

Bundeskonferenz



Schule  
**MIT**  
Wissenschaft

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

**Hamburg | 10.11. – 12.11.2016**

In dieser Broschüre:

**Schule MIT Wissenschaft** | Mission

**Unterstützer** | Partner | Förderer & Sponsoren | Medienpartner

**Grußwort**

**Veranstaltungsplan**

**Referenten & Vorträge**

„**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



### Mobilitätspartner




## Grußwort

Innovationen sind der Schlüssel für Wohlstand, Wachstum und soziale Sicherheit in Deutschland. Sie entstehen durch Kreativität sowie exzellente Forschung und Entwicklung vor allem in naturwissenschaftlichen, digitalen und technischen Bereichen. Daher ist es wichtig, dass wir Kinder, Jugendliche und Erwachsene stetig für MINT-Themen – also Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik – begeistern und auch das pädagogische Personal in den Bildungseinrichtungen entsprechend qualifizieren.

Die Bundesregierung wirbt intensiv für MINT-Qualifikationen im schulischen und akademischen Bereich – mit Erfolg, denn in Deutschland liegt der Absolventenanteil in MINT-Fächern höher als in vielen anderen OECD-Staaten. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert dies durch zahlreiche Programme und Initiativen: Das „Haus der kleinen Forscher“, verschiedene Jugendwettbewerbe oder die Wissenschaftsjahre, wie das laufende Wissenschaftsjahr 2016\*17 über Meere und Ozeane, bringen den Menschen naturwissenschaftliche Phänomene nahe und wecken auch den eigenen Forschergeist. Im Rahmen der Kampagne „Berufliche Bildung – praktisch unschlagbar“ stellt die Bundesregierung mit Unterstützung der Wirtschaft attraktive Berufsausbildungen und Karriereperspektiven in technischen Berufen vor. Zudem unterstützt das BMBF die Aus- und Weiterbildung von Erzieherinnen und Erziehern sowie Lehrerinnen und Lehrern mit der „Weiterbildungsinitiative Frühpädagogische Fachkräfte“ oder der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“.

Begeistern für MINT-Themen kann nur derjenige, der selbst begeistert ist – das ist auch der Leitgedanke der jährlichen Veranstaltung der „Schule MIT Wissenschaft“. Sie gibt Lehrerinnen und Lehrern die Möglichkeit, sich fachlich weiterzubilden und sich mit Forschenden und Pädagogen über neueste Erkenntnisse auszutauschen. Dieser Dialog zwischen Schule und Wissenschaft ist wertvoll und ich danke dem MIT Club of Germany e.V. für sein Engagement. Den Teilnehmerinnen und Teilnehmern an der diesjährigen Veranstaltung in Hamburg wünsche ich interessante Erkenntnisse und Diskussionen. Ich hoffe, dass Sie wertvolle Impulse für die eigene Praxis in Lehre und Forschung gewinnen und die MINT-Förderung in Deutschland weiter unterstützen werden!



Prof. Dr. Johanna Wanka  
Bundesministerin für Bildung und Forschung



© Bundesregierung / Steffen Kugler

## 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.

Donnerstag, 10. November 2016	
ab 15:00	Bezug der Hotelzimmer im Hotel Motel One
17:00 – 17:30	Registrierung im Rathaus zu Hamburg
17:30 – 19:00	Senatsempfang im Rathaus zu Hamburg, Get together
19:00 – 19:15	Shuttle Rathaus – Körber-Stiftung
19:30 – 22:00	<b>Forscherfragen</b>   Impfstoffe aus Zucker (öffentliche Veranstaltung mit ca. 300 Personen) <i>Prof. Dr. Peter Seeberger, Max-Planck-Institut für Kolloid- und Oberflächenchemie, Potsdam</i>
22.00 – 22:15	Shuttle Körber-Stiftung – Hotel Motel One
Freitag, 11. November 2016	
08:00 – 08:15	Shuttle Hotel Motel One – Körber-Stiftung
08:15 – 08:55	Registrierung und Kaffee
08:55 – 09:00	<b>Begrüßung</b>
09:00 – 09:45	<b>Vortrag 1</b>   Vom Quanten-Hall-Effekt zu einem neuen Kilogramm <i>Prof. Dr. Klaus von Klitzing, Nobelpreisträger für Physik 1985, Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart</i>
09:45 – 10:00	Fragen an den Referenten / Diskussion
10:00 – 10:45	<b>Vortrag 2</b>   Leben im Untergrund der Tiefsee – die tiefe Biosphäre <i>Prof. Dr. Kai-Uwe Hinrichs, Zentrum für marine Umweltwissenschaften, Universität Bremen</i>
10:45 – 11:00	Fragen an den Referenten / Diskussion
11:00 – 11:30	Kaffeepause
11:30 – 12:15	<b>Vortrag 3</b>   Wie schrumpft man einen Beschleuniger? Vom Europäischen Röntgenlaser zur kompakten Röntgenquelle <i>Prof. Dr.-Ing. Franz X. Kärtner, DESY, Hamburg, Universität Hamburg, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (USA)</i>
12:15 – 12:30	Fragen an den Referenten / Diskussion
12:30 – 13:15	<b>Vortrag 4</b>   Finding Places – Bürgerbeteiligung anhand digitaler Stadtmodelle <i>Prof. Dr. phil. Gesa Ziemer, CityScienceLab, HafenCity Universität, Hamburg</i>
13:15 – 13:30	Fragen an den Referenten / Diskussion
13:30 – 14:15	Mittagspause / Snacks & Kaffee

	<b>Workshop 1</b>   Eigenanfertigung von Photometern <i>Schülerlabor Mobile Analytik, Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg</i>
	<b>Workshop 2</b>   Erneuerbare Energien praktisch erfahren – Wasserstoff und Brennstoffzelle <i>Schülerlabor Quantensprung, Helmholtz-Zentrum für Material- und Küstenforschung, Geesthacht</i>
14:15 – 16:15	<b>Workshop 3</b>   E-Nummern & Co. <i>Schülerlabor SCOLAB, Hamburger Großmarkt, Hamburg</i>
	<b>Workshop 4</b>   Flashmotion – or: How to Speed up Your Camera <i>Schülerlabor physik.begreifen, DESY, Hamburg</i>
	<b>Workshop 5</b>   Open Roberta – Intuitive Roboterprogrammierung in der Cloud <i>Open Roberta, Bonn</i>
	<b>Workshop 6</b>   City Scopes – Städtische Zukünfte interaktiv modellieren <i>CityScienceLab, HafenCity Universität, Hamburg</i>
16:15 – 16:45	Kaffeepause / Wechsel zum Plenarraum / Fototermin
16:45 – 17:30	<b>Vortrag 5</b>   „Vorhersagen sind schwierig...“ – Möglichkeiten und Grenzen von Klimamodellen <i>Prof. Dr. Jochem Marotzke, Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg</i>
17:30 – 17:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
17:45 – 18:30	<b>Vortrag 6</b>   Die Energieversorgung von morgen – eine Herausforderung an Wissenschaft und Technik <i>Prof. Dr. Ferdi Schüth, Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim an der Ruhr</i>
18:30 – 18:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
18:45 – 19:00	Shuttle Körber-Stiftung – Hotel Motel One
19:45 – 20:00	Shuttle Hotel Motel One – Ehemaliges Hauptzollamt
20:00 – 23:45	<b>Abendveranstaltung</b> mit Abendessen, Programm und Austausch zwischen Teilnehmern und Referenten im Ehemaligen Hauptzollamt, Hamburg-Speicherstadt
23:45 – 00:00	Shuttle Ehemaliges Hauptzollamt – Hotel Motel One

<b>Samstag, 12. November 2016</b>	
bis 08:15	Auschecken im Hotel Motel One (Gepäckmitnahme)
08:15 – 08:35	Shuttle Hotel Motel One – Körber-Stiftung (Gepäckaufbewahrung)
08:45 – 09:30	<b>Vortrag 7</b>   Mathematische Modellierung weicher und biologischer Materie – von „smarten“ Golfbällen zur embryonalen Strukturbildung <i>Prof. Dr. Jörn Dunkel, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (USA)</i>
09:30 – 09:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
09:45 – 10:30	<b>Vortrag 8</b>   Aktuelles zur Biologie von Krebserkrankungen und deren medikamentöser Therapie <i>Prof. Dr. Carsten Bokemeyer, Universitätsklinikum Eppendorf, Hamburg</i>
10:30 – 10:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
10:45 – 11:00	Kaffeepause

	<b>Workshop 1</b>   Eigenanfertigung von Photometern <i>Schülerlabor Mobile Analytik, Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg</i>
	<b>Workshop 2</b>   Erneuerbare Energien praktisch erfahren – Wasserstoff und Brennstoffzelle <i>Schülerlabor Quantensprung, Helmholtz-Zentrum für Material- und Küstenforschung, Geesthacht</i>
11:00 – 13:00	<b>Workshop 3</b>   E-Nummern & Co. <i>Schülerlabor SCOLAB, Hamburger Großmarkt, Hamburg</i>
	<b>Workshop 4</b>   Flashmotion – or: How to Speed up Your Camera <i>Schülerlabor physik.begreifen, DESY, Hamburg</i>
	<b>Workshop 5</b>   Open Roberta – Intuitive Roboterprogrammierung in der Cloud <i>Open Roberta, Bonn</i>
	<b>Workshop 6</b>   City Scopes – Städtische Zukünfte interaktiv modellieren <i>CityScienceLab, HafenCity Universität, Hamburg</i>
13:00 – 13:45	Kaffeepause / Snacks
13:45 – 14:30	<b>Vortrag 9</b>   Lernen <i>Prof. Dr. Elsbeth Stern, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (Schweiz)</i>
14:30 – 14:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
14:45 – 15:00	<b>Abschlussworte</b>
15:00 – 15:20	Shuttle Körber-Stiftung – Hauptbahnhof (Gepäckmitnahme)

# Referenten & Vorträge



## Prof. Dr. Peter Seeberger

Direktor am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Oberflächenchemie, Potsdam

### Forscherfragen | Impfstoffe aus Zucker (Donnerstag, 19:30)

Zuckermoleküle bedecken alle Zellen des menschlichen Körpers und spielen eine wesentliche Rolle bei der molekularen Erkennung von Zelloberflächen und damit bei Infektionen, Immunreaktionen und Krebsmetastasen. Somit können komplexe Zucker auch für die Impfstoffentwicklung dienen. Bis vor kurzem fehlte allerdings eine schnelle chemische Synthesemethode, um klar definierte Zuckermoleküle in größeren Mengen herzustellen und sie damit für die biologische, pharmazeutische und medizinische Forschung einzusetzen. Mit den ersten Syntheseeinheiten können nun langkettige Zucker hergestellt werden. Mit der automatisierten Kohlenhydratsynthese wurden die Voraussetzungen für die Weiter- und Neuentwicklung von zuckerbasierten Medikamenten und Impfstoffen geschaffen.

Aktuell forschen Peter Seeberger und sein Team am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung an verschiedenen synthetisch hergestellten Mehrfachzuckern. Für diagnostische Anwendungen bringen die Forscher mit einem Tintenstrahldrucker kleinste Mengen der synthetisch hergestellten Moleküle auf eine Oberfläche auf. Wenige Mikroliter Blut werden für einige Minuten mit dem Chip in Kontakt gebracht. Nach kurzem Abwaschen der Probe lassen sich die in ihr enthaltenen Antikörper, die teilweise auf den Zucker-Chips kleben geblieben sind, mit speziellen Farbstoffen erkennen. Diese Methode erlaubt es, Tausende menschlicher Seren zu untersuchen und Antikörper zu erhalten.

Ein Syntheseeinheit erlaubt mittlerweile die Herstellung eines Mehrfachzuckers in Stunden an Stelle von Wochen, indem chemisch hergestellte Zucker die aus Bakterienkulturen isolierten Polysaccharide ersetzen. Welche Chance bietet diese Technik auch zum Beispiel in Hinsicht auf die Zunahme von antibiotikaresistenten bakteriellen Krankheitserregern?!



## Zur Person

Peter H. Seeberger (geb. 1966) studierte Chemie an der Universität Erlangen-Nürnberg und promovierte in Biochemie an der University of Colorado.

Nach einem Postdocaufenthalt am Sloan-Kettering Institute for Cancer Research in New York City wurde er 1998 Assistant Professor und 2002 Firmenich Associate Professor of Chemistry am MIT in Cambridge, USA. Von 2003 bis 2008 war er Professor an der ETH Zürich. Seit 2009 ist Peter H. Seeberger Direktor am Max-Planck Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam sowie Professor für Organische Chemie an der Freien Universität Berlin. Ferner ist Prof. Seeberger seit 2003 Affiliate Professor am Burnham Institute in LA Jolla, USA. Seine Arbeitsgruppe forscht im Grenzgebiet von Chemie und Biologie. Neben Untersuchungen zu neuen Techniken in der Synthese (u.a. Mikroreaktoren), neuen Synthesemethoden, der Totalsynthese biologisch aktiver Verbindungen, stehen biologische Arbeiten zur Aufschlüsselung von Signalübertragung, Immunologie und die Entwicklung von Impfstoffen im Vordergrund. Ein Malariaimpfstoffkandidat aus seinem Labor steht nun kurz vor der klinischen Entwicklung.

Professor Seebergers Forschung ist in über 190 wissenschaftlichen Artikeln, zwei Büchern, 15 Patenten und in über 370 eingeladenen Vorträgen dokumentiert. Unter anderem wurde das Seeberger-Labor mit folgenden Preisen ausgezeichnet: Arthur C. Cope Young Scholar and Horace B. Isbell Awards von der American Chemical Society (2003) und der Otto-Klung Weberbank Preis für Chemie (2004). 2007 erhielt Prof. Seeberger die Havinga Medaille, die Yoshimasa Hirata Gold Medaille und den mit 750.000 Euro dotierten Körber-Preis für die Europäische Wissenschaft. Sowohl 2007 und 2008 wurde Professor Seeberger von der Schweizer Illustrierten zu den "100 wichtigsten Schweizern" gewählt. Zudem erhielt er 2008 den UCB-Ehrlich Preis für Exzellenz in der Medizinalchemie sowie den Karl-Heinz Beckurts Preis. Ferner wurde ihm 2009 der Claude S. Hudson Award für Kohlenhydratchemie von der American Chemical Society überreicht.

Peter H. Seeberger ist der Chefredakteur des Beilstein Journal of Organic Chemistry und gehört dem Beirat zwölf wissenschaftlicher Journale an. Er ist ein Gründungsmitglied des Stiftungsrats der Tesfa-Ilg Stiftung "Hoffnung für Afrika", die sich um verbesserte Gesundheitsvorsorge in Afrika bemüht. Professor Seeberger ist ein Berater für mehrere Firmen und gehört dem wissenschaftlichen Beirat mehrerer Unternehmen an. Er war Jahrespräsident der Schweizer Akademie der Naturwissenschaften im Jahr 2006.

Die Forschung im Seeberger-Labor führte zur Gründung von zwei Unternehmen: Ancora Pharmaceuticals (gegründet 2002, Medford, USA) entwickelt derzeit verschiedene Impfstoffkandidaten, während i2chem Mikroreaktoren für chemische Anwendungen kommerzialisiert.

## **Prof. Dr. Klaus von Klitzing**

Nobelpreisträger für Physik 1985  
Direktor am Max-Planck-Institut  
für Festkörperforschung, Stuttgart



### **Vortrag 1 | Vom Quanten-Hall-Effekt zu einem neuen Kilogramm (Freitag, 09:00)**

Der Nobelpreis für Physik 1985 wurde für die Entdeckung des „Quanten-Hall-Effektes“ verliehen. Von Beginn an war klar, dass hier ein neuer elektrischer Widerstand entdeckt wurde, dessen Wert nur von Naturkonstanten abhängt und heute durch die von-Klitzing-Konstante charakterisiert ist. Diese Entdeckung hat nicht nur die Präzisionsmesstechnik elektrischer Größen revolutioniert, sondern unser gesamtes Einheitensystem, das sogenannte „Système International d’Unités“ (SI).

Der Vortrag gibt einen Überblick über die Entwicklung unseres Einheitensystems und eine Einführung in das geplante neue SI-System. Es besteht eine große Wahrscheinlichkeit, dass im Jahr 2018 unsere SI-Basiseinheiten (Länge, Masse, Zeit, Strom, Temperatur und Stoffmenge) auf der Grundlage von Fundamentalkonstanten definiert werden, wodurch z.B. auch das Urkilogramm seine Bedeutung verlieren wird. Bei einer solchen Neufestlegung wird der Quanten-Hall-Effekt eine wichtige Rolle spielen.

#### **Zur Person**

Klaus von Klitzing studierte Physik an der Technischen Universität Braunschweig und promovierte an der Universität Würzburg. Nach Auslandsaufenthalten in England und Frankreich und Habilitation in Würzburg erhielt er einen Ruf an die Technische Universität München. Neben zahlreichen Ehrungen und Preisen wurde ihm 1985 der Nobelpreis in Physik verliehen. Seit 1985 ist er Direktor am Max-Planck-Institut in Stuttgart und Honorarprofessor an der Universität Stuttgart.

Seine jetzige experimentelle Forschungsarbeit konzentriert sich auf elektronische Eigenschaften niedrigdimensionaler Halbleiterstrukturen.

Sein besonderes Engagement gilt dem wissenschaftlichen Nachwuchs und der Förderung der Vorbilder, die das Interesse bei der jungen Generation für die Naturwissenschaften wecken. Mit dem Klaus-von-Klitzing-Preis werden seit 2005 jährlich Lehrer ausgezeichnet, die in besonderer Weise Schülerinnen und Schüler für die MINT-Fächer begeistern.

## **Prof. Dr. Kai-Uwe Hinrichs**

MARUM – Zentrum für marine Umweltwissenschaften, Universität Bremen

### **Vortrag 2 | Leben im Untergrund der Tiefsee – die tiefe Biosphäre (Freitag, 10:00)**



Wissenschaftler sind erst in den letzten Jahrzehnten durch wissenschaftliche Bohrungen in den Untergrund der Tiefsee auf sie gestoßen: die Tiefe Biosphäre beschreibt ein riesiges mikrobielles Ökosystem unter dem Meeresboden, das sich je nach geographischer Lage bis mehrere Kilometer in den Untergrund erstreckt. Abschätzungen auf Basis der Zellkonzentrationen suggerieren, dass dieses Ökosystem mindestens so viel Biomasse beherbergt wie der gesamte Ozean. Als Energie- und Nahrungsquelle dient entweder das ursprünglich aus der Photosynthese stammende organische Material abgestorbener Meeresbewohner, das in Sedimenten abgelagert wird, oder Substrate, die durch geologisch angetriebene Gesteins-Wasser gebildet werden. Viele Fragen bleiben unbeantwortet und sind daher im Fokus aktueller internationaler Großprojekte wie dem International Ocean Discovery Program, das mit Hilfe großer Bohrschiffe dieses riesige Habitat unter die Lupe nimmt. Welche Organismen leben dort und welche biogeochemischen Prozesse betreiben diese? Welche Wechselwirkungen existieren zwischen der Tiefen Biosphäre und den Lebensräumen an Land und im Ozean? Welche Faktoren begrenzen die vertikale Ausdehnung mikrobiellen Lebens und definieren die unteren Grenzen der bewohnbaren Zone unserer Erde? Anhand von Beispielen aus aktuellen Projekten werden erste Antworten auf einige dieser Fragen aufgezeigt. Ein Schwerpunkt wird dabei auf die mit 2,5 km bisher tiefste jemals durchgeführte Probenahme aus dem Untergrund des Ozeans gesetzt; dabei werden die Indizien auf mikrobielles Leben in diesen großen Tiefen beleuchtet.

## Zur Person

Kai-Uwe Hinrichs verbindet in seinen Forschungen die Geochemie mit der Mikrobiologie. Er interessiert sich vor allem dafür, wie bestimmte Mikroorganismen den Kohlenstoffkreislauf beeinflussen und welche Auswirkungen diese Prozesse auf unseren Planeten haben. Schon früh konnte Hinrichs zeigen, dass die tiefe Biosphäre des Ozeans von Archaeen belebt ist, die nicht nur an der Bildung von Methan, sondern auch an bis dahin kaum erforschten Bildungsprozessen komplexerer Kohlenwasserstoffe wie Ethan und Propan beteiligt sind. Bereits hier wandte Hinrichs eine selbstentwickelte Methode an, bestimmte organische Moleküle – sogenannte Biomarker – in geologischen Umweltproben zu untersuchen, um mikrobielle Prozesse zu identifizieren und zu quantifizieren. In weiteren Arbeiten befasst er sich mit Massensterben von Organismen, evolutionären Nischen und Archaeobakterien, was über die Biogeochemie hinaus auch für die Evolutionsbiologie und die Forschung nach dem Ursprung des Lebens von Bedeutung ist.

Von Hause aus Chemiker, spezialisierte sich Kai-Uwe Hinrichs mit seiner Diplomarbeit in Oldenburg auf die Organische Geochemie, in der er auch promovierte. Seinen späteren Forschungsschwerpunkten wandte er sich erstmals als Postdoktorand am weltberühmten Ozeanographischen Forschungsinstitut von Woods Hole/USA zu, wo er anschließend auch als Assistenzprofessor tätig war, bevor er 2002 an die Universität Bremen berufen wurde. Dort ist er neben seiner Professur am Department für Geowissenschaften auch maßgeblich am Bremer Forschungszentrum und Exzellenzcluster MARUM beteiligt. Zuletzt erhielt Hinrichs einen der begehrten „Advanced Grants“ des European Research Council.

## **Prof. Dr.-Ing. Franz X. Kärtner**

Center for Free-Electron Laser Science, DESY  
The Hamburg Center for Ultrafast Imaging,  
Universität Hamburg  
Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA

### **Vortrag 3 | Wie schrumpft man einen Beschleuniger? Vom Europäischen Röntgenlaser zur kompakten Röntgenquelle (Freitag, 11:30)**

In diesen Monaten wird in Hamburg der Europäische Röntgenlaser, ein Freier-Elektronen Laser im harten Röntgenbereich (European XFEL), in Betrieb genommen. Das Kernstück der Anlage ist ein etwa 2,5 Kilometer langer supraleitender Beschleuniger, welcher Elektronen auf bis zu 17 GeV beschleunigt, bevor Sie auf einen 1 Kilometer langen Slalomkurs gesandt werden, erzwungen durch starke periodische magnetische Felder, sogenannte Undulatoren. Dabei strahlen die Elektronen räumlich kohärente ultrakurze Röntgenimpulse ab. Der Europäische Röntgenlaser ist dann die gegenwärtig intensivste Röntgenquelle und ermöglicht neue Einblicke in den Bau und die Dynamik von Atomen, Molekülen und kondensierter Materie. Ziel der Forschung ist die Miniaturisierung von Beschleunigern und Röntgenlasern, um damit in der Zukunft zum einen vollständig räumlich und zeitlich kohärente Röntgenimpulse im Attosekundenbereich zu erzeugen als auch eine weitere Verbreitung dieser Technologien zu ermöglichen. Schlüsselkomponenten einer solchen Technologie sind dabei Terahertz-Beschleuniger, welche wesentlich höhere Beschleunigungsfeldstärken erlauben, und optische Undulatoren in Form von Hochleistungslaserimpulsen. Verschiedene Ansätze und erste Ergebnisse werden diskutiert.

#### **Zur Person**

Franz Kärtner studierte Elektrotechnik und promovierte in Hochfrequenztechnik an der Technischen Universität München von 1981-1989. Er forschte als Feodor-Lynen Fellow der Alexander von Humboldt-Stiftung 1991-1993 am MIT, habilitierte sich 1997 in Experimentalphysik an der ETH Zürich und lehrte von 1999 – 2001 an der Universität Karlsruhe (TH) und 2001 – 2010 am MIT. Seit 2011 leitet er die Gruppe für Ultrakurzzeit-Laser- und Röntgenphysik am Center for Free-Electron Laser Science des DESY und am Research Laboratory of Electronics des MIT und lehrt an der Universität Hamburg. Er ist bekannt für seine Arbeiten zur Rauschanalyse von Mikrowellenoszillatoren, Erzeugung ultrakurzer Laserpulse, Femtosekunden-Synchronisation von Großforschungsanlagen, Terahertz-Beschleunigern und kompakten Röntgenquellen.



## **Prof. Dr. phil. Gesa Ziemer**

Leiterin des CityScienceLab, HafenCity Universität,  
Hamburg

### **Vortrag 4 | Finding Places – Bürgerbeteiligung anhand digitaler Stadtmodelle (Freitag, 12:30)**

Wenn größere urbane Transformationen (wie z.B. Bau- oder Umbauvorhaben) anstehen, möchten die Bürgerinnen und Bürger dazu befragt werden. Stadtplanung „von oben“ steht mehr und mehr in der Kritik, stattdessen möchte eine informierte Bürger- oder Nachbarschaft Entscheidung mitgestalten. Digitale Tools liefern gute Möglichkeiten, Bürgerbeteiligung neu zu organisieren und Bürgerinnen und Bürger einzuladen um mitzudiskutieren.

Im City Science Lab an der HafenCity Universität wurde von Mai bis September 2016 das Projekt „Finding Places – Hamburg sucht Flächen für Flüchtlingsunterkünfte“ in Kooperation mit dem MIT Media Lab durchgeführt. Von den 60 000 Flüchtlingen, die in Hamburg leben, sind viele immer noch nicht optimal untergebracht. Es ging im Projekt darum, auf dem Stadtgebiet Hamburg Flächen zu identifizieren, auf denen neue temporäre Unterkünfte gebaut werden können. Die Hamburgerinnen und Hamburger kennen ihre Stadt am besten. In Workshops konnten an einem interaktiven Stadtmodell alle öffentlichen Flächen diskutiert und geeignete Flächen vorgeschlagen werden. Im Vortrag wird das datenbasierte Stadtmodell vorgestellt und von den Ergebnissen und den Atmosphären in den Workshops berichtet.

#### **Zur Person**

Gesa Ziemer ist Professorin für Kulturtheorie und kulturelle Praxis (im Bereich Kultur der Metropole) und Vizepräsidentin Forschung an der HafenCity Universität Hamburg. Seit 2015 leitet sie das City Science Lab, eine Kooperation zum Thema Zukunft der Stadt mit dem MIT Media Lab in Boston. Sie ist Sprecherin des Graduiertenkollegs „Performing Citizenship“.

Regelmäßige Gastlehre hält sie an der Hochschule für Design und Kunst Luzern. Sie ist Mitglied in den Beiräten Böll-Stiftung umdenken, Hochschule für Kunst und Design Luzern, Urbane Künste Ruhr und im Kuratorium Choreografisches Zentrum PACT Zollverein Essen.



**Prof. Dr. Olaf Elsholz <sup>1</sup>**

**Ulrich Scheffler <sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Leiter des Labors für instrumentelle Analytik und des Schülerlabors Mobile Analytik, Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg

<sup>2</sup> Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Department Biotechnologie, Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg



**Workshop 1 | Eigenanfertigung von Photometern  
(Freitag, 14:15, und Samstag, 11:00)**

In diesem Workshop wird mit unterschiedlichen Spektrometern experimentiert. Das preislich günstigste ist ein LED-Photosensor, der u.a. bei Besuchen von Schulklassen an der HAW Hamburg von SchülerInnen selbst gefertigt wird. Ein weiteres ist für ca. 100 € als Bausatz kommerziell erhältlich. Der dabei eingesetzte Sensor lässt sich auch direkt mit einem Raspberry Pi Mikrocomputer verbinden und für Messungen einsetzen. Schließlich werden auch Experimente mit einem



USB-Spektrometer durchgeführt, das simultan den Wellenlängenbereich von 400 bis 800 nm mit einer Auflösung von ca. 1 nm aufnehmen lässt.

Für die Durchführung der Experimente sollten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer einen Taschenrechner mit Logarithmusfunktion oder einen Rechner mit Excel mitbringen.



## Zu den Personen

Olaf Elsholz studierte an der TU Berlin Chemie und promovierte dort auf dem Gebiet der instrumentellen analytischen Chemie. 1990 war er für die Bundesanstalt für Materialforschung und Prüfung (BAM) am Kenian Bureau of Standards (KBS) in Nairobi tätig und trat danach eine Position als Laborleiter an der Umweltbehörde Hamburg an. 1993 wechselte er zunächst an die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hannover und wurde im gleichen Jahr als Professor für Analytische und Umweltchemie an die Fachhochschule Hamburg (jetzt HAW Hamburg) berufen. Dort ist er u.a. seit 2000 Leiter des Labors für instrumentelle Analytik.

Ulrich Scheffler studierte Bioingenieurwesen an der FH Hamburg und war nach dem Studium in der Elektronik- und Softwareentwicklung tätig. Seit 1995 ist er in den Aufbau und die Weiterentwicklung des Labors für Bioprozessautomatisierung als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Department Biotechnologie der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg eingebunden. In seiner Forschungstätigkeit ist Herr Scheffler unter anderem als Experte für Systemintegration, d. h. die Verknüpfung von eigenständigen Mess- und Automatisierungsrechnern mit den Prozessleitsystemen der Bioreaktionstechnik, zuständig. Weiterhin ist er in zahlreiche Studien-, Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten sowie Industriepartnerschaften und unabhängige Entwicklungsprojekte der Mess- und Automatisierungstechnik in der Biotechnologie involviert. In diesen Projekten wird intensiv von den Möglichkeiten aktueller Mikrocontroller-Plattformen wie Raspberry Pi oder Arduino Gebrauch gemacht.

**Dr. Sabine Mendach**

**Natalya Grohn**

**Birte Cirotzki**

Schülerlabor Quantensprung, Helmholtz-Zentrum  
für Material- und Küstenforschung, Geesthacht

**Workshop 2 | Erneuerbare Energien praktisch erfahren – Wasserstoff und Brennstoffzelle  
(Freitag, 14:15, und Samstag, 11:00)**

„Ich glaube, dass Wasser eines Tages als Brennstoff dienen wird.“

Bereits 1875 ließ der französische Schriftsteller Jules Verne auf der „Nautilus“ den amerikanischen Ingenieur Cyrus Smith diesen Satz sagen.

Wir wissen heute, dass Wasser kein Brennstoff ist, aber man daraus den Brennstoff „Wasserstoff“ erzeugen kann. Eine Problematik der erneuerbaren Energien wie Wind- und Solarenergie ist ihre nicht ständige Verfügbarkeit. In diesem Workshop wird Wasserstoff als mögliches Speichermedium vorgestellt. In unterschiedlichen Experimenten werden Wasserstoff und Sauerstoff aus Wasser per Elektrolyse mit Solarenergie gewonnen, gemessen und nachgewiesen. Mit dem Einsatz der Brennstoffzelle werden die Teilnehmer

selbst eine Umwandlungskette von der Erzeugung und Speicherung des Wasserstoffs bis zur Umsetzung in elektrische Energie aufbauen. Das Helmholtz-Zentrum Geesthacht erforscht unter anderem Metallhydride als Speichermöglichkeit für Wasserstoff. Das Schülerlabor Quantensprung vom Helmholtz-Zentrum Geesthacht existiert seit 2002 und bietet jährlich ca. 150 Experimentiertage ab Jahrgangsstufe 10 mit diesem Thema an.



## Zu den Personen

Im Schülerlabor Quantensprung des Helmholtz-Zentrum Geesthacht versteht man sich als Team, das an einem authentischen Lernort die aktuellen Forschungsfelder in Experimentiertagen den Teilnehmern näher bringen.

Dr. Sabine Mendach studierte an der Universität Hamburg Chemie und schloss ihr Studium mit einer Diplomarbeit im Bereich Toxikologie ab. Nach erfolgreicher Promotion am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf folgte eine mehrjährige wissenschaftliche Tätigkeit in der Funktion einer Projektleiterin (Postdoc) auf dem Gebiet der biochemischen Endokrinologie. Seit 2005 ist Frau Dr. Mendach als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Helmholtz-Zentrum Geesthacht im Bereich Nachwuchsförderung beschäftigt und hat seit 2014 die Leitung des Schülerlabors Quantensprung übernommen.

Natalya Grohn wurde in der Ukraine geboren. Sie studierte Chemie an der staatlichen I. I. Metschnikow Universität Odessa (Diplom-Chemikerin, Lehrerin an Hoch- und Oberschulen). Danach folgten zwölf Jahre der schulischen Praxis. Seit 2014 ist sie pädagogisch-wissenschaftliche Mitarbeiterin beim Schülerlabor Quantensprung des Helmholtz Zentrum Geesthacht.

Birte Cirotzki studierte an der Universität Hamburg Lehramt (Biologie und Chemie). Während ihrer Schul- und Studienlaufbahn war sie als Exchangestudent ein Jahr in den USA, machte ein halbes Jahr Studiererfahrungen in Argentinien und recherchierte für ihre Examensarbeit in Venezuela. Nach ihrem Referendariat in Lüneburg unterrichtete sie an der Alfred Nobel Schule in Geesthacht. Während dieser Zeit war sie Fachbereichsleiterin für Chemie, entwickelte in einer CHik-Arbeitsgruppe („Chemie im Kontext“) neue Unterrichtskonzepte und arbeitete in der Lehrerfortbildung mehrere Jahre als SINUS-Set-Koordinatorin („Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“). Seit Anfang 2016 unterstützt Frau Cirotzki als abgeordnete Lehrerin das Schülerlabor Quantensprung.

## Dr. Kerstin Filipzik

Schülerlabor SCOLAB, Hamburger Großmarkt,  
Hamburg

### Workshop 3 | E-Nummern & Co.

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

Gesunde Ernährung ist in den Lehrplänen aller Bundesländer und Schulformen zu finden, das Thema Lebensmittelzusatzstoffe selber auch im Bereich der Sek. II. Der E-Nummern-Kurs vereint beide Aspekte und greift zusätzlich auch noch die Sinneswahrnehmungen beim Essen auf, also wichtige biologische Phänomene. Gustatorik – Olfaktorik – Optik, aber auch Haptik und Akustik sind allesamt Komponenten, die für die Geschmacksgebung relevant sind; sie werden im Einzelnen und im Zusammenwirken betrachtet.

Der Workshop gibt einen Einblick in das Feld der Lebensmittelzusatzstoffe mit den wichtigsten Informationen und gesetzlichem Hintergrund sowie Experimenten, Mix- und Kochversuchen, um die Geschmacksgebung in Fertig-Lebensmitteln zu erfahren und den Einsatz und die Wirkung ausgewählter E-Nummern zu erleben.

Die benötigten Materialien kommen aus dem Lebensmittelbereich und sind einfach und kostengünstig zu beschaffen. Die Versuche sind für kleine Gruppen (zwei bis vier Personen) konzipiert und für Sek. I und II geeignet. Das Ganze wird abgerundet durch ein Skript mit Theorie und Versuchsanleitungen.

### Zur Person

Dr. Kerstin Filipzik studierte Chemie und promovierte am Lehrstuhl Makromolekulare Chemie an der Universität Siegen. Nach einigen Jahren als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Siegen und als Unternehmensberaterin ist sie seit 2010 alleinverantwortliche Koordinatorin und Dozentin für das SCOLAB. In diesem Rahmen entwickelt und leitet sie u.a. die Kurse, organisiert Lehrerfortbildungen und arbeitet mit dem Hamburger Großmarktmanagement oder dem Zusatzstoffmuseum zusammen. Daneben ist Dr. Filipzik in verschiedene freiberufliche Projekte involviert, z.B. bei der Schulung chilenischer Lehrer oder der Entwicklung von Experimentalprogrammen und Wissensmodulen für den Schulunterricht.



**Karen Ong**<sup>1</sup>

**Kim Susan Petersen**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Leiterin des Schülerlabors physik.begreifen, DESY,  
Hamburg

<sup>2</sup> Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Schülerlabor  
physik.begreifen, DESY, Hamburg



**Workshop 4 | Flashmotion – or: How to Speed up  
Your Camera  
(Freitag, 14:15, und Samstag, 11:00)**

Mit „Flashmotion“ wird die in der Spektroskopie genutzte Pump-Probe-Technik zur Messung ultraschneller Prozesse mit kurzen Laserpulsen in die Welt der Fotografie übertragen. Die Anwender von „Flashmotion“ können mit einfachen Mitteln und der eigenen Kamera eine auch bei DESY und am European XFEL wichtige Experimentiertechnik anwenden und erleben.



In diesem Workshop wird die „Flashmotion-Technik“, mit der sich Zeitlupenfilme mit bis zu 1000 fps drehen lassen, vorgestellt und aufgebaut. Exemplarisch wird der freie Fall einer Kugel gefilmt und untersucht.

**Zu den Personen**

Nach dem Studium der Physik und der Arbeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Helmholtz-Zentrum Geesthacht leitet Karen Ong seit 2006 in Hamburg das DESY-Schülerlabor physik.begreifen. Zu vielfältigen physikalischen Themen entwickelt sie Experimente und Konzepte für eintägige Praktika, an denen Schulklassen von der 4. bis zur 13. Stufe teilnehmen können. Ein wichtiges Ziel der Arbeit ist, bei Kindern und Jugendlichen über das eigenständige Experimentieren im Schülerlabor Interesse an der Physik zu wecken und zu fördern.

Kim Susan Petersen studierte ebenfalls Physik an der Universität Hamburg. Anschließend war sie als Praktikantin beim Webportal „Welt der Physik“ tätig. Seit 2014 arbeitet sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin im DESY-Schülerlabor physik.begreifen.

## Thorsten Leimbach <sup>1</sup>

## Richard Erdmann <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Media Engineering am Fraunhofer IAIS, Sankt Augustin  
Leiter der europaweiten Initiative „Roberta – Lernen mit Robotern“, Bonn

<sup>2</sup> Media Engineering am Fraunhofer IAIS, Sankt Augustin  
Roberta-Teacher, Bonn



### **Workshop 4 | Open Roberta – Intuitive Roboterprogrammierung in der Cloud (Freitag, 14:15, und Samstag, 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 wird demonstriert, 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**

Thorsten Leimbach ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Media Engineering am Fraunhofer IAIS und Leiter der europaweiten Initiative „Roberta – Lernen mit Robotern“. Zudem ist Thorsten Leimbach verantwortlich für strategische Projektentwicklung und Akquisitionen auf dem Gebiet der Bildungsrobotik am Fraunhofer IAIS.

Richard Erdmann ist wissenschaftliche Hilfskraft der Abteilung Media Engineering am Fraunhofer IAIS. Dort ist er mit der Erstellung von Schulungsmaterialien, wie Bauanleitungen und Aufgaben, sowie der Betreuung der Webpräsenzen betraut. Als Roberta-Teacher gibt er regelmäßig Roberta-Kurse für Kinder.

**Nina Hälker**

**Tobias Holtz**

CityScienceLab, HafenCity Universität, Hamburg

**Workshop 6 | City Scopes –  
Städtische Zukünfte interaktiv modellieren  
(Freitag, 14:15, und Samstag, 11:00)**

Neue Wege für die Planung von und die Kommunikation über Städte zu entwickeln, ist eine der Aufgaben, die sich das CityScienceLab an der HafenCity Universität Hamburg (HCU), eine Kooperation mit dem MIT Media Lab, gesetzt hat. Zentraler Bestandteil der Arbeit des CityScienceLab sind City Scopes, interaktive, datengesteuerte 3-D-Stadtmodelle, mittels derer städtische Szenarien modelliert und simuliert werden.

Im Workshop lernen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Arbeit mit City Scopes kennen: Nach einer Einführung über die Funktionalitäten folgt im Fast-forward-Modus eine exemplarische Modellierung, welche sowohl die Datenerfassung als auch Visualisierungsmöglichkeiten umfasst. Abschließend werden am Beispiel einer bestehenden Modellierung die Möglichkeiten partizipativer Stadtplanung durch den Einsatz von City Scopes erlebbar gemacht.



## Zu den Personen

Nina Hälker ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am CityScienceLab der HafenCity Universität Hamburg, einer Kooperation mit dem MIT Media Lab in Cambridge, USA. Sie hat einen Masterabschluss „Next Media“ des Departments Informatik der Hochschule für angewandte Wissenschaften in Hamburg (HAW) und hat zuvor Lehramt an berufsbildenden Schulen in Lüneburg sowie Sozialwissenschaften in Oldenburg studiert. Ihre Arbeit konzentriert sich auf Stadtforschung an der Schnittstelle von Sozialwissenschaften und Informatik.

Tobias Holtz studierte Architektur an der RWTH Aachen und Stadtplanung an der HafenCity Universität Hamburg (HCU) und an der Istanbul Teknik Üniversitesi. Seit seinem Bachelorabschluss vor zwei Jahren absolviert Tobias Holtz das Masterprogramm Stadtplanung an der HCU. Von Oktober 2014 bis September 2015 war er als Tutor im Studiengang Kultur der Metropole sowie in den Arbeitsbereichen Stadt- und Regionalökonomie und Stadt- und Regionalsoziologie tätig. Seit Juli 2015 arbeitet Tobias Holtz als studentische Hilfskraft im CityScienceLab. Zusammen mit Ira Winder vom MIT hat er den interdisziplinären Workshop zum Bau des ersten CityScopes für Hamburg entwickelt und geleitet.



## **Prof. Dr. Jochem Marotzke**

Direktor am Max-Planck-Institut  
für Meteorologie, Hamburg



### **Vortrag 5 | „Vorhersagen sind schwierig...“ – Möglichkeiten und Grenzen von Klimamodellen (Freitag, 16:45)**

Besonders schwierig sind Vorhersagen über eine Zukunft jenseits des menschlichen Erfahrungshorizonts, und um solche handelt es sich, wenn wir den Klimawandel bis zum Ende des 21. Jahrhunderts betrachten. Wir müssen uns dabei auf höchst abstrakte Werkzeuge verlassen, nämlich auf Klimamodelle. Dieser Vortrag wird die Möglichkeiten und Grenzen von Klimamodellen ausloten: Worauf basieren sie? Können wir ihren Ergebnissen vertrauen, und wenn ja, warum? Gibt es fundamentale oder praktische Grenzen ihrer Vertrauenswürdigkeit? Die Antworten liegen in grundlegenden Aspekten der Physik.

#### **Zur Person**

Jochem Marotzke studierte Physik an den Universitäten Bonn, Kopenhagen und Kiel und schloss 1985 mit dem Diplom ab. 1990 promovierte er in Kiel in physischer Ozeanographie. Anschließend war er zwei Jahre lang am Massachusetts Institute of Technology beschäftigt und wurde dort 1992 zunächst Assistant Professor, 1997 dann Associate Professor. Von 1999 bis 2003 war er Professor für physische Ozeanographie am Southampton Oceanography Centre, danach wurde er zum Direktor des Hamburger Max-Planck-Instituts für Meteorologie berufen. Seit 2006 ist er auch Honorarprofessor an der Universität Hamburg; ein Jahr später wurde er Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina. Im 2014 erschienenen Fünften Sachstandsbericht des IPCC war er einer der beiden Koordinierenden Leitautoren des Kapitels über die Evaluierung von Klimamodellen.

## **Prof. Dr. Ferdi Schüth**

Max-Planck-Institut für Kohlenforschung,  
Mülheim an der Ruhr

### **Vortrag 6 | Die Energieversorgung von morgen – eine Herausforderung an Wissenschaft und Technik (Freitag, 17:45 Uhr)**

Unsere Energiesysteme stehen vor fundamentalen Veränderungen, die durch den Rückgang fossiler Energiequellen und den Klimawandel ausgelöst werden. Dies erfordert die verstärkte Entwicklung von Verfahren zur Bereitstellung regenerativer Energie, die zusammenfassend diskutiert werden. Von großer Bedeutung ist auch die Frage der Energiespeicherung, die durch die fluktuierende Natur der regenerativen Technologien wie Wind und Sonne zunehmende Bedeutung gewinnt. Im Vortrag wird ein Ausblick auf die Elemente unseres Energiesystems in den nächsten Jahrzehnten gegeben.



## Zur Person

Ferdi Schüth studierte Chemie und Jura an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster. 1984 machte er seinen Abschluss in Chemie, blieb aber weiterhin als PhD an der Universität, um dann 1988 in Chemie zu promovieren. Bis 1989 arbeitete er als Postdoc mit L.D. Schmidt an der University of Minnesota, Minneapolis (USA). Im gleichen Jahr absolvierte er auch das erste Staatsexamen in Jura.

Nach fünfjähriger Tätigkeit als wissenschaftlicher Assistent an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz, davon ein Jahr (1993) an der University of California in Santa Barbara, wurde Ferdi Schüth 1995 als Professor für anorganische Chemie an die Johann-Wolfgang-Goethe-Universität in Frankfurt berufen.

1998 folgte dann sein Wechsel als Direktor an das Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, wo er seither tätig ist. 2014 kam noch seine Benennung als Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft hinzu.

Ferdi Schüth erhielt im Laufe seiner Karriere verschiedene hoch angesehene Preise wie z. B. den Preis des Stifterverbands der Deutschen Wissenschaft, den Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis der DFG sowie den Wöhler-, den Hamburger Wissenschafts- und den Carl-Friedrich-von-Weizsäcker-Preis.

Darüber hinaus ist er Mitglied verschiedener redaktioneller Beiräte, Herausgeber der Zeitschrift Chemistry of Materials und Vorstandsmitglied der Dechema. Bis 2014 war er Vizepräsident der DFG und seit 2012 Mitglied der Jury des Deutschen Zukunftspreises, deren Vorsitz er derzeit führt. Er ist Professor h. c. an der Dalian University of Technology (China) und Gründer der Firma hte AG, deren Hauptaktionär heute BASF ist.

Seine Forschungsinteressen umfassen die Grundlagen der Kristallisation, Synthese der Katalysatoren, Heterogene Katalyse, Mikroreakorteknik in der Katalyse, Hochdurchsatzmethoden in der Materialforschung, zeolithische Materialien, Wasserstoffspeicherung sowie die Umwandlung von Biomasse.

Ferdi Schüth hat ca. 430 Artikel veröffentlicht, 50 Plenarvorträge sowie weitere 220 Vorträge auf Konferenzen und Symposien gehalten. Er ist verantwortlich für ca. 30 Patente und Patenanmeldungen.

## Prof. Dr. Jörn Dunkel

Massachusetts Institute of Technology, Cambridge  
(USA)

### **Vortrag 7 | Mathematische Modellierung weicher und biologischer Materie – von „smarten“ Golfbällen zur embryonalen Strukturbildung (Samstag, 08:45 Uhr)**

Ein zentrales Thema der Forschung von Prof. Dunkel ist die Entwicklung quantitativer mathematischer Modelle zur Beschreibung und Vorhersage komplexer Strukturbildungsvorgänge in weichen Materialien und multizellulären Modellorganismen. Dieses Ziel wird in enger Zusammenarbeit mit Experimentalphysikern und Biologen in den USA, Großbritannien und Deutschland verfolgt. Von besonderem Interesse ist dabei die Entwicklung vielseitig einsetzbarer analytischer und numerischer Methoden, die es erlauben, oberflächlich sehr verschieden erscheinende Phänomene mittels ähnlicher mathematischer Gleichungen zu beschreiben. Wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung dieses Vorhabens ist die Identifizierung „universeller“ physikalischer oder biologischer Prinzipien, die sich mathematisch sinnvoll und effektiv erfassen lassen. In diesem Vortrag wird versucht, die zugrundeliegenden allgemeinen Ideen und Konzepte anhand einiger konkreter Beispiele aus der derzeitigen Forschungsarbeit zu veranschaulichen. So ist zu sehen, dass sich Molekülbewegungen in Flüssigkeiten, Aktienkurse und bakterielle Dynamik in Biofilmen durch eng verwandte Gleichungen modellieren lassen und dass die Untersuchung von Mustern auf der Oberfläche von gekrümmten doppelschichtigen elastischen Materialien hilfreiche Einsichten in die mathematische Beschreibung von Strukturbildungsprozessen in der Embryonalentwicklung liefern kann. Im letzten Teil wird noch kurz auf zukünftige Herausforderungen in der mathematischen Datenanalyse eingegangen, die sich aus kürzlich erzielten experimentellen Fortschritten im Bereich der Mikrofluidik und Zellbiologie ergeben.



## Zur Person

Jörn Dunkel studierte Physik und Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin. Er promovierte im Jahr 2008 am Institut für Physik der Universität Augsburg bei Peter Hänggi. Er forschte bei Julia Yeomans am Rudolf Peierls Centre for Theoretical Physics der Universität Oxford und bei Ray Goldstein am Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics der Universität Cambridge. Er wurde 2013 als Professor für Physikalisch-Angewandte Mathematik ans MIT in Cambridge (USA) berufen.

In seiner Forschungstätigkeit beschäftigt sich Jörn Dunkel mit dem kollektiven Verhalten von Mikroorganismen, den Ordnungsprinzipien in Biofilmen, der Musterbildung und topologischen Defekten in heterogenen elastischen Materialien, Strukturbildungsprozessen in der Embryonalentwicklung und nichtlinearer Dynamik, stochastischen Prozessen und hydrodynamischen Kontinuumsmodellen.

Jörn Dunkel war Stipendiat der Studienstiftung des deutschen Volkes. Er erhielt den Humboldt-Preis und den Lise-Meitner-Preis der Humboldt-Universität zu Berlin, den Erich-Krautz-Preis der Universität Augsburg, den Gustav-Hertz-Preis der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und den Edmund F. Kelly Research Award des MIT.

## **Prof. Dr. Carsten Bokemeyer**

Universitätsklinikum Eppendorf, Hamburg

### **Vortrag 8 | Aktuelles zur Biologie von Krebserkrankungen und deren medikamentöser Therapie (Samstag, 9:45)**



Die Erforschung der Entstehung und der Ursachen von Krebserkrankungen mittels neuester molekularbiologischer Methoden hat immense Fortschritte gemacht und insbesondere auch zu neuen Ansätzen für die Behandlung beigetragen. Glücklicherweise können heute zwei Drittel aller Krebspatienten langfristig geheilt werden. Es werden ausgewiesene molekulare Mechanismen der Krebsentstehung und deren Implikation für Prävention und Früherkennung diskutiert, neue Ansätze der medikamentösen Krebstherapie und deren Ergebnisse an Beispielen dargestellt und innovative Strukturen einer optimierten Krebsversorgung inklusive umfassender Konzepte zur psychischen Betreuung im Rahmen moderner sogenannter Comprehensive Cancer Center vorgestellt. In kaum einem Fach der Medizin gab es so viel Innovation und Verbesserung wie in der Krebsdiagnostik und -therapie in den letzten 20 Jahren!

#### **Zur Person**

Prof. Dr. med. Carsten Bokemeyer studierte an der Medizinischen Hochschule Hannover. Nach einem Forschungsaufenthalt in Frankreich bzw. einem Auslandsstudienjahr in New York erhielt er 1989 das Deutsche Staatsexamen. Seine Promotion folgte 1991, 1995 die Anerkennung als Facharzt für Innere Medizin, 1996 die Habilitation und anschließend im Jahr 2000 die Anerkennung als apl. Professor. 2004 wurde Prof. Bokemeyer als Lehrstuhlinhaber für Innere Medizin mit Schwerpunkt Onkologie/Hämatologie und als Direktor der II. Medizinischen Klinik des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE) berufen. Nach verschiedenen leitenden Positionen am Hubertus Wald Tumorzentrums (UCCH) am UKE ist er seit 2016 Sprecher im Vorstand des Universitären Cancer Center Hamburg. Seine wissenschaftlichen Arbeiten zum Thema Krebs- und Krebstherapie umfassen mehr als 600 Beiträge in hochrangigen internationalen Fachzeitschriften. Prof. Bokemeyer ist aktuell zudem tätig als Präsident der Deutschen Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie (DGHO e.V.), Präsident der Nordwestdeutschen Gesellschaft für Innere Medizin (NDGIM), stellvertretender Vorsitzender der Hamburger Krebsgesellschaft e.V. sowie stellv. Vorsitzender des Netzwerkes der onkologischen Spitzenzentren in Deutschland.

## **Prof. Dr. Elsbeth Stern**

Institut für Verhaltenswissenschaften an  
der Eidgenössischen Technischen Hoch-  
schule Zürich (Schweiz)



### **Vortrag 9 | Lernen**

**(Sonntag, 13:45)**

Alles, was wir in einem bestimmten Inhaltsbereich wissen und können, müssen wir zuvor – oft recht mühevoll – lernen. Diese eigentlich triviale Tatsache gewinnt vor dem Hintergrund der Diskussion um Bildungsinhalte zunehmend an Bedeutung. Lohnt es sich angesichts der sich schnell ändernden Welt überhaupt noch Inhaltswissen zu erwerben, oder sollte man dieses zugunsten der Vermittlung von Schlüsselqualifikationen und Lernstrategien zurückzustellen? Diese Position wird sehr kritisch diskutiert werden. Lern- und Denkstrategien sind nämlich untrennbar an den jeweiligen Inhaltsbereich gebunden, und alle Versuche, solche Kompetenzen losgelöst von anspruchsvollen Inhalten zu trainieren, müssen als gescheitert betrachtet werden. Allerdings kann Inhaltswissen im Gedächtnis mehr oder weniger intelligent abgelegt werden und ist damit mehr oder weniger geeignet zur Bewältigung neuer Anforderungen. Unter Kompetenzen im kognitionswissenschaftlichen Sinne wird intelligent angelegtes und damit auf neue Anforderungen anwendbares Wissen verstanden. Wie Lernumgebungen beschaffen sein müssen, damit intelligentes, breit einsetzbares Wissen erworben werden kann, wird ausführlich behandelt. Worin sich Menschen in ihren Lernvoraussetzungen unterscheiden und inwieweit solche Unterschiede durch Anstrengung und Fleiß ausgeglichen werden können, wird ebenfalls angesprochen.

## Zur Person

Elsbeth Stern studierte Psychologie an der Philipps-Universität Marburg und an der Universität Hamburg. Nach ihrem Diplom bei Hubert Feger promovierte sie 1986 bei Kurt Pawlik. Von 1987 bis 1993 war sie Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung für Entwicklungspsychologie von Franz E. Weinert am Max-Planck-Institut für psychologische Forschung in München. Sie habilitierte sich 1994 im Fach Psychologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München mit einer Arbeit über die Entwicklung des mathematischen Verständnisses im Kindesalter. Von 1994 bis 1997 war sie Professorin für Pädagogische Psychologie an der Universität Leipzig. Von 1997 bis 2006 arbeitete sie als Forschungsgruppenleiterin am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin. Unter anderem forschte sie in einem Lernlabor, wie Kinder im Grundschulalter sinnvoll an Mathematik und Naturwissenschaften herangeführt werden können. Zusammen mit Ralph Schumacher entwickelte sie 2004 an der Universität Brandenburg ein Curriculum für die Frühkindliche Bildung. 2006 nahm sie einen Ruf an die ETH Zürich auf eine Professur für Lehr- und Lernforschung an. In der Presse bekannt wurde sie u.a. durch eine Untersuchung über den Einfluss des Lateinunterrichts auf die Intelligenzentwicklung, in der kein positiver Effekt auf das logische Schlussfolgern und Leistungen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich nachgewiesen werden konnte. Eine weitere Studie zum naturwissenschaftlichen Unterricht in der Vor- und Grundschule kam zu dem Ergebnis, dass z. B. physikalische Begriffe viel früher erfasst werden als bisher angenommen. 2014 wurde sie in die Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz gewählt. Wissenschaftliche Schwerpunkte sind bei ihr neben der Lehr-Lern-Forschung Kognitionspsychologie und Intelligenzforschung.