigenschaften.

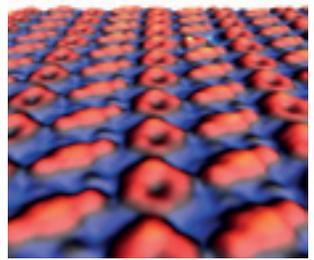
Supramolekulare Wechselwirkungen

Das Forschungsfeld „Supramolekulare Wechselwirkungen“ ermöglicht einen Einblick in die Funktion und Interaktion von Makromolekülen. Hier befassen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Chemie, Biochemie und Biophysik mit nicht-kovalenten Kräften – den schwachen Wechselwirkungen zwischen den Molekülen. Um diese chemischen und physikalischen Vorgänge verstehen zu können, werden nicht-kovalente Kräfte in verschiedenen Umgebungen untersucht – etwa in Gasphasen, Lösungen oder Festkörpern. Aus diesem Verständnis sollen sogenannte supramolekulare Strukturen mit neuen Fähigkeiten entwickelt werden und neue Konzepte für deren Einsatz in vielfältigen Lebensbereichen entstehen.

Biomembranen

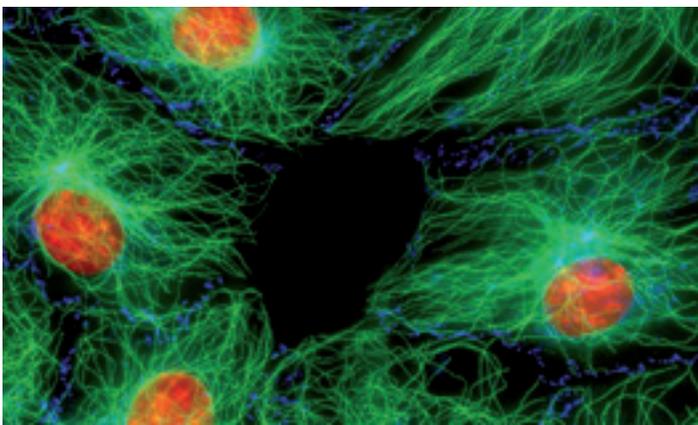
Die Vorgänge in und an biologischen Membranen stehen im Mittelpunkt des Forschungsfeldes „Biomembranen“.

Biologische Membranen aus Membranlipiden und Membranproteinen schließen Zellen gegen die Umgebung ab und trennen wässrige Reaktionsräume innerhalb von Zellen. Ihre Proteine etablieren den regulierten, kontrollierten Transport von Molekülen, Energie oder Information über die Membran. Proteingerüste stabilisieren oder verändern die Membranstrukturen. Zellen nutzen dies, um ihre lebensnotwendigen Prozesse zu organisieren und sich in der Umwelt zu behaupten. Im molekularen Detail sind diese Vorgänge noch unzureichend erforscht. Diese Prinzipien zu erkennen, bildet die Grundlage für neue pharmakologische Therapieansätze oder die durch Biomembranen inspirierte Herstellung von funktionalisierten künstlichen Membranen.

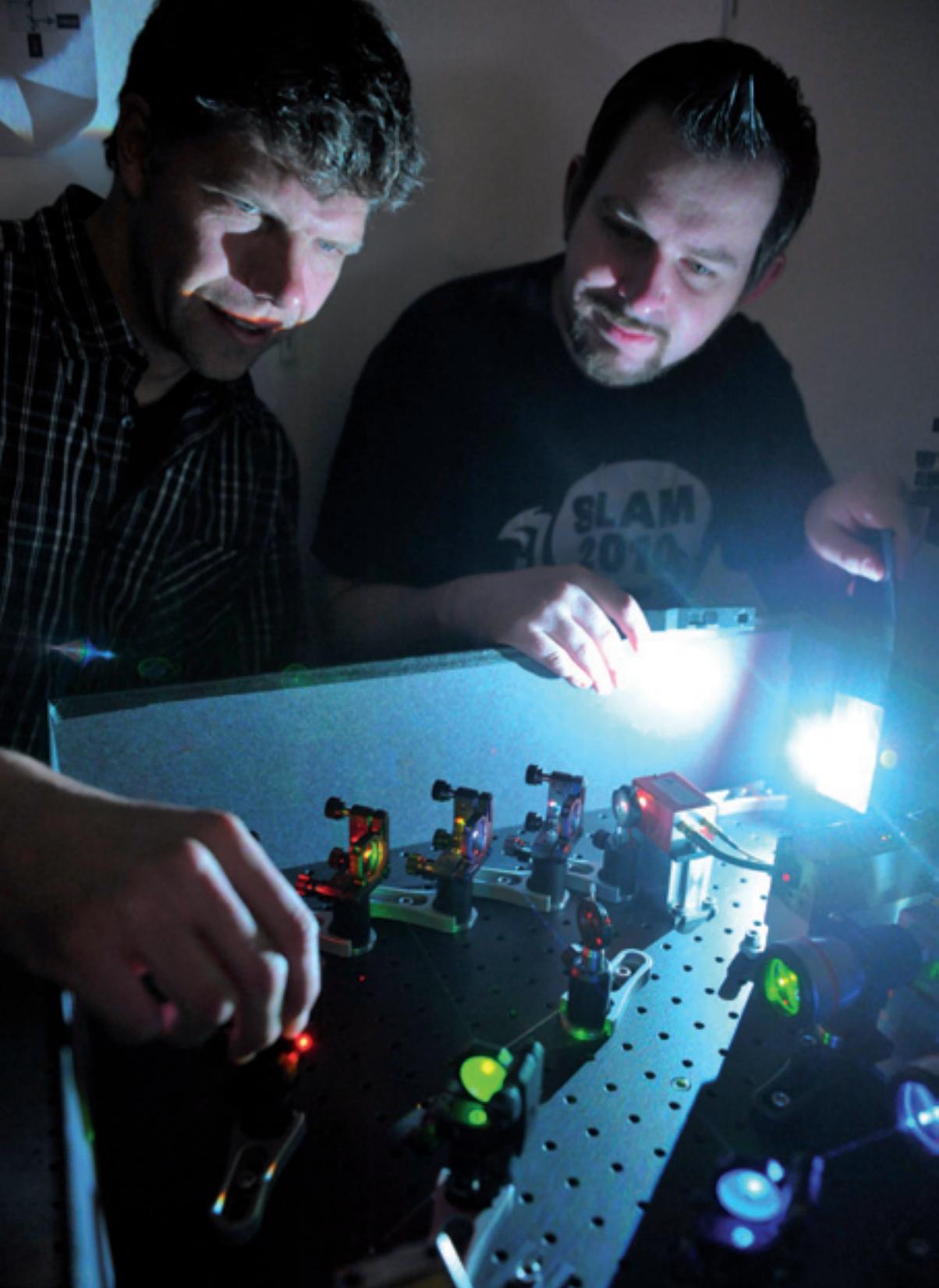


Welche Funktionen Moleküle haben und wie sie zusammen mit anderen interagieren, wird in dem Bereich „Supramolekulare Wechselwirkungen“ erforscht. Hier die Abbildung einer einzelnen Moleküllage aus Tetra-thiafulvalene (TTF) und Tetracyano-quinodimethan (TCNQ) auf einer Goldoberfläche, aufgenommen mit einem Rastertunnelmikroskop. Der Transfer eines Elektrons von TTF zu TCNQ führt zu magnetischen Eigenschaften.

Quelle: I. Fernandez-Torrente
K. J. Franke, J. I. Pascual



Im Bereich „Biomembranen“ werden Vorgänge in und an Zellen untersucht, etwa mithilfe der hochauflösenden Mehrfachfarben-Fluoreszenzmikroskopie. Drei der unzähligen Bausteine der Gewebszellen wurden mit fluoreszierenden Markern ange-färbt: Die DNA im Zellkern, ca. 10µm Durchmesser (rot), ein Teil des Zytoskeletts (grün) und die Zell-Zell-Kontakte (blau). Quelle: J. Schmoranzner



Nachwuchsgruppenleiter am Institut für Chemie und Biochemie

Dr. Jan Schmoranzer

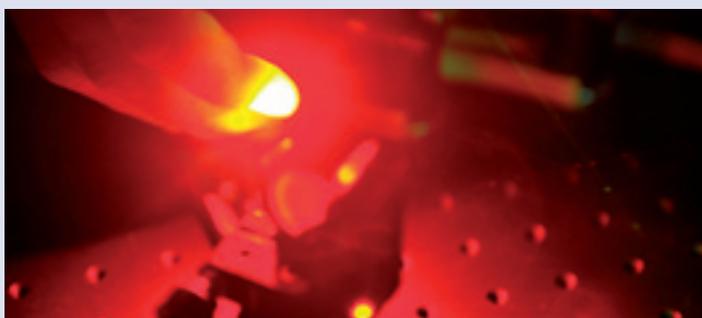
„Mich fasziniert die Mikroskopie – die Kombination von Lebendigem und Technik und natürlich die Weiterentwicklung der technischen Möglichkeiten: Überschreitet man eine Auflösungsgrenze, weiß man nie, was danach zu sehen sein wird. Durch NanoScale gehen Forschung und auch Publikationen hierzu zügig voran. Es gibt viele Spezialisten, die sich gegenseitig unterstützen. Flexible Projektfinanzierungen ermöglichen es, neue Impulse voranzutreiben.“

Jan Schmoranzer studierte Physik an der RWTH Aachen und promovierte 2002 an der Rockefeller University in New York und der Freien Universität Berlin zum Thema Zellbiologie. Er will Leben in seiner kleinsten Form sichtbar machen – sein Schwerpunkt ist deshalb die supraauflösende Mikroskopie. Mit ihr kann man kleinste Strukturen der Zelle in mehreren Farbkanälen mit einer Auflösung von ca. 20 Nanometern sichtbar machen. Dies ist wichtig für die molekularbiologische Grundlagenforschung, um Vorgänge in den Zellen, an Zellmembranen und Synapsen besser zu verstehen. Erstmals beschäftigte sich der gebürtige Berliner an der Rockefeller University in New York (1996 bis 2002) mit diesem Forschungsbereich, von 2002 bis 2008 an der Columbia University, 2008 am Molekularen Krebsforschungszentrum der Charité – Universitätsmedizin Berlin. Seit 2009 leitet er bei NanoScale die Nachwuchsgruppe „Super-Resolution Microscopy“ und entwickelt hierfür neue Methoden, speziell für die Zell- und Neurobiologie.

Sein Ziel: die Weiterentwicklung der supraauflösenden Mikroskopie mit Mehrfachfarben, um noch mehr Anwendungsmöglichkeiten zu schaffen.



Dr. Jan Schmoranzer



Fingerfertigkeit ist in der Forschung gefragt: Jan Schmoranzer stellt mit seinem Team die Technik für sein Forschungsthema, die supraauflösende Mikroskopie, zusammen. Mithilfe von Laserlicht können Details von Zellen sichtbar gemacht werden, die bei zahlreichen Untersuchungen in der Zellbiologie und Biomedizin genutzt werden können.

Fotos: B. Wannenmacher

Ein Blick in die Forschung



Prof. Dr. Christina Graf entwickelt mit ihrem Team in der Physikalischen Chemie Nanopartikel, mithilfe derer höhere Kontraste bei Aufnahmen der Magnetresonanztomografie (MRT) erreicht werden sollen. Damit könnten etwa Metastasen in einem noch früheren Stadium als bisher sichtbar gemacht werden.

Foto: B. Wannemacher

Die vielfältigen Forschungsprojekte der Focus Area NanoScale sind geprägt von der interdisziplinären Zusammenarbeit der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Wie diese Arbeit im Einzelnen aussehen kann und welche Möglichkeiten sich aus der Verbundforschung ergeben, zeigt folgendes Projekt der Focus Area, das als Beispiel für zahlreiche andere steht.

Kontraste setzen

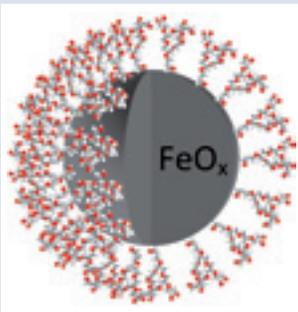
In das Innere von menschlichen oder tierischen Körpern sehen zu können, hat Wissenschaftler seit jeher fasziniert: Von 1895 an wurde hierfür Röntgenstrahlung eingesetzt, später Röntgentomografie und Röntgencomputertomografie. Mit der in den 1970er Jahren eingeführten Magnetresonanztomografie (MRT), auch Kernspintomografie genannt, können Struktur und Funktion von Gewebe und Organen ohne Röntgenstrahlung dargestellt und krankhafte Gewebeveränderungen erkannt werden.

Deutlicher erkennbar werden diese Aufnahmen durch sogenannte Kontrastmittel, die Patienten einnehmen oder injiziert bekommen. Sie bestehen häufig aus magnetischen Eisenoxid-Partikeln. Bestimmte Zellen – etwa in der Leber – nehmen diese Partikel auf und erscheinen dadurch in den Aufnahmen dunkler. Metastasen dagegen nicht – sie erscheinen hell und können so in einem sehr frühen Stadium erkannt werden.

Für die Qualität der Aufnahmen und das frühe Erkennen von Krankheiten sind Beschaffenheit und Zusammensetzung der Kontrastmittel entscheidend. Wie diese Mittel in Zukunft gezielter und besser verträglich eingesetzt werden können, untersuchen Prof. Dr. Christina Graf und Prof. Dr. Eckart Rühl in dem NanoScale-Projekt „Entwicklung neuartiger magnetischer Eisenoxidnanopartikel für die MRT“ gemeinsam mit Kooperationspartnern aus unterschiedlichen Disziplinen und Einrichtungen.

„Unser Ziel ist es, Kontrastmittel herzustellen, die in geringerer Menge eine noch höhere magnetische Wirksamkeit haben und somit einen noch höheren Kontrast erzielen“, sagt Christina Graf, Wissenschaftlerin im Bereich der Physikalischen Chemie am Institut für Chemie und Biochemie der Freien Universität. Die neue Substanz soll zudem gezielt an kranke Stellen im Körper wandern und vom Organismus schneller abgebaut werden.

Dafür stellt das Team um Christina Graf Nanopartikel aus Eisenoxid her, die unter anderem helfen sollen, entzündliche Herzerkrankungen



Modell eines Eisenoxid-Nanopartikels mit dendritischer Polymerhülle. Der anorganische Kern (grau) ist von stabilisierenden organischen Molekülen (multivalente Liganden) umgeben. Diese besitzen mehrere Bindungsstellen und werden von Wissenschaftlern der Organischen Chemie hergestellt.

Quelle: R. Haag

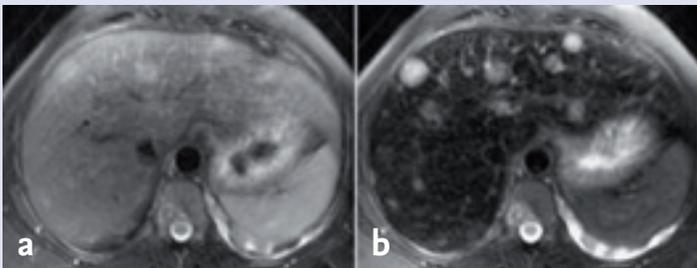
früher aufzuspüren. Damit die Eisenoxidnanopartikel in der MRT für einen hohen Kontrast sorgen, wird der anorganische Kern der Partikel optimiert: Er wird umhüllt durch stabilisierende organische Moleküle, sogenannten Liganden. Diese sollen dafür sorgen, dass die Partikel in der Blutbahn nicht verklumpen und sich selektiv nur an entzündetes Gewebe im Körper anlagern. Hierfür werden spezielle – sogenannte multivalente – Liganden verwendet, die mehrere Bindungsstellen besitzen. Hergestellt werden sie vom Team um Prof. Dr. Rainer Haag in der Organischen und Makromolekularen Chemie am Institut für Chemie und Biochemie.

An der Charité – Universitätsmedizin Berlin, der gemeinsamen medizinischen Fakultät der Freien Universität und der Humboldt-Universität, sind spezialisierte Mediziner an dem NanoScale-Projekt beteiligt: Der Radiologe Prof. Dr. Matthias Taupitz entwickelt mit seinem Team neue Substanzen und erprobt ihren Einsatz in der MRT. Die Kardiologin Prof. Dr. Ursula Rauch-Kröhnert am Zentrum für Herz-, Kreislauf- und Gefäßmedizin, Campus Benjamin Franklin, ist spezialisiert auf Herzmuskelerkrankungen. Sie setzt die neu entwickelten Substanzen im Tierversuch ein.

Noch ist nicht ausreichend geklärt, welche Risiken der Einsatz von Nanopartikeln im menschlichen oder tierischen Körper birgt. Diese Frage beschäftigt nicht nur dieses Kooperationsprojekt – hierzu forschen beispielsweise auch Veterinärmediziner der Freien Universität: Die Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Achim Gruber am Institut für Veterinärpathologie etwa untersucht den Verbleib multivalenter Nanopartikel im Tiermodell mittels Radiosonden.



Zur Charakterisierung der Struktur und der magnetischen Eigenschaften der Nanopartikel nutzt das Team um Christina Graf Synchrotronstrahlung, eine besonders intensive Art der Röntgenstrahlung. Dafür kooperieren die Forscher mit dem Elektronenspeicherring BESSY am Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB). Foto: HZB



Das MRT-Bild zeigt einen Querschnitt durch den Körper eines Patienten. Der Schnitt geht durch die Leber. Zu sehen sind Lebermetastasen ohne (a) und mit (b) Eisenoxidnanopartikeln. Das gesunde Lebergewebe wird durch die Partikel dunkel. Die Metastasen grenzen sich besser ab, zusätzliche kleine Metastasen werden erkennbar.

Quelle: M. Taupitz,

Charité – Universitätsmedizin Berlin

Netzwerke: regional, national und weltweit

Die Focus Area ist eine Plattform für regionale und überregionale interdisziplinäre Verbundprojekte. NanoScale ist in der Wissenschaftsregion Berlin-Brandenburg bestens vernetzt.



Chemiker erzeugen für die anderen NanoScale-Disziplinen die benötigten Nanomaterialien. Physiker untersuchen deren Eigenschaften experimentell und beschreiben sie theoretisch.

Foto: B. Wannemacher

Die innerhalb von NanoScale etablierten Forschungsschwerpunkte und die damit verbundenen Kooperationen sind in ihrer Dichte einzigartig in Deutschland, herausragend sind etwa die Arbeiten zu Kohlenstoff-Nanostrukturen, zur Photosynthese sowie Forschungsergebnisse aus der Biochemie und Medizin in den Neurowissenschaften.

Ein Ziel von NanoScale ist es, die Zusammenarbeit von hervorragenden Arbeitsgruppen der Disziplinen Biochemie, Chemie, Pharmazie, Physik und Medizin zu verstärken. Entsprechend umfassend sind die wissenschaftlichen Netzwerke in der Region, im Bundesgebiet und im Ausland.

Regionale Kooperationspartner

Unter dem Dach von NanoScale arbeiten rund 70 Leiterinnen und Leiter einzelner Arbeitsgruppen der Freien Universität mit ebenso vielen Kollegen aus anderen Universitäten sowie herausragenden außer-universitären Partnerinstitutionen in der Wissenschaftsregion Berlin-Brandenburg an zukunftsweisenden Forschungsfragen. In das Netzwerk von NanoScale sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Helmholtz-Gemeinschaft, der Max-Planck-Gesellschaft sowie der Fraunhofer-Gesellschaft fest mit ihrer Arbeit integriert. Zur Charakterisierung der Nanostrukturen kann daher die ausgezeichnete regionale Infrastruktur an wissenschaftlichen Großgeräten genutzt werden – etwa der Elektronenspeicherring BESSY-II und die Neutronenquelle BER-II. Ermöglicht werden laser- und resonanzspektroskopische sowie tomographiebasierte Verfahren.

Auf der Basis der geschaffenen Kooperationen werden Drittmittel für interdisziplinäre Forschungsprojekte beantragt. Durch die Koordination von Verbundprojektinitiativen und die Finanzierung von Brückenprojekten leistet NanoScale wichtige Anschubförderung für die Vorbereitung neuer Projekte und Kooperationen. Damit bildet die Focus Area eine bedeutende Basis für das Einwerben von Drittmitteln.



Mediziner greifen auf solche Materialien zurück, um daraus Implantate zu erstellen, Röntgenbilder höchster Qualität zu erhalten oder Medikamente gezielt zu ihren Wirkorten zu bringen.

Foto: BSRT

NanoScale in der Öffentlichkeit

Aktuelle Fragestellungen und Ergebnisse ihrer Forschung präsentieren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von NanoScale dem interessierten Publikum im Rahmen von öffentlichen Veranstaltungen und Diskussionsrunden in der Region Berlin-Brandenburg – 2011 etwa in einer Vortragsreihe in der Urania Berlin.

Kooperationspartner von NanoScale in der Wissenschaftsregion
Berlin-Brandenburg



- 1 Technische Universität Berlin
- 2 Humboldt-Universität zu Berlin
- 3 Universität Potsdam
- 4 Deutsches Rheuma-Forschungszentrum Berlin (DRFZ)
- 5 Fraunhofer Institut für Angewandte Polymerforschung (IAP)
- 6 Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft (FHI)
- 7 Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB)
- 8 Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG), Zentrum für Biomaterialentwicklung, Teltow
- 9 Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie, Berlin (MBI)
- 10 Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC)
- 11 Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie (MPIIB), Berlin-Mitte
- 12 Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie (MPIIB), Berlin-Marienfelde
- 13 Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung (MPIKG)
- 14 Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie, Berlin (FMP)
- 15 Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik, Berlin (PDI)
- 16 Zuse-Institut Berlin (ZIB)
- 17 Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)
- 18 Bundesanstalt für Materialforschung (BAM)
- 19 Bundesanstalt für Risikobewertung (BfR)
- 20 Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE)



Die Forschungsergebnisse von NanoScale dienen später Materialwissenschaftlern: Sie greifen diese auf und entwickeln Materialien und Oberflächen mit definierten Eigenschaften, etwa wasserabweisende Oberflächenbeschichtungen aus Nanopartikeln.

Foto: B. Wannemacher

Nationale Kooperationspartner

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von NanoScale pflegen intensive Kooperationen mit Arbeitsgruppen in anderen Regionen der Bundesrepublik Deutschland. Besonders eng ist die Zusammenarbeit mit den beiden Helmholtz-Zentren Geesthacht (HZG) und Berlin (HZB), die zu gemeinsamen Forschungsverbänden wie dem Helmholtz Virtuellen Institut für Multifunktionale Biomaterialien in der Medizin geführt hat.

Im Rahmen des Forschungsschwerpunktes „Schlüsseltechnologien“ der Helmholtz-Gemeinschaft wurden intensive Kooperationen mit dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT), dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) und dem GSI Helmholtz-Zentrum für Schwerionenforschung in Darmstadt gestartet.

Mit der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und deren Exzellenzcluster „BIOSS – Centre for Biological Signalling Studies“ besteht eine enge Zusammenarbeit bei der Entwicklung und Evaluierung von Biomaterialien.

Internationale Kooperationspartner

NanoScale arbeitet mit rund 20 Institutionen in Europa, Asien, Amerika und Australien zusammen. Entsprechend intensiv und vielfältig ist die Vernetzung von NanoScale mit weltweiten Experten – etwa am Nano-science Center der Universität Hyderabad in Indien, am Wyss Institute der Harvard University in den USA oder am Center for NanoBio Integration (CNBI) der University of Tokyo in Japan.

Die Forscher von NanoScale nutzen die ausgezeichnete Forschungsinfrastruktur in der Wissenschaftsregion Berlin-Brandenburg und die enge Zusammenarbeit von mehr als 20 Institutionen. Viele Kooperationen bestehen auch mit Experten in Europa, Asien, Amerika und Australien.

Foto: B. Wannemacher



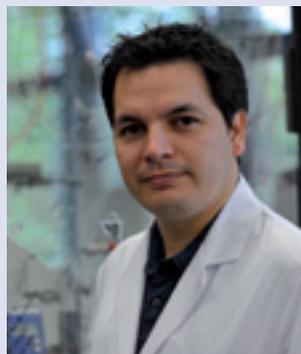
Nachwuchsgruppenleiter am Institut für Chemie und Biochemie

Dr. Marcelo Calderón

„Die Forschung hier ist sehr gut organisiert, die Teams sind gut zusammengestellt. Wir ergänzen uns und können die Ausstattung gemeinsam nutzen. Die Finanzierungsmöglichkeiten von NanoScale bieten Postdocs eine gewisse Unabhängigkeit: Ich kann meine Schwerpunkte vertiefen, eine eigene Forschergruppe aufbauen und erhalte als Wissenschaftler aus dem außereuropäischen Ausland einen Einstieg in das akademische System in Deutschland. Und: Berlin ist eine tolle Stadt zum Forschen und Leben.“

Marcelo Calderón studierte Chemie an der Universidad Nacional de Córdoba, Argentinien, wo er 2007 in Organischer Chemie promovierte. 2006 kam er als Stipendiat nach Deutschland – während der Fußball-Weltmeisterschaft. Die Atmosphäre in Berlin hat den gebürtigen Argentinier damals sehr beeindruckt – ebenso die Forschung an der Freien Universität, an der er seit 2007 zu Polymeren für biomedizinische Anwendungen forscht. Bei NanoScale leitet der Chemiker seit 2010 eine Nachwuchsgruppe, die sich mit der Entwicklung von sogenannten Nanotransport-Systemen befasst. Diese können je nach Aufbau unterschiedlich eingesetzt werden – etwa für besser verträgliche Medikamente oder bei der Behandlung von Tumorzellen. Kooperationsprojekte führten Marcelo Calderón an zahlreiche Einrichtungen in Nord- und Südamerika, Asien und Europa. Im Jahr 2010 erhielt er den Arthur K. Doolittle Award der American Chemical Society.

Sein Ziel: eine Juniorprofessur und im Bereich der Nanomedizin Grenzen überschreiten.



Dr. Marcelo Calderón



Der Chemiker Marcelo Calderón forscht mit seinem Team zu Nanotransport-Systemen, speziell zu Polymeren und Dendrimeren. Diese chemischen Verbindungen aus Kettenmolekülen und weit verzweigten Molekülen können in biomedizinischen Anwendungen eingesetzt werden.

Fotos: B. Wannemacher

Internationale Projekte zu globalen Fragen der Nanotechnologie

Die 2009 gegründete Focus Area NanoScale soll ein international sichtbares multidisziplinäres Forschungszentrum der Freien Universität Berlin werden.



Bei NanoScale entstehen Beiträge zur Beantwortung globaler Fragen. Hierfür arbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Experten weltweit zusammen. Viele der Partner sind jährlich auf dem Forschungscampus Berlin-Dahlem zu Gast.

Foto: B. Wannemacher

Die weltweiten Netzwerke von NanoScale ermöglichen Forschungsprojekte über Ländergrenzen hinweg. Vor diesem Hintergrund entstehen bei NanoScale Beiträge zur Beantwortung globaler Fragen. Regelmäßig sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt zu Gast – um Vorträge zu halten, Kooperationsprojekte voranzubringen oder in einer der NanoScale-Arbeitsgruppen mitzuwirken.

Prof. Dr. Takuzo Aida (Universität Tokyo), 2011 Forschungspreisträger der Alexander von Humboldt-Stiftung, wird bei NanoScale über Nano-Aquagelle forschen. Diese sind für die Forschungsfelder Supramolekulare Wechselwirkungen und Nanomedizin von hoher Bedeutung – etwa für die Bildung mechanisch belastbarer Gele mit hohem Wassergehalt zur Hydratisierung der Haut oder für die Zuführung von Pharmaka über die Haut.

„Multifunktionale Biomaterialien für die Medizin“ stehen im Mittelpunkt der Kooperation mit dem Helmholtz Virtuellen Institut und dem Team um Prof. Kazunori Kataoka, Direktor des Center for NanoBio Integration (CNBI) der Universität Tokyo.

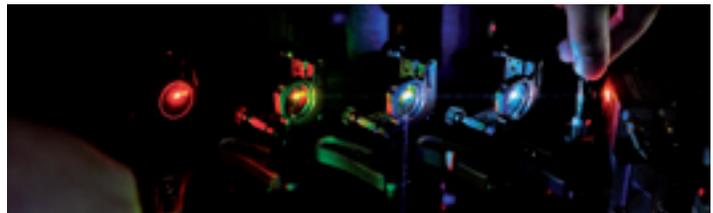
Von dem internationalen Netzwerk profitieren auch Nachwuchswissenschaftler und Nachwuchswissenschaftlerinnen. So besteht etwa zwischen der Focus Area NanoScale und der Arbeitsgruppe von Prof. David Weitz, Direktor des Wyss Institute der Harvard University, ein intensiver Austausch von Promovierenden und Postgraduierten.

Internationale Tagungen

Für den Austausch auf internationaler Ebene beteiligt sich NanoScale an der Organisation internationaler Konferenzen und Fachtagungen und veranstaltet regelmäßig Vortragsreihen mit international renommierten Gastrednern.

NanoScale organisiert regelmäßig Veranstaltungen für den Austausch zu aktuellen Fragen der Nanotechnologie. Diese richten sich sowohl an Fachpublikum als auch an die breite Öffentlichkeit.

Foto: B. Wannemacher



Trilateral Symposium on „NanoBio Integration, Berlin 2010“

80 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler diskutierten bei diesem Symposium, das von NanoScale am Institut für Chemie und Biochemie der Freien Universität ausgerichtet wurde, Fragen und Konzepte zur Nanomedizin. Ziel der NanoScale-Tagung war es, innovative Ansätze für die Anwendung von Nano- und Biomaterialien in der Medizin zu entwickeln und den wissenschaftlichen Austausch zwischen der Focus Area NanoScale, dem Center for NanoBio Integration der University of Tokyo und dem WYSS Institute der Harvard University zu intensivieren.

Polydays 2010 „Polymers in Biomedicine and Electronics“

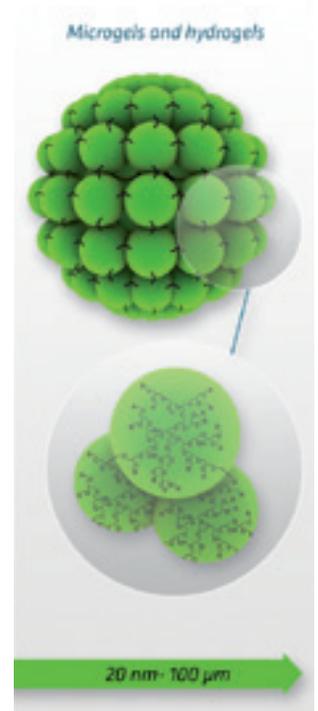
Die im zweijährigen Rhythmus stattfindenden Polydays der Arbeitsgruppe „Makromolekulare Chemie“ der Gesellschaft Deutscher Chemiker beschäftigen sich mit polymeren Strukturen. Im Zentrum der Polydays 2010, die von NanoScale an der Freien Universität mit ausgerichtet wurden, standen Design und Synthese von funktionellen Polymeren, die in der Nanomedizin und in der Elektronik Einsatz finden können.

SFB 658 Symposium on „Transport through Molecules“

Im Zentrum standen grundlegende Phänomene und Konzepte zum Transport – etwa von Ladungen – durch Einzelmoleküle. Im Themenbereich Hybride Systeme angesiedelt, wurden mit europäischen Kooperationspartnern der Technischen Universität Budapest in Ungarn, der Universität Leiden und der Technischen Universität Delft in den Niederlanden sowie der Technischen Universität Dänemark in Kopenhagen die Eigenschaften von Nanostrukturen unter dem Einfluss von Strom, Licht und Magnetfeldern diskutiert.

SFB 765 Symposium on „Multivalency as Organization and Action Principle“

Der Fokus des ersten internationalen Symposiums lag auf dem grundlegenden Verständnis und der Anwendung von Prinzipien der Multivalenz in der Biologie, Chemie und Biophysik. Gemeinsam mit Wissenschaftlern des Massachusetts Institute of Technology (MIT, Boston), der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Universität Göttingen wurden unter Beteiligung von mehr als 50 Promovierenden Phänomene der Multivalenz diskutiert.



Dendrimere (griech. Dendron, der Baum) sind chemische Verbindungen, deren Struktur von einem Verzweigungskern ausgeht und ähnlich wie ein Baum verästelt ist. Hier ein Modell von dendritischen Polyglycerolen. Dendritische Polysulfate können zur Diagnostik und Therapie von Entzündungsreaktionen eingesetzt werden. Hierzu forscht der SFB 765 „Multivalenz als chemisches Organisations- und Wirkprinzip“, der seit 2011 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft für weitere vier Jahre mit acht Millionen Euro gefördert wird.

Abbildung: M. Calderon, M. A. Quadri, S. K. Sharma, R. Haag

Nachwuchsförderung bei NanoScale: studieren, promovieren, forschen

Durch die intensive Zusammenarbeit der Focus Area NanoScale mit den beteiligten Fachbereichen werden Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler umfassend ausgebildet. Strukturierte Promotionsprogramme mit intensiver Betreuung und der Möglichkeit, in interdisziplinären Netzwerken mitzuarbeiten, eröffnen ihnen vielfältige Perspektiven.

Studieren

NanoScale integriert aktuelle Forschungsthemen in den Fächerkanon der beteiligten Disziplinen.

Die Forscherinnen und Forscher von NanoScale geben den Studierenden von Anfang an Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung und binden sie durch ihre Mitarbeit in den Projekten in die Netzwerke von NanoScale ein.



Studierende, Promovierende und Postdocs erhalten bei NanoScale von Anfang an Einblicke in die aktuelle Forschung. Die exzellente Nachwuchsförderung der Freien Universität bietet ihnen vielfältige Perspektiven.

Foto: B. Wannemacher

Bachelorstudiengänge

- ▶ Biologie
- ▶ Biochemie
- ▶ Chemie
- ▶ Bioinformatik
- ▶ Pharmazie (Staatsexamen)
- ▶ Physik

Masterstudiengänge

- ▶ Chemie
- ▶ Molekular- und Zellbiologie / Molecular and Cell Biology
- ▶ Neurobiologie und Verhalten / Neurobiology and Behaviour
- ▶ Physik
- ▶ Polymer Science

Promovieren

Promotionsprogramme

Die Promotionsprogramme Biomedical Sciences und Molecular Science wurden 2008 unter dem Dach der Dahlem Research School (DRS) der Freien Universität Berlin gegründet. Ziel ist eine strukturierte Ausbildung der Doktorandinnen und Doktoranden unter anderem in den für die NanoScale-Forschung relevanten Disziplinen.

▶ Biomedical Sciences

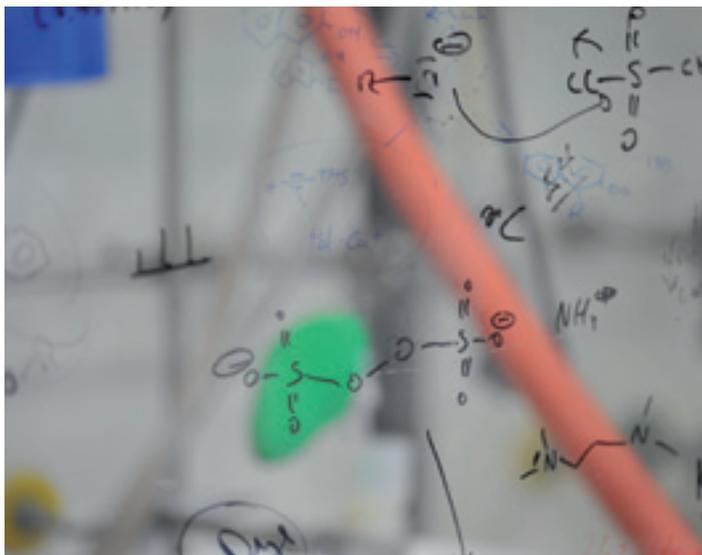
Das Promotionsprogramm Biomedical Sciences widmet sich den grundlagenorientierten und angewandten Lebenswissenschaften. Von der Erforschung einzelner Moleküle mit hoher medizinischer Relevanz

über die Aufklärung der Mechanismen von auf den Menschen übertragbaren Infektionskrankheiten bis zu praxisnahen Projekten in der Patientenbetreuung und den Lebensmittelwissenschaften bietet es ein weites inhaltliches Spektrum in den Fachgebieten der Biologie, Chemie, Pharmazie und in der Veterinärmedizin.

► Molecular Science

Das Promotionsprogramm Molecular Science ist eine gemeinsame Initiative der Fachbereiche Physik sowie Biologie, Chemie, Pharmazie. Die Forschungsgebiete reichen von der Untersuchung kleiner Moleküle bis zu Biomolekülen in komplexen Umgebungen. Schwerpunktthemen des englischsprachigen Programms sind nanoskalige Funktionsmaterialien, Biokommunikation und die Simulation molekularer Prozesse.

Beide Promotionsprogramme sind eingebettet in die Struktur der Dahlem Research School der Freien Universität Berlin mit ihren Ausbildungsprogrammen und zusätzlichen Kursangeboten. Dazu zählt die Vermittlung sogenannter Transferable Skills in den Bereichen der Wissensvermittlung, des Wissenschaftsmanagements und der Fremdsprachenkompetenz. Angeboten werden beispielsweise Seminare zu wissenschaftlichem Schreiben und Publizieren, Statistik-Schulungen und Bewerbungstrainings.



Erfolgsversprechende Verbindungen: Nachwuchswissenschaftler sind von Anfang an in die regionalen, nationalen und weltweiten Netzwerke von NanoScale eingebunden.

Foto: B. Wannemacher



Die Dahlem Research School (DRS) bietet seit 2011 ein spezielles Förderprogramm für Postdoktoranden aus dem Ausland an. Foto: DRS

Beide Programme bieten ihren Promovierenden neben fundiertem Fachwissen auf der Grundlage aktueller Forschung eine spezielle Begleitung und intensive Betreuung. Die Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler werden während ihrer Promotion auch auf die Übernahme von Führungspositionen in der Wissenschaft vorbereitet.

Jeder SFB hat ein integriertes Graduiertenkolleg

Alle beteiligten Sonderforschungsbereiche von NanoScale besitzen ein integriertes Graduiertenkolleg zur strukturierten Doktorandenausbildung, das in eine der beiden Graduiertenschulen – Molecular Science oder Biomedical Sciences – der DRS eingebunden ist.

Forschung und Finanzierung

Rund ein Drittel der 70 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern von NanoScale, die der Freien Universität angehören, sind Nachwuchswissenschaftler – darunter sind ebenso viele Frauen wie Männer. Durch die unterschiedlichen Fördermöglichkeiten in der Focus Area können sie eigene Projekte beginnen, erhalten Unterstützung bei der Erstellung von Einzelanträgen oder bei Vorarbeiten für gemeinsame Anträge, werden als Teilprojektleiter innerhalb eines Sonderforschungsbereiches unterstützt oder als Nachwuchsgruppenleiter gefördert.

Punktlandung in den Focus Areas: das Förderprogramm POINT

Die Dahlem Research School (DRS) bietet seit 2011 ein spezielles Förderprogramm für Postdoktoranden an: Postdoc International (POINT). Es ermöglicht jährlich fünf herausragenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus dem Ausland, insgesamt zwölf Monate lang Forschungsprojekte in den Focus Areas der Freien Universität durchzuführen. Ziel der POINT-Fellows ist es, ihre Projekte zur Antragsreife zu bringen und anschließend hierfür Fördermittel einzuwerben.

Die Stipendiaten sind in die Forschungsnetzwerke der Focus Areas eingebunden. Sie nehmen an einer individuell für sie entwickelten Orientierungswoche teil sowie am Qualifizierungsprogramm der DRS, und sie erhalten Zugang zum Mentoring- sowie Karriere-Entwicklungsprogramm der DRS.

Kontakt per E-Mail unter: fellowship-drs@fu-berlin.de

NanoScale-Stipendiat im Forschungsfeld Hybride Systeme

Dr. Jingcheng Li

„Die Forschung hier ist sehr vielseitig und macht großen Spaß. Die Arbeitsbedingungen und Arbeitsatmosphäre sind sehr gut, die Verständigung untereinander auf Englisch ist selbstverständlich. Durch die gute Zusammenarbeit kommen wir schneller zu guten Ergebnissen. Deshalb arbeite ich sehr gerne bei NanoScale und an der Freien Universität.“

Jingcheng Li studierte Physik an der University of Science and Technology of China in Hefei, an der er 2010 auch promoviert wurde. Während seiner Doktorarbeit kam er erstmals nach Deutschland, damals an das Max-Planck-Institut für Festkörperforschung in Stuttgart. Seit 2004 beschäftigt er sich mit Forschungsfragen der Nanophysik, dies führte ihn 2010 an die Freie Universität. Hier ist er Stipendiat im NanoScale-Bereich „Hybride Systeme“ und widmet sich der Grundlagenforschung zum Elektronentransport durch einzelne Moleküle: Er untersucht die Emission von Licht aus Molekülkontakten unter Stromfluss, um so Eigenschaften des jeweiligen Moleküls festzustellen. Aus den Ergebnissen lässt sich beispielsweise schließen, wie strombeständig Materialien sind, die sich aus solchen Molekülen zusammensetzen.

Sein Ziel: weiterhin gute Forschung im Team leisten.



Dr. Jingcheng Li



Dr. Jingcheng Li forscht seit 2004 zur Nanophysik. Nach einem Forschungsaufenthalt am Max-Planck-Institut für Festkörperforschung kam der Wissenschaftler von der University of Science and Technology of China 2010 als Stipendiat von NanoScale an die Freie Universität Berlin.

Fotos: B. Wannenmacher

Vorstand von NanoScale

Prof. Dr. Rainer Haag

Institut für Chemie und Biochemie –
Makromolekulare Chemie (Stellvertretender Sprecher)

Prof. Dr. Volker Haucke

Institut für Chemie und Biochemie – Biochemie

Prof. Dr. Joachim Heberle

Institut für Experimentalphysik

Prof. Dr. Beate Koksch

Institut für Chemie und Biochemie – Organische Chemie

Prof. Dr. Stephanie Reich

Institut für Experimentalphysik (Sprecherin)

Prof. Dr. Eckart Rühl

Institut für Chemie und Biochemie – Physikalische Chemie

Kontakt

NanoScale, Freie Universität Berlin, Fachbereich Physik
Arnimallee 14, 14195 Berlin
www.nanoscale.fu-berlin.de



Sprecherin: Prof. Dr. Stephanie Reich

Fachbereich Physik; Institut für Experimentalphysik
Arnimallee 14, 14195 Berlin

Sekretariat: +49 (0)30 / 838-56232
Fax: +49 (0)30 / 838-56081
E-Mail: stephanie.reich@physik.fu-berlin.de



Stellvertretender Sprecher: Prof. Dr. Rainer Haag

Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie; Institut für Chemie und Biochemie
Takustraße 3, 14195 Berlin

Sekretariat: +49 (0)30 / 838-53358
Fax: +49 (0)30 / 838-53357
E-Mail: haag@chemie.fu-berlin.de



Koordinator: Dr. Henning Otto

Fachbereich Physik, Fachbereichsverwaltung und
Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie; Institut für Chemie und Biochemie
Arnimallee 14 und Takustraße 6, 14195 Berlin

Telefon: +49 (0)30 / 838-56930
Fax: +49 (0)30 / 838-56919
E-Mail: henning.otto@fu-berlin.de