

Bundeskonzferenz:



Eine Veranstaltungsreihe des MIT Club of Germany e.V.
<https://www.schule-mit-wissenschaft.de>

Braunschweig | 30.10. – 01.11.2015

In dieser Broschüre:

Schule MIT Wissenschaft | Mission

Unterstützer | Partner | Förderer & Sponsoren | Medienpartner

Grußwort

Veranstaltungsplan

Referenten & Vorträge

Stand: 28. Oktober 2015

„**Begeisterer begeistern**“ — unter diesem Motto veranstaltet der MIT Club of Germany e.V. die hochkarätig besetzte, fachliche Fortbildung *Schule MIT Wissenschaft*.

Das Konzept von *Schule MIT Wissenschaft* folgt dem traditionsreichen Science and Engineering Program for Teachers (SEPT) am Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge, USA, in dessen Rahmen das MIT seit 1989 engagierte und motivierte Lehrer aus allen Teilen der Welt für eine Woche einlädt, um sie an den neuesten Entwicklungen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften teilhaben zu lassen. Dort erleben sie den einzigartigen Geist des MIT, der durch eine hohe gegenseitige Wertschätzung, einen offenen Austausch von Ideen, eine unabdingbare Anerkennung der Urheberschaft und eine hohe Interdisziplinarität gekennzeichnet ist.

Um auch in Deutschland das besondere Ethos des MIT zu verbreiten und die fundierte Fortbildung für Lehrkräfte in Naturwissenschaften und Technik zu befördern, präsentiert der MIT Club of Germany e.V. die bundesweite, deutschsprachige Veranstaltung *Schule MIT Wissenschaft*.

Schule MIT Wissenschaft ist durch die hochkarätige Besetzung mit herausragenden Referenten, darunter Nobelpreisträger und Professoren des MIT, in Deutschland einzigartig. Die gastgebende Stadt profitiert in besonderer Weise von dieser Exzellenz. Im Bereich der Workshops werden lokale Institutionen eingebunden, sodass sich die Stadt als Wissenschaftsstandort im nationalen Kontext präsentieren kann.

„**Begeisterer begeistern**“ — um mehr junge Menschen für diese wirtschaftlich existenziellen Fachgebiete zu interessieren und als zukünftige Fachkräfte zu gewinnen, sind Lehrkräfte notwendig, die für ihr Fach brennen und auf Augenhöhe mit den neuesten Erkenntnissen aus der Forschung stehen. Dazu möchte diese Veranstaltungsreihe aktiv beitragen.

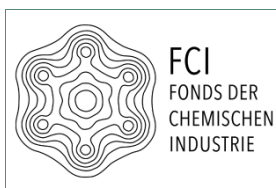
Unterstützer | Partner | Förderer & Sponsoren | Medienpartner

Erfolg gründet sich in der Regel auf Teamarbeit. Zum Erfolg und Gelingen dieser Veranstaltungsserie tragen eine Reihe von Unterstützern bei. *Schule MIT Wissenschaft* wäre nicht möglich ohne unsere:

Partner



Förderer & Sponsoren



Medienpartner



Grußwort

Deutschland zählt in Wissenschaft, Forschung und Technologie weltweit zu den führenden Standorten. Wir wollen, dass unser Land auch künftig im globalen Wettbewerb erfolgreich ist. Dafür brauchen wir qualifizierte Fachkräfte, insbesondere in den MINT-Bereichen. Damit möglichst viele junge Menschen eine Ausbildung oder ein Studium in den MINT-Fächern beginnen, müssen wir ihr Interesse frühzeitig wecken.

Entscheidende Voraussetzung für eine erfolgreiche Vermittlung von Bildung ist die Qualität des Unterrichts und das Engagement der Lehrerinnen und Lehrer. Sie sollten ihre Schülerinnen und Schüler auf vielfältige Weise für die Welt der



© Bundesregierung / Steffen Kugler

Mathematik, Informatik, Technik und Naturwissenschaften begeistern. Dies gelingt umso besser, je intensiver sich Lehrkräfte an den aktuellen Forschungsdiskursen orientieren und beteiligen. Dafür ist der Dialog mit der Wissenschaft notwendig.

Ich freue mich, dass bei „Schule MIT Wissenschaft“ Lehrerinnen und Lehrer in den MINT-Fächern mit Spitzenforschern auf gleicher Augenhöhe in einen direkten Austausch über aktuelle Entwicklungen in konkreten Forschungsgebieten treten.

Eine Fort- und Weiterbildung ist nur dann gut, wenn sie auf eine qualitativ hohe Ausbildung in den Lehramtsstudiengängen aufbauen kann. Mit der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ unterstützen wir die Hochschulen bei der Verbesserung der Ausbildung von künftigen Lehrkräften. Dies betrifft auch die MINT-Fächer. Ziel ist es, MINT-Elemente stärker in der Grundschullehrerbildung zu verankern, MINT-Lehrende für den Sekundarschulbereich und für die beruflichen Schulen besser auszubilden und Quereinsteigern den Zugang zum Beruf zu ermöglichen.

Ich danke dem MIT Club of Germany und seinen Partnern, dass sie einen lebendigen Dialog zwischen Schule und Wissenschaft fördern. Für die Veranstaltung in Braunschweig wünsche ich allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern einen guten Erfahrungsaustausch, viele neue Kontakte, spannende Diskussionen und wertvolle Impulse.

A handwritten signature in blue ink that reads "Johanna Wanka". The signature is fluid and cursive.

Prof. Dr. Johanna Wanka
Bundesministerin für Bildung und Forschung

Veranstaltungsplan

Änderungen im Programmablauf sowie der Wechsel einzelner Referenten bleiben vorbehalten. Eine Verpflichtung zur Durchführung einzelner Programmpunkte besteht nicht. Geringfügige Änderungen im Ablauf sind möglich.

Freitag, 30. Oktober 2015	
ab 15:00	Bezug der Hotelzimmer
16:30 – 18:30	Registrierung im Tagungsbüro
18:30 – 19:00	Shuttle Hotel Mercure – Altstadttrathaus von Braunschweig
19:00 – 22:00	Festlicher Empfang im Altstadttrathaus von Braunschweig
22:00 – 22:30	Shuttle Altstadttrathaus von Braunschweig – Hotel Mercure

Samstag, 31. Oktober 2015	
08:00 – 08:30	Shuttle Hotel Mercure – Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig
08:30 – 08:55	Registrierung und Kaffee
08:55 – 09:00	Begrüßung
09:00 – 09:45	Vortrag 1 Ionenkanäle: Ihre Entdeckung und ihre Rolle in Physiologie, Pharmakologie und Pathophysiologie <i>Prof. Dr. Erwin Neher, Nobelpreisträger für Medizin oder Physiologie 1991, Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, Göttingen</i>
09:45 – 10:00	Fragen an den Referenten / Diskussion
10:00 – 10:45	Vortrag 2 Karten des Denkens: die Vermessung neuronaler Netzwerke <i>Dr. Moritz Helmstaedter, Max-Planck-Institut für Hirnforschung, Frankfurt</i>
10:45 – 11:00	Fragen an den Referenten / Diskussion
11:00 – 11:30	Kaffeepause
11:30 – 12:15	Vortrag 3 Einführungsstrategie des Automatisierten Fahrens <i>Dr. Arne Bartels, Volkswagen AG, Wolfsburg</i>
12:15 – 12:30	Fragen an den Referenten / Diskussion
12:30 – 13:15	Vortrag 4 Biologisch inspirierte optische Materialien – einzigartige Lichtmanipulationsstrategien in der Natur als Vorbild für die Entwicklung von multifunktionalen, dynamischen, optischen Materialien <i>Prof. Dr. Mathias Kolle, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA</i>
13:15 – 13:30	Fragen an den Referenten / Diskussion
13:30 – 14:15	Mittagspause / Snacks & Kaffee
14:15 – 16:15	Workshop 1 Neurowissenschaften für jedermann <i>XLab Göttingen</i> Workshop 2 Von Groß zu Klein: Architektur und Struktur – Eigenschaftsbeziehungen bei Makromolekülen <i>Agnes-Pockels-SchülerInnen-Labor</i>

	Workshop 3 Bakterien als Proteinfabrik <i>Schülerlabor BioS, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig</i>
	Workshop 4 Vom Piezoeffekt zur Kometenmission ROSETTA <i>DLR_School_Lab, Braunschweig</i>
	Workshop 5 Arduino für Einsteiger <i>Siemens AG, Mobility, Braunschweig</i>
	Workshop 6 Ohne Ur-Kilogramm geht's auch – Paradigmenwechsel im Einheitensystem <i>Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig</i>
16:15 – 16:45	Kaffeepause / Wechsel zum Plenarraum / Fototermin
16:45 – 17:30	Vortrag 5 Kooperationsmodelle zwischen drahtlosen Breitband- und Rundfunknetzen <i>Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers, Institut für Nachrichtentechnik, TU Braunschweig</i>
17:30 – 17:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
17:45 – 18:30	Vortrag 6 Das „chemische Innenleben“ fester Stoffe: Von Fehlstellen zu modernen Batterien <i>Joachim Maier, Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart</i>
18:30 – 18:45	Fragen an den Referenten/Diskussion
18:45 – 19:15	Shuttle Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig – Hotel Mercure
20:00 – 20:15	Shuttle Hotel Mercure – Steigenberger Hotel
20:15 – 23:00	Abendveranstaltung mit Abendessen, Programm und Austausch zwischen Teilnehmern und Referenten (Steigenberger Hotel)
23:00 – 23:15	Shuttle Steigenberger Hotel – Hotel Mercure

Sonntag, 01. November 2015

bis 08:15	Auschecken im Hotel – Angebot: Gepäckaufbewahrung
08:15 – 08:45	Shuttle Hotel Mercure – Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig
08:45 – 09:30	Vortrag 7 Lernen lernen – Lehren lernen – Lernen fördern: Anmerkungen aus Sicht der Hirnforschung <i>Prof. Dr. Martin Korte, Zelluläre Neurobiologie, TU Braunschweig</i>
09:30 – 09:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
09:45 – 10:30	Vortrag 8 Innovationen in der Luftfahrt-Antriebstechnik <i>Prof. Dr. Zoltan Spakovszky, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA</i>
10:30 – 10:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
10:45 – 11:00	Kaffeepause
	Workshop 1 Neurowissenschaften für jedermann <i>XLab Göttingen</i>
11:00 – 13:00	Workshop 2 Von Groß zu Klein: Architektur und Struktur- Eigenschaftsbeziehungen bei Makromolekülen <i>Agnes-Pockels-SchülerInnen-Labor</i>
	Workshop 3 Bakterien als Proteinfabrik <i>Schülerlabor BioS, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig</i>

	Workshop 4 Vom Piezoeffekt zur Kometenmission ROSETTA <i>DLR_School_Lab, Braunschweig</i>
	Workshop 5 Arduino für Einsteiger <i>Siemens AG, Mobility, Braunschweig</i>
	Workshop 6 Ohne Ur-Kilogramm geht's auch – Paradigmenwechsel im Einheitensystem <i>Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig</i>
13:00 – 13:45	Kaffeepause / Snacks
13:45 – 14:30	Vortrag 9 Die ROSETTA Mission – Aufbruch zu den Ursprüngen des Sonnensystems <i>Prof. Dr. Joachim Block, DLR-Standort Göttingen-Braunschweig</i>
14:30 – 14:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
14:45 – 15:00	Abschlussworte
15:00 – 15:30	Shuttle Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig – Hotel Mercure

Referenten & Vorträge

Prof. Dr. Erwin Neher

Nobelpreisträger für Medizin oder Physiologie 1991

Direktor Emeritus am Max-Planck-Institut für

Biophysikalische Chemie, Göttingen



Vortrag 1 | Ionenkanäle: Ihre Entdeckung und ihre Rolle in Physiologie, Pharmakologie und Pathophysiologie

(Samstag, 09:00)

Die Neuronen unseres Gehirns sind bevorzugte Angriffspunkte von Medikamenten. Insbesondere Oberflächenrezeptoren dieser Zellen und Ionenkanäle, welche den Ionentransport über die Zellmembran vermitteln, erfüllen wichtige Aufgaben in der Regulation der Zellfunktion. Relativ wenige Moleküle eines Wirkstoffes, der an diesen Strukturen ansetzt, können daher große pharmakologische Wirkung entfalten. Die Untersuchung von Transport-relevanten Molekülen und ihrer Wirkmechanismen hat einen enormen Aufschwung genommen, nachdem in unserer Arbeitsgruppe in Zusammenarbeit mit Bert Sakmann die ‚Patch-Clamp‘-Methode entwickelt wurde. Diese Methode erlaubte es, die Strombeiträge einzelner Ionenkanäle in der elektrischen Messung aufzulösen und ganz allgemein Transportprozesse mit sehr viel höherer Genauigkeit zu studieren. Die Methode hat damit nicht nur das ‚Ionenkanalkonzept‘ als Grundlage elektrische Erregbarkeit von Nerv -und Muskelzelle bewiesen, sondern die gesteigerte Messgenauigkeit zeigte auch auf, dass in nahezu allen Körperzellen verschiedenste Typen von Ionenkanälen eine Vielzahl diverser Aufgaben erfüllen. Es stellte sich heraus, dass

- Ionenkanäle Angriffspunkte für viele Medikamente sind, sowohl im positiven Sinn, als auch als Mediatoren von Nebenwirkungen,
- mutierte Ionenkanäle die Ursachen für eine Vielzahl von Erbkrankheiten darstellen (sog. Kanal-Pathologien),
- ganze Familien von Kanaltypen erst durch die verbesserte Messtechnik nachweisbar wurden.

Das Studium der gestörten Funktion bei Kanal-Pathologien, zusammen mit der Analyse der dabei auftretenden klinischen Manifestationen hat sich als äußerst interessante Möglichkeit erwiesen, die ‚Biologie des Menschen‘ voranzutreiben, als Ergänzung zu Tiermodellen von Krankheitsbildern.

Der Vortrag wird über die ersten Messungen berichten, die zur Entdeckung der Ionenkanäle führten als auch Beispiele aus der gegenwärtigen Literatur über die hier genannten Aspekte der Forschung aufzeigen.

Zur Person

Erwin Neher studierte zunächst an der Technischen Universität München Physik, ging für ein Jahr an die University of Wisconsin, um Physik und Biophysik zu studieren, und schloss sein Studium 1967 mit dem Master ab. Nach seiner Promotion an der TU München arbeitete er als Wissenschaftlicher Assistent am Max-Planck-Institut für Psychiatrie in München. Im Anschluss wurde er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie in Göttingen. Von 1975 bis 1976 arbeitete er als Gastwissenschaftler an der Yale University am Department of Physiology in New Haven in Connecticut. 1989 war er als Fairchild Scholar am California Institute of Technology tätig.

Von April 1983 bis April 2009 war Erwin Neher Direktor am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie in Göttingen. Neben zahlreichen Ehrungen und Preisen erhielt er 1991 zusammen mit Prof. Bert Sakmann vom Max-Planck-Institut für Medizinische Forschung in Heidelberg den Nobelpreis für Medizin oder Physiologie.

Dr. Moritz Helmstaedter

Max-Planck Institut für Hirnforschung, Frankfurt



Vortrag 2 | Karten des Denkens: die Vermessung neuronaler Netzwerke (Samstag, 10:00)

Unser Gehirn ist eine beeindruckende Errungenschaft: Es ermöglicht uns Freunde selbst unter schlechten Sichtverhältnissen wiederzuerkennen, unser Auto zu finden, auch abstrakte Muster zu unterscheiden. Das Ziel unserer Forschung ist zu verstehen, wie unser Gehirn zu solchen Aufgaben in der Lage ist. Strukturell ist eines der beeindruckendsten Phänomene unseres Nervensystems die enorm komplexe Kommunikation zwischen Milliarden von Nervenzellen. Jedes Neuron kommuniziert direkt mit mehr als eintausend anderen Neuronen – das sind mehr Kommunikationspartner als die meisten Menschen haben!

Die Kommunikations-Struktur von Nervenzellnetzwerken zu kartieren und also die Kabel im Gehirn zu entwirren, ist das Ziel des neuen Forschungsfeldes ‚Connectomics‘. In diesem Vortrag wird Moritz Helmstaedter die neuesten Durchbrüche der Connectomics präsentieren, beginnend bei leistungsfähigen Elektronenmikroskopen bis hin zur Datenanalyse durch Mensch und Computer. Um die Datenanalyse für große Datensätze überhaupt zu ermöglichen, entwickelt Helmstaedters Forschungsabteilung wissenschaftliche Computerspiele mit dem Ziel, die Öffentlichkeit für die Forschung zu begeistern und zur Mithilfe zu motivieren. Die Neurowissenschaften wollen so einem Verständnis des erstaunlichen Computers näherkommen, der in unseren Köpfen operiert.

Zur Person

Geboren 1978 in Berlin. Ab 1998 Medizin- und Physikstudium an der Ruprecht-Karls-Universität in Heidelberg (Approbation als Arzt und Physik-Diplom). Doktorarbeit bei Nobelpreisträger Prof. Bert Sakmann am Max-Planck-Institut für Medizinische Forschung in Heidelberg. Ebendort Post-Doc mit Prof. Winfried Denk. Von 2011 – 2014 Forschungsgruppenleiter am Max-Planck-Institut für Neurobiologie, München. Seit August 2014 wissenschaftliches Mitglied der Max-Planck-Gesellschaft und Direktor am Max-Planck-Institut für Hirnforschung in Frankfurt am Main.

Dr. Arne Bartels

Volkswagen-Konzernforschung /

Leiter der Unterabteilung „Automatisiertes Fahren“



Vortrag 3 | Einführungsstrategie des Automatisierten Fahrens (Samstag, 11:30)

Wesentliches Argument für die Einführung automatischer Fahrfunktionen ist die Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen wie z.B. die Vermeidung von Verkehrsunfällen oder die Minderung von CO₂-Emissionen, um nur einige zu nennen. Voraussetzung für die Einführung solcher Systeme ist ein klares und einheitliches Verständnis der unterschiedlichen Automationsgrade sowie deren Zuordnung auf konkrete Funktionen, ein realistisches Einführungszenario ebenso wie die Bewältigung sowohl technischer als auch rechtlicher Herausforderungen.

Dieser Vortrag adressiert daher die klare Definition von Begrifflichkeiten für die unterschiedlichen Stufen der Automatischen Fahrzeugführung, wie diese kürzlich von VDA und SAE publiziert wurden. Er illustriert eine stufenweise Einführungsstrategie solcher Funktionen ausgehend von teilautomatischen Funktionen wie z.B. Stau- und Park-Assistent, gefolgt von automatischen Funktionen, bei denen sich der Fahrer unter bestimmten Voraussetzungen von der Fahraufgabe abwenden darf. Eine solche sog. Hochautomatische Fahrfunktion der ersten Generation ist z.B. der Stau-Chauffeur, gefolgt von Systemen der zweiten Generation wie z.B. dem Autobahn-Chauffeur oder dem Parkhaus-Piloten. Auch Roboter-Taxis sind theoretisch vorstellbar, jedoch erst in einer fernen Zukunft.

Im Folgenden werden technische Lösungsansätze sowie Status und Weiterarbeit zur Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen für eine automatisierte Fahrzeugführung aufgezeigt.

Zur Person

Dr. Arne Bartels leitet seit 2006 in der Volkswagen-Konzernforschung die Unterabteilung „Automatisiertes Fahren“. Er ist Vorsitzender des VDA-Arbeitskreises „Automatisiertes Fahren“, war Mitglied der BAST-Arbeitsgruppe „Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung“ und entwickelte im Rahmen des EU-Förderprojektes HAVEit den sog. „Temporary Auto-Pilot“. Seine Wurzeln hat er in der VW Serienentwicklung, wo er von 2001 bis 2006 Fahrerassistenzsysteme von der Vorentwicklung bis zur Serienreife führte. Studiert und promoviert hat er an der TU Braunschweig im Fachbereich Elektrotechnik.

Prof. Dr. Mathias Kolle

Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA



Vortrag 4 | Biologisch inspirierte optische Materialien – einzigartige Lichtmanipulationsstrategien in der Natur als Vorbild für die Entwicklung von multifunktionalen, dynamischen, optischen Materialien (Samstag, 12:30)

Der Fokus unserer Forschung liegt auf den wissenschaftlichen Grundlagen und anwendungsbezogenen Schwerpunkten der Entwicklung von multifunktionalen, hierarchisch strukturierten, biologisch inspirierten Materialsystemen. Hierbei konzentrieren wir uns vor allem auf Materialien mit variablen optischen Eigenschaften. Solche Materialien sind gekennzeichnet durch kontrollierte und eindeutig identifizierbare Variationen in ihrer Interaktion mit Licht, welche zum Beispiel durch spezifische mechanische oder chemische Stimulierung herbeigeführt werden können. Wir profitieren dabei von kontinuierlich vertieften Einsichten in die Wirkungsweise einer Vielzahl von biologischen, photonischen, Längenskalen-übergreifenden Materialarchitekturen, welche sich im Verlauf der natürlichen Evolution in verschiedenen Organismen konvergent geformt haben. In diesem Zusammenhang evaluieren wir die Anwendbarkeit von Design-Konzepten, welche in biologischen, photonischen Strukturen vorherrschen, für die Herstellung von neuen, künstlichen, optischen Materialien. Wir versuchen die Mechanismen, welche der Entstehung von biologischen optischen Materialien unterliegen, zu verstehen und arbeiten an der Konzeption von Herstellungsverfahren für neue optische Materialien, welche gleichermaßen von unserem Verständnis für biologische Strukturbildungsprozesse und von etablierten synthetischen Fertigungsroutinen profitieren. Auf diese Weise legen wir die Grundlagen für die Herstellung neuer optischer Materialien und funktioneller Komponenten für ein weites Feld von Anwendungen in der Sensorik, der effizienten Energieumwandlung, der Informationsverarbeitung und -kommunikation, der Materialverarbeitung und der Medizin. Die Schwerpunkte dieses Vortrages liegen zum einen auf der Diskussion verschiedener biologischer Materialien mit einzigartigen optischen Eigenschaften, wie die blauen Früchte von tropischen Pflanzen oder die Farbmuster in semi-transparenten Muschelschalen, und zum anderen auf der Präsentation von neuen Materialien mit kontrolliert variierbaren Lichtwechselwirkungen, zum Beispiel optischen Fasern, welche auf mechanische Verformung mit einer proportionalen, reversiblen Farbänderung reagieren, oder flexibel konfigurierbaren, Emulsions-basierenden Mikrolinsen.

Zur Person

Mathias Kolle forscht grenzübergreifend in den Bereichen Optik, Materialwissenschaft und Biotechnologie mit Fokus auf einzigartige Mechanismen optischer Sensorik, Kommunikation oder Energieumwandlung in der Natur und der Entwicklung von multifunktionalen optischen Materialien und Systemen. Seit Ende 2013 lehrt und forscht Mathias Kolle als Assistant Professor im Mechanical Engineering Department am Massachusetts Institute of Technology. Davor arbeitete er von 2010 bis 2013 als PostDoktorand und Alexander-von-Humboldt-Stipendiat bei Prof. Joanna Aizenberg in der School of Engineering and Applied Science an der Harvard University. Gefördert vom DAAD promovierte Mathias Kolle an der Cambridge University bei Prof. Ullrich Steiner in der Physik. Seine Doktorarbeit im Jahre 2011 wurde mit dem Dissertationspreis der Deutschen Physikalischen Gesellschaft gewürdigt und erschien in der Springer-Buchreihe „Springer Theses: Recognizing Outstanding Ph.D. Research“. Mathias Kolles Interesse an internationalen Forschungsinitiativen resultiert aus seinen Erfahrungen im trinationalen Studiengang der Physik „Saar-Lor-Lux“, eine Zusammenarbeit der Universität des Saarlandes, l’Université de Lorraine, Nancy, FR und der Université de Luxembourg (ci.physik.uni-saarland.de), im Rahmen dessen er 2006 sein Physikdiplom erhielt.

Dr. Michael Ferber¹

Dr. Barbara Ritter²

¹ Dozent für Neurophysiologie am XLAB, Göttingen

² Dozentin für Neurobiologie und Biochemie am XLAB,
Göttingen

**Workshop 1 | Neurowissenschaften für jedermann
(Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)**

In der Welt der Computeranwendungen ist das Prinzip der „open source“ weit verbreitet und sehr erfolgreich. Vergleichbare Ansätze gibt es auch in den Naturwissenschaften. Wir zeigen anhand von Simulationen und realen Experimenten, wie sich mit geringem finanziellem und methodischem Aufwand neurophysiologische Fragestellungen bearbeiten lassen. Die Eigenschaften neuronaler Membranen werden mittels eines Simulationsprogramms untersucht. Mithilfe des Programms können neben dem Einfluss äußerer Parameter (z.B. Ionenkonzentrationen, Medikamente / Gifte) auch intrinsische Membraneigenschaften (z.B. Permeabilitäten) sowie simulierte Reize auf das elektrische Verhalten von Nervenzellen im Detail ausgetestet und dargestellt werden.

In einem weiteren Versuch werden mit einfach durchzuführenden extrazellulären Ableitungen verschiedene Aspekte neuronaler Signalverarbeitung untersucht. Im Einzelnen werden wir demonstrieren, wie Sinneszellen auf Reize reagieren, die Leitungsgeschwindigkeit von Nervenzellen bestimmen und elektrische Potenziale von der Unterarmmuskulatur des Menschen ableiten.

Die verwendete Software und die zum Einsatz kommenden Verstärker sind quelloffen und somit schnell verfügbar und an die eigenen Bedürfnisse anpassbar.

Zu den Personen

Michael Ferber wurde in München geboren. Er studierte Biologie an der Universität Konstanz und promovierte auch dort. Nach wissenschaftlicher Tätigkeit an der Universität Göttingen, der Universität Frankfurt sowie im Max-Planck Institut für Experimentelle Medizin arbeitet er seit 2006 als Dozent für Neurophysiologie am XLAB.

Barbara Ritter wurde in Waltrop geboren. Sie studierte Biochemie an der Ruhr-Universität Bochum und promovierte 2001 an der Universität Göttingen (Neurophysiologie). Seit 2002 ist sie Dozentin im XLAB für Neurobiologie und Biochemie.



Dr. Ilka Deusing-Gottschalk¹

Prof. Dr. Petra Mischnick^{1,2}

Petra Schille^{1,3}

¹ Agnes-Pockels-SchülerInnen-Labor der
TU Braunschweig

² Institut für Lebensmittelchemie der
TU Braunschweig

³ Realschule Maschstraße, Braunschweig



**Workshop 2 | Von Groß zu Klein: Architektur und
Struktur-Eigenschaftsbeziehungen bei Makromolekülen
(Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)**

Makromoleküle, ob Bio- oder synthetische Polymere, sind die Grundlage vieler Alltagsmaterialien: Verpackungen aus Papier, Karton oder Plastik, Textilien, Bauteile, Dämm- und Dichtungsmassen oder Gummi. In der Natur sind sie – häufig in Form von Kompositmaterialien – als Bau- und Funktionsmaterialien oder auch Energieträger präsent. Als Faser-, Film- oder Gelbildner tragen sie wesentlich zur Strukturbildung bei. Diese makroskopischen Eigenschaften sind ohne besondere Hilfsmittel direkt beobachtbar und lassen sich mit Hilfe von einfachen Modellen relativ leicht mit der molekularen Architektur korrelieren, z.B. eine mechanisch stabile Faser wie die Cellulose mit einer linearen Struktur mit guter lateraler Aggregation.



Daher eignen sich Makromoleküle besonders dazu, mit Schülerinnen und Schülern, die noch nicht über vertiefte Kenntnisse

von Bindungsbildung und -geometrie verfügen, Zusammenhänge von molekularer Struktur und beobachtbaren Eigenschaften sowie die Arbeit mit Modellen durch einfache Laborexperimente zu erkunden. Das Agnes-Pockels-SchülerInnen-Labor steht allen Klassenstufen und Schultypen offen und ist daher besonders daran interessiert, grundlegende Konzepte der Chemie durch einfache und anschauliche Experimente zu vermitteln, die für Zielgruppen mit sehr unterschiedlichen Vorkenntnissen angepasst werden können.



In unserem Workshop werden Sie nach einer kurzen Einführung Experimente zur Architektur von Makromolekülen, zu Auf- und Abbau, zur Gelbildung, zur Wasserbindung und Salzstabilität durchführen. Dabei werden Alltagsbezüge aufgezeigt und diskutiert. Einfache Modelle werden präsentiert.

Zu den Personen

Ilka Deusing-Gottschalk studierte Lebensmittelchemie an der TU Braunschweig. Nach der Promotion 1996 war sie 11 Jahre bei Nordzucker im Kundenservice und in der Analytik tätig. Seit 2007 arbeitet sie am Agnes-Pockels-SchülerInnen-Labor. Sie leitet dort u.a. die jährliche AG der Viertklässler und hat zuletzt das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Projekt „Chemie und Energie an außerschulischen Lernorten“ bearbeitet. Sie war ebenfalls federführend im vom Fonds der Chemischen Industrie (FCI) unterstützten Projekt „Von Groß zu Klein – Makromoleküle als Brücke zum molekularen Verständnis – ein Projekt für außerschulische Lernorte“.

Petra Mischnick studierte Lebensmittelchemie und Chemie an den Universitäten Braunschweig und Hamburg und promovierte und habilitierte sich dort in Organischer Chemie. Seit 1998 ist sie Professorin für Lebensmittelchemie an der TU Braunschweig. Dort hat sie 2002 das Agnes-Pockels-SchülerInnen-Labor gegründet, um die Chancengleichheit von Mädchen und Jungen und die chemische Allgemeinbildung zu fördern sowie den schulischen Chemieunterricht zu unterstützen. Von 2008 – 2012 war P.M. Gastprofessorin am Royal Institute of Technology Stockholm am Department of Fiber and Polymer Technology. Ihre Forschungsarbeiten befassen sich mit der Entwicklung von Methoden zur Analytik der strukturellen Vielfalt von Polysaccharidderivaten, v.a. mit Hilfe der Massenspektrometrie.

Petra Schille studierte für das Lehramt an Realschulen die Fächer Chemie und Biologie an der Technischen Universität Braunschweig und schloss 1986 mit dem Zweiten Staatsexamen den Vorbereitungsdienst an der Nibelungen-Realschule in Braunschweig ab. Anschließend folgte eine sechsjährige Lehrtätigkeit als Honorarkraft bei der Bildungsvereinigung ARBEIT und LEBEN in Braunschweig, Bereich Realschulabschlüsse für arbeitslose Jugendliche in den Fächern Physik, Chemie und Mathematik. Seit 1992 unterrichtet sie Chemie, Biologie, Physik und Mathematik an der Realschule Maschstraße in Braunschweig. Seit 2011 ist sie vom niedersächsischen Kultusministerium zu 50% für die didaktische Leitung des Agnes-Pockels-SchülerInnen-Labors freigestellt. Im Agnes-Pockels-SchülerInnen-Labor ist sie für die Organisation des Laborbetriebes zuständig, insbesondere für die Beratung von Lehrkräften und die Terminplanung für Anmeldungen von SchülerInnengruppen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Weiterführung der methodisch-didaktischen Vor- und Nachbereitung der Laborbesuche.

Dr. Iris Eisenbeiser

Dr. Andreas Kresse

Thomas Ostrowski

Susanne Schertler

Schülerlabor BioS,

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig

Workshop 3 | Bakterien als Proteinfabrik

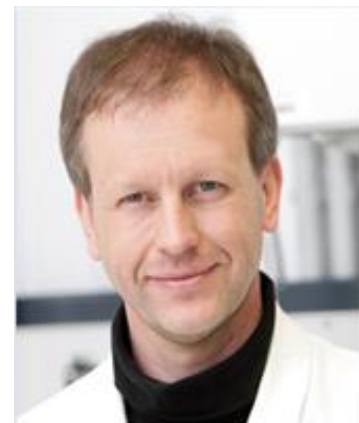
(Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Zur Herstellung von Enzymen, Hormonen etc. werden häufig Mikroorganismen eingesetzt. So können Bakterien in zelluläre Fabriken für die Produktion von Fremdproteinen umgewandelt werden. Dafür werden diese Bakterien mit Expressionsvektoren transformiert, die die Ziel-DNA tragen. Ein so überexprimiertes Protein kann nach seiner Aufreinigung beispielsweise zur Strukturaufklärung dienen. Daraus wiederum lassen sich möglicherweise Erkenntnisse über dessen Funktionsweise im Organismus gewinnen.

Das mehrtägige Experiment Bakterien als Proteinfabrik vollzieht die wesentlichen Schritte nach, die von der DNA zum isolierten Protein führen. Es lassen sich jedoch auch kürzere Module durchführen, die nur einzelne Teilschritte beleuchten. In unserem Workshop liegt der Schwerpunkt auf der eigenen Durchführung einer Proteinaufreinigung. Wie man schließlich vom aufgereinigten Protein zu einer dreidimensionalen Darstellung gelangt, erfahren wir bei einem anschließenden Besuch in der Arbeitsgruppe Rekombinante Proteinexpression (Leiter Dr. van den Heuvel).

Zu den Personen

Die Mitarbeiter des Schülerlabors BioS verstehen sich als Team, dessen Stärke in der Zusammenführung von schulischen Unterrichtserfahrungen, wertiger labortechnischer Ausbildung und in der Forschung akquirierter Expertise in molekular- und mikrobiologischen wie auch biochemischen und ökologischen Fachgebieten besteht.



Dr. Iris Eisenbeiser studierte Biologie und kath. Religion an der Universität Kassel und schloss 1979 mit dem 1. Staatsexamen für das Lehramt der Sekundarstufe II ab. Nach Promotion im Fach Pflanzenphysiologie (Entwicklungsbiologie) zum Dr. rer. nat. und Referendariat am Goethe-Gymnasium in Kassel trat sie 1985 an der Neuen Oberschule Braunschweig in den Schuldienst ein. 2001 wurde sie zur Planung und zum Aufbau eines „Zentralen Biotechnologischen Schülerlabors in Braunschweig“ abgeordnet. Seitdem leitet sie das Schülerlabor; 2006 übernahm sie die Geschäftsführung des Vereins BioS.

Dr. Andreas Kresse schloss 1995 das Studium der Biologie an der Georg-August-Universität Göttingen mit dem Diplom ab. Nach der Promotion im Jahr 1999 an der Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH, Technische Universität Carolo-Wilhelmina, Braunschweig, arbeitete er bis 2003 als Postdoc in der Abteilung für Zell- und Immunbiologie der GBFmbH und wechselte dann als Mitarbeiter ans Robert-Koch-Institut Wernigerode. 2006 trat er am Otto-Hahn-Gymnasium Gifhorn in den Schuldienst ein (Ausbildung am Studienseminar Wolfsburg von 2007 bis 2008) und begann 2009 als Mitarbeiter im BioS. 2014 übernahm er die Leitung des Schülerlabors und die Geschäftsführung des Vereins BioS.

Thomas Ostrowski erwarb zunächst 1993 einen Abschluss als Staatlich geprüfter Chemisch-Technischer Assistent. Das folgende Studium der Biologie und Chemie schloss er 2008 mit dem 1. Staatsexamen für das Lehramt am Gymnasium ab. Nach dem Referendariat am Marion-Dönhoff-Gymnasium Nienburg trat er 2011 am Gymnasium Raabeschule Braunschweig in den Schuldienst ein. Er ist Mitarbeiter am BioS.

Susanne Schertler schloss ihre Ausbildung zur staatlich geprüften Biologisch-technischen Assistentin an den Dr. von Morgenstern Schulen in Braunschweig ab. Von 2006 bis 2007 arbeitete sie im Institut für Mikrobiologie an der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina, Braunschweig, und seit 2007 ist sie Mitarbeiterin im Schülerlabor BioS.

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Frank Fischer

Leiter des DLR_School_Lab Braunschweig
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.



Workshop 4 | Vom Piezoeffekt zur Kometenmission ROSETTA (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Der Workshop greift drei spannende Themen im Bereich Physik auf: Ultraschallprüftechnik, Piezoeffekt und die Kometenmission ROSETTA. Hierbei erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit die gleichnamigen Experimente des DLR_School_Lab Braunschweig kennenzulernen und selbst auszuprobieren.

Experiment „Piezobalken“

„Hertz-Leiden“? Nicht bei uns! Wie sich Schwingungen äußern, ist den meisten bekannt. Das Wackeln im Auto bei 160 Stundenkilometern auf der Autobahn, der Ton einer klingenden Gitarrensaite, das Beben einer schleudernden Waschmaschine ... aber was genau ist eine Schwingung und warum schwingt etwas? Was ist eine Eigenfrequenz? An unserem Versuchsstand sind wir in der Lage auf all diese Fragen und mehr einzugehen und unter Umständen das schulische „Hertz-Leiden“ in eine harmonische Schwingung umzuwandeln. Die Piezokeramiken erweisen uns an diesem Experiment einen großen Dienst und bringen bei dem Einen oder Anderen eine vielleicht unerwartete „musikalische“ Eigenschaft zum Vorschein. Man kann überrascht sein, wo Piezokeramiken und deren einzigartiger physikalischer Effekt heute schon alltägliche Verwendung finden.

Experiment „Ultraschallprüftechnik“

Bei der Ultraschallprüftechnik gibt es verschiedene Verfahren. Ein Verfahren, welches auch hier angewendet wird, ist die sogenannte Durchschallung. Dabei werden Ultraschallwellen durch ein Bauteil gesendet, ähnlich wie durch ein Organ bei einer ärztlichen Untersuchung. Als Ultraschallwellen werden elastische Wellen im Frequenzbereich oberhalb des menschlichen Hörbereichs – also mehr als 20 kHz – bezeichnet. In der Werkstoffprüfung werden bis zu 100 MHz eingesetzt. Als Schallquelle wird dabei ein Ultraschallsender eingesetzt, der die Frequenz 200 kHz besitzt. Wie die Fledermaus sendet die Schallquelle beim hier verwendeten Impuls-Verfahren nicht kontinuierlich, sondern gibt sehr kurze Schallimpulse ab. Anhand des reflektierten Signals des Bauteils kann man „ablesen“, ob ein Bauteil technisch einwandfrei ist oder Fehlerstellen aufweist. Die Ultraschallprüfung erweist sich als besonders hilfreich bei Werkstoffen, die aus verschiedenen Schichten bestehen und man somit nicht mit dem Auge in das Innere hineinschauen kann.

Experiment „Kometenmission ROSETTA“

Der Versuch „Rosetta“ nimmt die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit auf eine Reise durch unser Sonnensystem und lässt sie die aufregende Kometenmission zum Kometen Churyumov-Gerasimenko topaktuell miterleben. Bei dieser Reise treffen wir auf Energieproblematiken und Abstandsgesetze, verschiedenes Absorptionsverhalten von Oberflächen am Beispiel von Satelliten und Raumsonden, die gewaltigen Dimensionen unseres Sonnensystems, Signallaufzeiten und einige beeindruckende 3D-Impressionen vom Kometen Churyumov-Gerasimenko.

Zur Person

Nach erfolgreich abgeschlossenem Hochschulstudium im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Diplom) mit Vertiefungsrichtungen Luft- und Raumfahrttechnik, Produktion und Logistik sowie Marketing an der TU Braunschweig begann Herr Fischer 2012 als wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Standort Braunschweig, im Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptionik, Abteilung Funktionsleichtbau. Im Mai 2013 übernahm er die Leitung des DLR_School_Lab Braunschweig.

Prof. Dr. Jens Braband

Dr. Dirk Peter

Siemens AG, Mobility, Braunschweig

Workshop 5: Arduino für Einsteiger (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Dieser Workshop soll auch ein Beitrag dazu sein, Programmierung als eigenen Unterrichtsinhalt wieder in die Schule zu bringen und evtl. bestehende Hemmnisse im Umgang mit Elektronik abzubauen oder beides in Projekten wie Jugend forscht zu verwenden. Er wendet sich insbesondere auch an Anfänger ohne Vorkenntnisse. Die Teilnehmer bauen im Workshop eine konkrete Schaltung auf und lernen einfache Programmier Techniken kennen, so dass am Ende ein komplettes kleines Projekt realisiert wurde. Alle Teilnehmer sollten ein eigenes Notebook mitbringen.

Zu den Personen

Jens Braband studierte an der TU Braunschweig Mathematik und promovierte in Stochastik. Seit 1993 arbeitet er bei der Siemens AG als Sicherheitsexperte in der Eisenbahnautomatisierung, seit 2004 ist er Honorarprofessor an der TU Braunschweig.

Dirk Peter studierte an den Technischen Hochschulen Wismar und Ilmenau Elektrotechnik und promovierte an der Universität Rostock. Seit 1992 arbeitet er bei der Siemens AG, davon 20 Jahre in der Entwicklung von Eisenbahnautomatisierungstechnik und seit drei Jahren als Ausbildungsleiter.

Beide engagieren sich aktiv in der Förderung des MINT-Nachwuchses, wie z. B. Auszubildende, Doktoranden, Schüler, Jugend-forscht-Teilnehmer, Studenten oder Deutschland-Stipendiaten.



Dr. Jens Simon

Dr. Thomas Middelmann

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB),
Braunschweig

Workshop 6 | Ohne Ur-Kilogramm geht's auch – Paradigmenwechsel im Einheiten- system

(Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)



Noch sagt ein kleiner Metallzylinder in einem Tresor in der Nähe von Paris, was ein Kilogramm ist, und zwei unendlich lange, unendlich dünne Leiter werden in Gedanken gespannt, um dem elektrischen Strom seine Einheit zu geben. Derartiges gehört jedoch in absehbarer Zeit der Vergangenheit an, denn das Internationale Einheitensystem steht vor einem radikalen Umbau. In Zukunft soll eine kleine Menge ausgewählter Naturkonstanten (Lichtgeschwindigkeit, Elementarladung, Planck'sches Wirkungsquantum, ...) das Fundament allen Messens bilden. Der Workshop thematisiert den Umbau dieses Einheitensystems und möchte die Diskussion darüber anstoßen, wie dieser Paradigmenwechsel in der Schule vermittelbar ist.

Zu den Personen

Jens Simon (Jahrgang 1962) gehört zur Spezies der „echten Braunschweiger“. Nach dem Studium der Theoretischen Physik und der Germanistik ging er als Physiker nach Jülich und Hamburg, arbeitete danach mehrere Jahre als schreibender Wissenschaftsjournalist in Aachen, um doch schließlich der Attraktion Braunschweigs zu erliegen: In der PTB leitet er die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit – das kleine gallische Dorf innerhalb der PTB (12 Einwohner plus einige Gäste). Dass alle Einheiten in Zukunft auch auf Alpha Centauri verstanden werden sollen, empfindet er zwar als schön. Aber wie die Einheiten auch in den irdischen Klassenzimmern verstanden werden können, ist leider noch ungeklärt.

Thomas Middelmann studierte Physik an der Technischen Universität Berlin und der Rijksuniversiteit Groningen (Niederlande). Er schloss sein Studium mit einer Diplomarbeit im Bereich Molekülphysik am Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft (Berlin) ab. 2008 kam er als Doktorand an die PTB, um Uhren, die mit optischer Frequenz ticken, zu erforschen (Promotion 2013 an der Leibniz Universität Hannover). Dann arbeitete er im Bereich Interferometrie und Längenmessung und untersuchte die thermische Ausdehnung ultrastabiler Materialien. Im Rahmen eines Trainee-Programms für junge Wissenschaftler unterstützt er derzeit die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit bei der Vermittlung des neuen Einheitensystems.

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers

Leiter des Instituts für Nachrichtentechnik der
Technischen Universität Braunschweig



Vortrag 5 | Kooperationsmodelle zwischen drahtlosen Breitband- und Rundfunknetzen (Samstag, 16:45)

Die zunehmende Bedeutung von Smartphones und Tablet PCs führt dazu, dass der Bedarf nach Übertragungskapazitäten zu diesen Endgeräten permanent wächst. Die Mobilfunknetze werden daher kontinuierlich ausgebaut und benötigen mehr und mehr Platz im Frequenzspektrum. Klar erkennbar ist, dass der Datenverkehr in diesen Netzen zunehmend durch Video-Konsum geprägt ist. Ein bedeutender amerikanischer Netzausrüster prognostiziert, dass im Jahr 2019 der Anteil von Video am Datenverkehr in drahtlosen Netzen bereits bei 72% liegen wird. Auf Video spezialisiert sind die heute bestehenden Rundfunknetze. Daher bietet es sich an, Systeme zu erfinden, die das Beste aus beiden Welten zusammenführen, um einerseits die Mobilfunknetze von Videodaten zu entlasten, andererseits aber die Übertragung hochqualitativer Videosignale zu mobilen Endgeräten zu ermöglichen. Die dominierenden Forschungsthemen des Autors kann man vor dem Hintergrund der skizzierten Entwicklung unter der Überschrift: „Kooperationsmodelle zwischen Broadband und Broadcast“ subsumieren. Sein Team hat drei Systeme erfunden, nämlich (in chronologischer Reihung) „Dynamic Broadcast“, „Tower Overlay over LTE-A+ (TOoL+)“ und „Redundancy on Demand (RoD)“. Der Vortrag wird diese Systeme, und die Überlegungen, die zu ihrer Entwicklung geführt haben, vorstellen.

Zur Person

Nach dem Studium der Elektrotechnik an der Technischen Universität Braunschweig und einer Tätigkeit als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am dortigen Institut für Nachrichtentechnik begann Dr. Reimers eine Tätigkeit in der Industrie. Als Leiter einer Vorentwicklungsgruppe, später als Entwicklungsleiter der Kameraentwicklung und schließlich als Leiter eines Produktbereiches im Geschäftsbereich Fernsehanlagen der Robert Bosch GmbH wirkte er auf der Seite der Studioteknik für das Fernsehen. Von 1989 bis 1993 war er der Technische Direktor des NDR und wechselte anschließend als Universitätsprofessor an die Technische Universität Braunschweig, wo er das Institut für Nachrichtentechnik leitet. Prof. Reimers ist Mitbegründer des Industriekonsortiums „DVB Project“. Als Leiter des Technical Module dieses Konsortium war er zwanzig Jahre lang für die Entwicklung der technischen Systeme wie (DVB-C, DVB-S, DVB-T, DVB-S2, DVB-C2 oder DVB-T2) verantwortlich, über die große Teile der Weltbevölkerung heute Fernsehprogramme empfängt. Prof. Reimers erhielt zahlreiche internationale und nationale Auszeichnungen.

Prof. Dr. Joachim Maier

Direktor der Abteilung für Physikalische Festkörperchemie des Max-Planck-Instituts für Festkörperforschung, Stuttgart



Vortrag 6 | Das „chemische Innenleben“ fester Stoffe: Von Fehlstellen zu modernen Batterien (Samstag, 17:45 Uhr)

Die Sonderrolle des Festkörpers in der Chemie ist eklatant: Entweder wird er als inert angesehen oder als in Gänze instabil. Lediglich die Oberfläche wird als Hort chemischen Geschehens begriffen. Die Vorstellung eines chemischen Innenlebens erscheint trotz aller Fortschritte auf dem Gebiet der Festkörperchemie immer noch abenteuerlich. Dabei erlaubt die Betrachtung der Punktfehler – wie fehlende oder zusätzliche Teilchen – eine Behandlung des festen Zustandes, die der „wässrigen Chemie“ weitgehend ähnlich ist. Die Gestaltung dieser „Fehlerchemie“ ist der Schlüssel zur Funktionseinstellung fester Stoffe in Hinblick auf Lithiumbatterien oder Brennstoffzellen wie für ein tieferes Verständnis von Festkörperreaktionen.

Zur Person

Joachim Maier (geb. 1955 in Neunkirchen, Saar) studierte Chemie an der Universität des Saarlandes, promovierte dort 1982 und schloss seine Habilitation an der Universität Tübingen 1988 ab. Er lehrte oder lehrt noch in Tübingen, am MIT als externes Fakultätsmitglied, an der Universität Graz als Gastprofessor und an der Universität Stuttgart als Honorarprofessor. Joachim Maier ist gewähltes Mitglied verschiedener nationaler und internationaler Akademien. Als Direktor der Abteilung für Physikalische Festkörperchemie (seit 1991) des Max-Planck-Instituts für Festkörperforschung liegen seine Hauptinteressen im konzeptionellen Verständnis chemischer und elektrochemischer Phänomene in und an Festkörpern, wie auch in ihrer gezielten Nutzung in materialwissenschaftlichen Anwendungen.

Prof. Dr. Martin Korte

Professor für zelluläre Neurobiologie und Direktor des Zoologischen Institutes an der TU Braunschweig



Vortrag 7 | Lernen lernen – Lehren lernen – Lernen fördern: Anmerkungen aus Sicht der Hirnforschung (Sonntag, 08:45 Uhr)

Lernen muss jeder, und wir lernen den ganzen Tag, oft ohne es zu merken. Nur erinnern wir nicht immer das, was wir uns merken wollten oder merken sollten. Jede Information, die wir speichern, wird in unserem Gehirn abgelegt, und hierbei spielen Gehirnstrukturen eine Rolle, die neben Fakten auch Gefühle und Motivation steuern. Der Vortrag geht auch der Frage nach, was die Hirnforschung dazu sagen kann, unter welchen Bedingungen wir besonders effektiv lernen können, aber auch warum sich das Gehirn bei Erinnerungen manchmal täuscht. Weiter wird der Frage nachgegangen, warum wir uns manchmal nicht an etwas erinnern können und wie wir das verhindern können. Es wird aber auch gezeigt, dass das Gedächtnis wesentlich besser ist als wir oft vermuten. Der Vortrag richtet sich aber auch und vor allem an die, die Wissen vermitteln. Wie kann man Wissen effizient vermitteln? Was sind hier die Limitierungen, die die Natur dem Gehirn setzt, welche Rolle spielen Gefühle und vor allem: welche Rolle spielen Motivation und Konzentration? Es wird auch erklärt, welche wichtige Rolle Bewegung für die Gehirnentwicklung und für das Lernen hat. Welche Rolle haben Computerspiele und Fernsehen auf das Lernverhalten von Schülern / Schülerinnen?

Zur Person

Martin Korte (Jahrgang 1964) ist Professor für zelluläre Neurobiologie an der TU Braunschweig und Direktor des Zoologischen Institutes. 2010 – 2012 war er Vizepräsident der TU Braunschweig. Er studierte Biologie (Diplom) in Münster, Tübingen und an den National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, arbeitete für viele Jahre an den Max-Planck-Instituten für Hirnforschung (Frankfurt) und Neurobiologie (München-Martinsried) und habilitierte 2001 an der LMU München.

Martin Korte erforscht die zellulären Grundlagen von Lernen und Gedächtnis ebenso wie die Vorgänge des Vergessens. Er ist einer der meistzitierten deutschen zellulären Neurobiologen und einer der ausgewiesenen Lernforscher in Deutschland. 1996 wurde er mit dem Karl Heinz Beckurts-Preis für besonderes Engagement in Lehre, Didaktik und in der Anregung von Schülern und Schülerinnen zu eigenen wissenschaftlichen Arbeiten ausgezeichnet. Er ist Mitglied der European Dana Alliance for the Brain (EDAB), die sich für die öffentliche Vermittlung der Neurowissenschaften in Europa einsetzt. Seit 2013 ist er Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften.

Prof. Dr. Zoltán S. Spakovszky

Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (USA)

Vortrag 8 | Innovationen in der Luftfahrt- Antriebstechnik (Sonntag, 9:45)

Die wachsende globale Umweltkrise und die dramatische Erhöhung der Treibstoffkosten fordern mehr denn je Innovation in der Flugzeug- und Triebwerkentwicklung. Auch wenn sich die Flugzeugsilhouetten während den letzten 60 Jahren kaum veränderten, haben sich Technologien in Werkstofftechnik, Herstellungsverfahren, Avionik und Antriebstechnik rasant entwickelt. Trotz dieses Entwicklungsdruckes entschieden sich Airbus und Boeing vor ein paar Jahren gegen einen komplett neuen Flugzeugtypen. Stattdessen setzten sie ihre Strategie für Mittelstrecken Flugzeuge, den A320 NEO (New Engine Option) und die Boeing 737 MAX, auf neue Triebwerke mit erhöhtem Nebenstromverhältnis. Es stellt sich die Frage, wie lange man ohne neue Flugzeugarchitektur und Konfiguration auskommen wird, speziell im Licht der Quantensprünge in der Antriebstechnik und den wachsenden Anforderungen und Umweltzwängen. Einleitend wird ein kurzer historischer Abriss über die Triebwerkentwicklung gegeben, gefolgt von einem Überblick über neue Ideen in der Antriebstechnik und Gedankenanstöße für die Frage, auf welchen Gebieten in der Zukunft geforscht werden sollte und welche gegenwärtigen Forschungsgebiete weniger erfolgversprechend sind.



Zur Person

Zoltan Spakovszky ist Professor of Aeronautics and Astronautics am Massachusetts Institute of Technology und Leiter des Gasturbinen-Laboratoriums (GTL) am Lehrstuhl für Luft- und Raumfahrttechnik. Seine Forschungsinteressen gelten der Strömungslehre und Gasdynamik mit Anwendung Turbomaschinen und Antriebstechnik. Am MIT lehrt er Thermodynamik, Fluidmechanik und Aeroakustik. Spakovszky erhielt im Jahre 1997 seinen Dipl.-Ing. ETH in Maschinenbau und Verfahrenstechnik und forschte anschließend in den Vereinigten Staaten bei Pratt & Whitney Aircraft Engines und NASA Lewis Research Center. Am MIT erhielt er 1999 seinen Master of Science und promovierte im Jahre 2000 in Luft- und Raumfahrttechnik. Vor Antritt seiner Professur am MIT 2001 arbeitete er als Lead Engineer bei GE Aircraft Engines. Spakovszky ist ein ASME Fellow und auch als Technischer Berater in der Industrie tätig. 2009 verbrachte er ein Jahr in Japan als Technology Special Advisor bei Mitsubishi Heavy Industries (MHI). Er hat zahlreiche Preise und Auszeichnungen erhalten.

Prof. Dr. Joachim Block

Leiter des Standorts Göttingen-Braunschweig des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)



Vortrag 9 | Die ROSETTA Mission – Aufbruch zu den Ursprüngen des Sonnensystems (Sonntag, 13:45)

Nach einem mehr als zehnjährigen Flug durch die Weiten des Sonnensystems hat die europäische Raumforschungsmission ROSETTA im vergangenen Jahr den Kometen 67P / Churyumov-Gerasimenko erreicht und am 12. November 2014 den Lander „Philae“ auf der Kometenoberfläche abgesetzt. Seitdem ist die Erforschung dieses kleinen, unerwartet zerklüfteten Himmelskörpers, der aus zwei Teilen zu bestehen scheint, in vollem Gange. Deutsche Forscher und Ingenieure sind an der Mission führend beteiligt, insbesondere aus dem DLR und zwei Max-Planck-Instituten, aber auch aus mehreren Universitäten. Die Missionskontrolle obliegt dem ESOC in Darmstadt, die Kontrolle des Landers dem DLR in Köln. Aus Braunschweig stammen vier verschiedene Missionsbeiträge.

Die Wissenschaftler wollen die Struktur und Zusammensetzung des Kometen, insbesondere seinen Gehalt an organischen Molekülen, analysieren und damit tiefgreifende Erkenntnisse über die Frühgeschichte unseres Sonnensystems gewinnen. Vor allem die biochemischen Grundlagen der Lebensentstehung in den Urozeanen der Erde vor etwa vier Milliarden Jahren sollen durch die Analyse des Kometenmaterials erhellt werden.

Zur Person

Joachim Block wurde am 30.11.1953 in Braunschweig geboren und studierte Physik an der TU Braunschweig. Im Anschluss arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und promovierte 1988 zum Doktor-Ingenieur an der Universität Kassel. Seit 1994 leitete Block verschiedene Raumfahrtprojekte am DLR-Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik, insbesondere Entwicklung, Bau und Betrieb der Struktur des Kometenlanders „Philae“ für die europäische Kometenmission ROSETTA. Seit 2009 war er Schwerpunktleiter Raumfahrt an diesem Institut und leitet seit 2011 die Standorte Braunschweig und Göttingen des DLR. Seit 2008 hat er eine Honorarprofessur am Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik der TU Braunschweig.