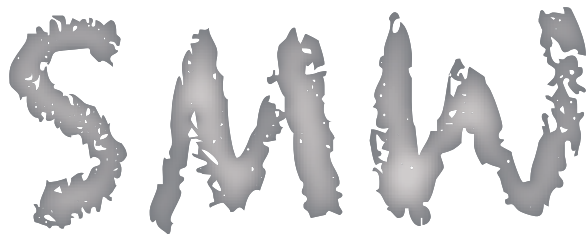


Bundeskonferenz



Schule  
**MIT**  
Wissenschaft

Eine Veranstaltungsreihe des MIT Club of Germany e.V.

<https://www.schule-mit-wissenschaft.de>

## **Saarbrücken | 08.11. – 10.11.2024**

Veranstaltungsort:

Universität des Saarlandes

Campus

66123 Saarbrücken

In dieser Broschüre:

**Schule MIT Wissenschaft** | Mission

**Unterstützer** | Partner | Förderer & Sponsoren | Medien- und Mobilitätspartner

**Grußwort** | Bundesministerin für Bildung und Forschung

**Veranstaltungsplan**

**Referenten & Vorträge**

Stand: 21. Oktober 2024

„**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 | Medien- und Mobilitätspartner

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



Liebe Leserinnen und Leser,

Sie haben vielleicht vom Startchancen-Programm gehört. Damit unterstützen Bund und Länder etwa 4.000 Schulen, die besonders gefordert sind, weil die Kinder dort viel Hilfe benötigen. Ich habe mir im Sommer einige Startchancen-Schulen angeschaut, zum Beispiel in Neubrandenburg. Die Schulleitung



© Bundesregierung – Guido Bergmann

und die Lehrkräfte dort haben mir erzählt, wie sie den Unterricht verbessern wollen: unter anderem mit mehr Experimenten, mehr Sinneserfahrungen, mehr unkonventionellen Ansätzen. Sie wünschen sich genau das, wofür „Schule MIT Wissenschaft“ ein hervorragendes Angebot macht.

Zum nunmehr elften Mal gibt es die Bundeskonferenz. Sie hat sich fest etabliert, bereichert und begeistert den Wissensstandort Deutschland. Ich kann sie Ihnen, liebe Lehrkräfte, nur empfehlen. Sie treffen dort Forscherinnen und Forscher, tauschen sich mit ihnen aus und lernen voneinander. Sie können viel erfahren über Künstliche Intelligenz, Neurotechnologie oder Hochleistungswerkstoffe, Inspiration mitnehmen, Ihren Unterricht damit bereichern und Ihre Schülerinnen und Schüler begeistern. Und genau darauf kommt es am Ende an.

Junge Menschen sollen sehen, Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik sind Fächer nah am Leben. Sie bieten Antworten auf Fragen, die sich uns allen stellen. MINT-Fächer sind am Puls der Zeit. Und MINT-Kompetenzen sind Zukunftskompetenzen. Wer später Ingenieurin wird oder Informatiker, der kann Technologien gestalten, die unser Leben sicherer, gesünder und nachhaltiger machen. Zugleich bieten MINT-Qualifikationen exzellente Karrierechancen.

Deswegen richten auch wir im Ministerium besonderes Augenmerk auf die MINT-Bildung. Mit unserem MINT-Aktionsplan 2.0 bündeln wir Programme und Maßnahmen entlang der gesamten Bildungskette. Besonders wichtig ist mir, mehr Interesse bei Mädchen und jungen Frauen für diese Fächer zu wecken. Wir erleben es gerade wieder: Unter den Gewinnern der Nobelpreise in den Naturwissenschaften ist dieses Jahr keine einzige Frau.

Dafür zitiere ich gern eine Nobelpreisträgerin von 2023: die Physikerin Anne L’Huillier. Sie hat auf die Frage, warum sie sich einst für ihr Fach entschieden hat, geantwortet: „Ich hatte gute Lehrer, die eine große Rolle gespielt haben.“ Die Bildungsforschung bestätigt ebenfalls, wie sehr es auf die Lehrkräfte ankommt. Wenn das kein Auftrag ist! Ich wünsche

allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern an „Schule MIT Wissenschaft“ inspirierende Vorträge, spannende Diskussionen und neue Ideen für den Unterricht, um im Klassenzimmer die MINT-Begeisterung zu multiplizieren.

*B. Stark-Watzinger*

**Bettina Stark-Watzinger**

Mitglied des Deutschen Bundestages

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, 8. November 2024	
ab 14:00	Registrierung / Teilnahmeunterlagen im Premier Inn Saarbrücken City Congresshalle Hotel Bezug der Hotelzimmer
15:30 – 15:45	<b>Optionales Angebot</b>   Shuttle Hotel – Stahlwerk Dillinger Hütte
15:45 – 17:45	Besichtigung Stahlwerk <a href="#">Dillinger Hütte</a>
17:45 – 18:00	Shuttle Stahlwerk Dillinger Hütte – Auftaktempfang
18:30 – 18:45	Shuttle Hotel – Auftaktempfang
19:00 – 21:30	<b>Auftaktempfang in der Staatskanzlei des Saarlandes</b>   Eröffnungsansprachen, Get together
21:30 – 21:45	Shuttle Auftaktempfang – Hotel

Samstag, 9. November 2024	
08:15 – 08:30	Shuttle Hotel – Universität des Saarlandes
08:30 – 08:45	Registrierung / Teilnehmerunterlagen in der Universität des Saarlandes
08:45 – 09:00	Begrüßung
09:00 – 09:45	<b>Vortrag 1</b>   Das Universum im Computer <i>Prof. Dr. Mark Vogelsberger</i> <i>Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (USA)</i>
09:45 – 10:00	Fragen an den Referenten / Diskussion
10:00 – 10:45	<b>Vortrag 2</b>   Connectomics: Karten des Denkens <i>Prof. Dr. Moritz Helmstaedter</i> <i>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	<b>Vortrag 3</b>   Epigenetik im Kontext von Gesundheit und Erkrankungen <i>Prof. Dr. Julia Schulze-Hentrich</i> <i>Prof. Dr. Jörn Walter</i> <i>Universität des Saarlandes, Saarbrücken</i>
12:15 – 12:30	Fragen an den Referenten / Diskussion
12:30 – 13:15	<b>Vortrag 4</b>   Sensoren im Smartphone – Technologie und erweiterter Nutzen durch Sensordatenfusion <i>Prof. Dr. Andreas Schütze</i> <i>Universität des Saarlandes, Saarbrücken</i>
13:15 – 13:30	Fragen an den Referenten / Diskussion

13:30 – 14:15	Gruppenfoto / Mittagspause: Snacks & Kaffee
14:15 – 16:15	<b>Workshop 01</b>   Prodrugs – maskierte Wirkstoffmoleküle <i>Prof. Dr. Matthias Ducci</i> <i>Pädagogische Hochschule Karlsruhe</i>
	<b>Workshop 02</b>   Websicherheit – Wie Bobby Tables (immer noch) das Web gefährdet <i>Andrea Ruffing</i> <i>CISPA CySec Lab, St. Ingbert</i>
	<b>Workshop 03</b>   Freihandexperimente: Entdecken Sie die spannende Welt der Physik mit unserem „Lab-in-a-Box“ <i>Prof. Dr. Karin Jacobs</i> <i>Universität des Saarlandes, Saarbrücken</i>
	<b>Workshop 04</b>   Hochleistungswerkstoffe – eine spannende Welt auf der Mikro-, Nano- und atomaren Skala – und wie wir diese sichtbar machen können <i>Dr. Flavio Soldera</i> <i>Michael Kasper</i> <i>Universität des Saarlandes, Saarbrücken</i>
	<b>Workshop 05</b>   Erkunde die Welt mit den Sensoren deines Smartphones, Tablets oder Microcontrollern <i>Jens Noritzsch</i> <i>Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule, Aachen</i>
	<b>Workshop 06</b>   Bat-Escape (nicht nur für Biologie-Lehrkräfte) <i>OStR' Kathrin Marquardt</i> <i>Schloß-Gymnasium Düsseldorf</i>
	<b>Workshop 07</b>   Moderne Methoden der Hochdurchsatzsequenzierung <i>Prof. Dr. Julia Schulze-Hentrich</i> <i>Prof. Dr. Jörn Walter</i> <i>Universität des Saarlandes, Saarbrücken</i>
	<b>Workshop 08</b>   Selbstwirksamkeitserfahrung durch selbständiges Experimentieren <i>Dr. Jennifer Bödecker</i> <i>Dr. Ute Brinckmann</i> <i>Elena Dröge</i> <i>DLR_School_Lab Darmstadt</i>
16:15 – 16:45	Kaffeepause
16:45 – 17:30	<b>Vortrag 5</b>   Redox-Flow-Batterien als Netzspeicher für die Energiewende <i>Prof. Dr. Jens Tübke</i> <i>Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT), Pfinztal</i>
17:30 – 17:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
17:45 – 18:30	<b>Vortrag 6</b>   Abenteuer Weltraum mit Kleinstsatelliten erleben <i>Prof. Dr. Klaus Schilling</i> <i>Zentrum für Telematik, Würzburg</i>
18:30 – 18:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
18:45 – 19:00	Shuttle Universität des Saarlandes – Hotel
19:00 – 20:00	Pause
19:45 – 20:00	Shuttle Hotel – Saarbrücker Schloss
20:00 – 23:45	<b>Abendveranstaltung</b>   Begrüßung, Abendessen, Programm und Austausch zwischen Teilnehmern und Referenten im Saarbrücker Schloss
20:45 – 23:59	Shuttle Saarbrücker Schloss – Hotel



**Sonntag, 10. November 2024**

bis 08:15	Auschecken im ATLANTIC Hotel Kiel; Gepäckmitnahme
08:15 – 08:30	Shuttle Hotel – Universität des Saarlandes
08:45 – 09:30	<b>Vortrag 7</b>   KI und Optimierung in der Logistik: Wenn der Postmann nicht mehr klingelt <i>Dr. Matthias Winkenbach</i> <i>Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (USA)</i>
09:30 – 09:45	Fragen an die Referentin / Diskussion
09:45 – 10:30	<b>Vortrag 8</b>   Magnetfeldgesteuerte Neurotechnologie durch fortschrittliche magnetische Nanomaterialien <i>Prof. Dr. Danijela Gregurec</i> <i>Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen-Nürnberg</i>
10:30 – 10:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
10:45 – 11:00	Kaffeepause
11:00 – 13:00	<b>Workshop 01</b>   Prodrugs – maskierte Wirkstoffmoleküle <i>Prof. Dr. Matthias Ducci</i> <i>Pädagogische Hochschule Karlsruhe</i>
	<b>Workshop 02</b>   Websicherheit – Wie Bobby Tables (immer noch) das Web gefährdet <i>Andrea Ruffing</i> <i>CISPA CySec Lab, St. Ingbert</i>
	<b>Workshop 03</b>   Freihandexperimente: Entdecken Sie die spannende Welt der Physik mit unserem „Lab-in-a-Box“ <i>Prof. Dr. Karin Jacobs</i> <i>Universität des Saarlandes, Saarbrücken</i>
	<b>Workshop 04</b>   Hochleistungswerkstoffe – eine spannende Welt auf der Mikro-, Nano- und atomaren Skala – und wie wir diese sichtbar machen können <i>Dr. Flavio Soldera</i> <i>Michael Kasper</i> <i>Universität des Saarlandes, Saarbrücken</i>
	<b>Workshop 05</b>   Erkunde die Welt mit den Sensoren deines Smartphones, Tablets oder Microcontrollers <i>Jens Noritzsch</i> <i>Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule, Aachen</i>
	<b>Workshop 06</b>   Bat-Escape (nicht nur für Biologie-Lehrkräfte) <i>OStR' Kathrin Marquardt</i> <i>Schloß-Gymnasium Düsseldorf</i>
	<b>Workshop 07</b>   Moderne Methoden der Hochdurchsatzsequenzierung <i>Prof. Dr. Julia Schulze-Hentrich</i> <i>Prof. Dr. Jörn Walter</i> <i>Universität des Saarlandes, Saarbrücken</i>
	<b>Workshop 08</b>   Selbstwirksamkeitserfahrung durch selbständiges Experimentieren <i>Dr. Jennifer Bödecker</i> <i>Dr. Ute Brinckmann</i> <i>Elena Dröge</i> <i>DLR_School_Lab Darmstadt</i>
13:00 – 13:45	Mittagspause / Snacks & Kaffee

13:45 – 14:30	<b>Vortrag 9</b>   Biophysikalische Experimente im Spannungsfeld zwischen Modellsystem und Anwendung: Wie beginnt die Biofilmbildung – an Zähnen, Kathetern und in Petrischalen? <i>Prof. Dr. Karin Jacobs</i> <i>Universität des Saarlandes, Saarbrücken</i>
14:30 – 14:45	Fragen an die Referentin / Diskussion
14:45 – 14:55	<b>Abschlussworte / Feedback</b>
14:55 – 15:15	Aufnehmen des Gepäcks; Shuttle Universität des Saarlandes – Hauptbahnhof Saarbrücken

# Referenten & Vorträge

## **Prof. Dr. Mark Vogelsberger**

Massachusetts Institute of Technology,  
Cambridge (USA)



### **Vortrag 1 | Das Universum im Computer (Samstag, 9:00)**

Die Bildung kosmischer Strukturen ist ein zentrales Phänomen in der Kosmologie, das die Entstehung und Entwicklung des Universums prägt. Dieser Prozess beschreibt, wie Galaxien und andere Strukturen im Universum entstehen, hauptsächlich durch die Schwerkraftwirkung auf anfänglich gleichmäßig verteilte Materie nach dem Urknall. Dichte Regionen ziehen Materie an, Gaswolken kollabieren und bilden Galaxien, während größere Strukturen wie Galaxienhaufen und Superhaufen durch die Verschmelzung von Galaxien entstehen. Kosmologische Simulationen modellieren diese Prozesse, verbessern unser Verständnis der Galaxienentwicklung und liefern wichtige Einblicke in die Kosmologie.

Der Vortrag bietet einen Einblick in die Welt der kosmologischen Simulationen, die es ermöglichen, komplexe Phänomene im Universum zu verstehen. Beginnend mit den Grundlagen der Kosmologie werden numerische Methoden diskutiert, die die Entwicklung von Galaxien, Dunkler Materie und großen Strukturen modellieren. Es werden auch die Herausforderungen und Grenzen dieser Simulationen beleuchtet und wie Fortschritte in Rechenleistung und Simulationstechnik die Beantwortung fundamentaler Fragen der Kosmologie voranbringen.

### **Zur Person**

Professor Vogelsberger wuchs in Deutschland auf und erhielt sein Physik-Diplom von der Universität Mainz sowie seinen Dokortitel von der Universität München und dem Max-Planck-Institut für Astrophysik im Jahr 2010. 2009 wurde er mit dem Rudolf-Kippenhahn-Preis für seine Doktorarbeit ausgezeichnet. Von 2009 bis 2012 war er Postdoktorand am Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics und von 2012 bis 2013 Hubble-Stipendiat. 2013 trat Dr. Vogelsberger der Physik-Fakultät des MIT bei. 2016 erhielt er ein Alfred-P.-Sloan-Stipendium in Physik und 2020 den Buchalter Kosmologie-Preis. Ende 2023 wurde ihm eine LOEWE-Spitzen-Professur an der Philipps-Universität Marburg zuerkannt.

## **Prof. Dr. Moritz Helmstaedter**

Max-Planck Institut für Hirnforschung,  
Frankfurt

### **Vortrag 2 | Connectomics: Karten des Denkens (Samstag, 10:00)**

Was wir heute unter Künstlicher Intelligenz (KI) verstehen ist künstlich, aber noch nicht wirklich intelligent. Trotz wichtiger Fortschritte ist die heutige KI noch äußerst ineffizient: Sie verschwendet Energie und benötigt Unmengen sogenannter „Labels“. Beides ist teuer und nicht nachhaltig. Vor 50 Jahren wurden die heutigen

Methoden der KI von der Neurowissenschaft inspiriert – und die Frage ist naheliegend, ob es aus der Hirnforschung erneut Inspirationen für eine nächste Generation der KI geben kann. Unsere Gehirne sind schließlich unübertroffen in ihrer Energieeffizienz und Lernfähigkeit. Mithilfe neuester Methoden der Netzwerkanalyse im Gehirn („Connectomics“) sollen die Besonderheiten des biologischen Computers in unseren Köpfen bestimmt, Lernregeln verstanden und mögliche Veränderungen im Kontext von Erkrankungen beschrieben werden.

#### **Zur Person**

Geboren 1978 in Berlin. Studium der Medizin und der Physik an der Ruprecht-Karls-Universität in Heidelberg, Abschluss mit Approbation (2007) und Diplom (2006). Promotion bei Bert Sakmann am Max-Planck-Institut für medizinische Forschung in Heidelberg, anschließend Post-Doc im Labor von Winfried Denk (2006-2011). 2011-2014 Forschungsgruppenleiter am Max-Planck-Institut für Neurobiologie in München. Für seine Arbeiten wurde Moritz Helmstaedter unter anderem mit der Otto-Hahn-Medaille und der Bernard Katz Lecture geehrt. Seit August 2014 Direktor und Wissenschaftliches Mitglied am Max-Planck-Institut für Hirnforschung in Frankfurt. Seit 2016 Professor (Extraordinarius) für Neuronale Netzwerke an der Radboud Universität, Nijmegen, Niederlande. Er ist Gottfried Wilhelm Leibniz-Preisträger 2024.



**Prof. Dr. Julia Schulze-Hentrich<sup>1</sup>,**

**Prof. Dr. Jörn Walter<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universität des Saarlandes, Saarbrücken

<sup>2</sup> Universität des Saarlandes, Saarbrücken

**Vortrag 3 | Epigenetik im Kontext von  
Gesundheit und Erkrankungen  
(Samstag, 11:30)**

Alle Lebensprozesse sind im Genom und damit dem Code des Lebens festgeschrieben. Die genaue Steuerung des Genoms und der vielen darin kodierten Gene wird jedoch im Verlauf der Entwicklung reguliert. Die Erforschung dieser komplexen Regulation, d.h. wie in Milliarden von Zellen Gene bedarfsgerecht und zellgenau gesteuert – d.h. an- oder ausgeschaltet – werden, ist Gegenstand der epigenetischen Forschung. Der/die EpigenetikerIn entschlüsselt dabei, wie die Verpackungsstruktur der DNA in Chromosomen in einzelnen Zellen angepasst wird. Er/sie liest mit Hilfe neuer hochauflösender Sequenzier-Methoden diesen epigenetischen Code „überhalb“ der DNA aus und kann so Einblicke in die molekulare Steuerung der Gene in allen Zellen des Körpers erhalten. Diese Analysen zeigen nicht nur, wie korrekte Muster in Zellen aussehen, sondern auch, wie, wo und wann diese epigenetischen Muster verändert sind. Viele Forschungsergebnisse deuten an, dass Erkrankungen wie Krebs, aber auch andere komplexe Erkrankungen sowie Prozesse des Alterns durch epigenetische Musterveränderungen beeinflusst werden und diese teilweise ursächlich zur Erkrankung beitragen können.

Epigenetische Forschung ist daher in den vergangenen Jahren in das Zentrum der medizinischen Forschung gerückt, u.a. um ein besseres molekulares Verständnis und eine bessere Diagnose von Erkrankungen zu ermöglichen. Da epigenetische Muster auch wieder korrigierbar sind, bietet die Forschung zudem neue Möglichkeiten therapeutische Ansätze zu entwickeln.

In unserem zweigeteilten Vortrag werden wir kurz die Grundlagen der Epigenetik streifen und Einblicke in die Vermessung und Interpretation epigenetischer Muster bieten. Darüber hinaus werden wir die Bedeutung der medizinischen Epigenetik beleuchten und auf die Nutzung der Epigenetik für die Erforschung und für die Verbesserung von Früherkennung und Therapie neurodegenerativer Erkrankungen wie Alzheimer oder Parkinson eingehen.



## **Zu den Personen**

Julia Schulze-Hentrich studierte Biologie sowie Biologie/Chemie für das Lehramt an Gymnasien an den Universitäten Göttingen und Jena und verbrachte ein Forschungsjahr an der University of California, Berkeley. 2010 promovierte sie im Genetics Graduate Program der University of British Columbia, Vancouver. Seit 2011 war Frau Schulze-Hentrich zunächst PostDoc und leitete dann die Arbeitsgruppe „Epigenetik neurodegenerativer Erkrankungen“ am Institut für Medizinische Genetik am Universitätsklinikum Tübingen. Seit 2023 ist sie Professorin am Lehrstuhl für Genetik/Epigenetik an der Universität des Saarlandes.

Jörn Erik Walter studierte Biologie in Darmstadt und Berlin, wo er 1987 an der Freien Universität sein Diplom erhielt und 1990 promovierte. Er war Gruppenleiter am Max-Planck-Institut für molekulare Genetik in Berlin, habilitierte 1999 an der Humboldt-Universität und war seit 2000 Uni-Prof. an der Universität des Saarlandes. Seit 2024 ist er hier Senior-Professor für Genetik/Epigenetik. Jörn Walter ist Co-Sprecher des Internationalen Humanen Epigenom Programs (IHEC), Mitglied der Academia Europaea, Mitgründer der Epigenomics AG, Berlin und stellv. Sprecher der AG Gentechnologiebericht am BIH, Berlin.

.



## **Prof. Dr. Andreas Schütze**

Lehrstuhl für Messtechnik, Universität  
des Saarlandes, Saarbrücken

### **Vortrag 4 | Sensoren im Smartphone – Technologie und erweiterter Nutzen durch Sensordatenfusion (Samstag, 12:30)**



Das Smartphone stellt angesichts der enormen Stückzahlen heute den größten Treiber für die Entwicklung moderner Mikrosensoren dar. In einem typischen Smartphone sind etwa 20 Mikrosensoren ganz unterschiedlicher Art enthalten (Kameras, Mikrofone, Touch-Sensoren, Inertialsensoren, Magnetfeldsensoren, Luftdruck usw.), was nur mit extremer Miniaturisierung möglich ist, da Platz und vor allem Energie begrenzt sind. Der Vortrag wird die wichtigsten Sensoren darstellen und die zugrundeliegenden Technologien kurz betrachten. Das ist nicht nur von der Funktion her interessant, sondern auch wirtschaftlich, denn die Mikrosensorik ist nach wie vor eine Stärke der europäischen und besonders der deutschen Industrie mit Bosch und Infineon als Marktführern in ihren Bereichen. Der Vortrag wird aber auch darstellen, wie durch die sog. Sensordatenfusion Messaufgaben realisiert werden können, die nicht direkt messbare Größen umfassen, wobei dies vor allem durch entsprechende Modellbildung und intelligente Auswertung ermöglicht wird. Abschließend betrachtet der Vortrag kurz, welche weiteren Entwicklungen noch zu erwarten sind, um die künstlichen Sinnesorgane der Smartphones weiter zu vervollständigen.

### **Zur Person**

Prof. Dr. Andreas Schütze studierte Physik und Mathematik an der RWTH Aachen und promovierte 1994 in angewandter Physik an der Justus-Liebig-Universität Gießen in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Dieter Kohl im Bereich Gassensorik. Anschließend war er bei der VDI/VDE-IT GmbH, Teltow, insbesondere in der Projektförderung Mikrosystemtechnik tätig. 1998 erhielt er den Ruf auf die Professur Sensorik und Mikrosystemtechnik an der Fachhochschule Niederrhein in Krefeld. Seit 2000 leitet Prof. Dr. Andreas Schütze den Lehrstuhl für Messtechnik an der Universität des Saarlandes in der Fachrichtung Systems Engineering. Seine Forschungsschwerpunkte sind leistungsfähige Gasmesssysteme sowie smarte Sensorsysteme für industrielles Condition Monitoring. Prof. Schütze ist Gründungsmitglied des ZeMA Zentrums für Mechatronik und Automatisierungstechnik GmbH und Mitgründer der 3S GmbH – Sensors, Signal Processing, Systems, Saarbrücken. Prof. Schütze ist ehrenamtlich aktiv, u.a. als Vorsitzender des VDE Saar, im AMA Verband



für Sensorik und Messtechnik und als Vorsitzender der Fachsektion Mess- und Sensortechnik der Dechema.

Die Förderung des naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchses ist Prof. Schütze ein besonderes Anliegen. Er hat 2006 das Schülerlabor SinnTec gegründet und ist Gründungsmitglied von LernortLabor e.V., dem Bundesverband der Schülerlabore. Mit dem Landkreis Saarlouis hat er 2015 das Schülerforschungszentrum Saarlouis gegründet und leitet seitdem den dortigen Förderverein. Seit einigen Jahren führen VDE und VDI im Saarland unter seiner Federführung den „Tag der Technik“ fort, bei dem Schülerinnen und Schüler modernste Technik in Workshops sowie einer interaktiven Ausstellung hands-on erleben können. Seit Ende 2022 hat der Tag der Technik@School mit ganztägigen Angeboten an Gymnasien für alle Altersstufen über 4000 Schülerinnen und Schüler sowie Lehrkräfte erreicht.

## **Prof. Dr. Matthias Ducci**

Pädagogische Hochschule Karlsruhe

### **Workshop 01 | Prodrugs – maskierte Wirkstoffmoleküle (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)**

Um Medikamente zur Therapie von Erkrankungen gezielt im Organismus zur Wirkung zu bringen, greift die pharmazeutische Industrie mitunter

tief in die biochemische Trickkiste. Überraschend prominente Arzneimittel funktionieren nach dem Prodrug-Konzept.

Im Workshop werden in einem einführenden Vortrag umfangreiche Anregungen (Unterrichtskonzept, Experimente, Modelle) gegeben, auf welche Weise diese spannende und fächerübergreifende Thematik forschend-entwickelnd in den naturwissenschaftlichen Unterricht (Chemie, Biologie) der Sekundarstufe II implementiert werden kann.

Als Modells substanz dient 5-Aminosalicylsäure (5-ASA). Sie wird aufgrund ihrer entzündungshemmenden Wirkung in Arzneimitteln gegen Darmerkrankungen, wie z.B. Morbus Crohn und Colitis ulcerosa, eingesetzt. In unveränderter Form ist diese Verbindung in magensaftresistenten Tabletten enthalten, um die frühzeitige Resorption und anschließende Metabolisierung zu verhindern. Eine andere Strategie wird mit dem Prodrug-Konzept verfolgt: Hierzu wird 5-ASA z. B. in Azosalicylsäure, eine stabile Verbindung ohne eigene biologische Aktivität, überführt. Diese Verbindung wird dann im Darm durch bakterielle Azoreduktasen in aktive 5-ASA-Moleküle gespalten.

Im Anschluss an den Vortrag haben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit, alle im Vortrag angesprochenen bzw. per Videoclip gezeigten Experimente selbst durchzuführen. Ein gedrucktes sowie ein digitales Skript werden kostenlos ausgegeben.

Max. Teilnehmerzahl pro Workshop: 18

Bitte bringen Sie eine Schutzbrille mit.

### **Zur Person**

Prof. Dr. Matthias Ducci ist W3-Professor für Chemie und ihre Didaktik an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe (PHKA). Er hat an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg die Fächer Chemie und Mathematik für das Lehramt an Gymnasien studiert und dort im Arbeitskreis von Prof. Dr. Walter Jansen promoviert. Sein Referendariat hat er



ebenfalls in Oldenburg absolviert. Danach war er einige Jahre als Studienrat an der KGS Rastede und als Lehrbeauftragter an der Universität Oldenburg tätig.

Sein Hauptforschungsinteresse gilt der experimentellen und konzeptionellen Erschließung innovativer Inhalte für den Chemieunterricht (curriculare Innovationsforschung).

Prof. Dr. Ducci war viele Jahre Mitglied im Herausgeberteam der Zeitschrift „Praxis der Naturwissenschaften – Chemie in der Schule“. Seit 2018 ist er einer der drei Chefredakteure der Zeitschrift „Chemie konkret“ (CHEMKON). Zudem ist Prof. Dr. Ducci seit 2013 Leiter des GDCh-Fortbildungszentrums für Chemielehrkräfte an der PHKA.

## Andrea Ruffing

CISPA CySec Lab, Helmholtz-Zentrum für Informationssicherheit, St. Ingbert

### **Workshop 02 | Websicherheit – Wie Bobby Tables (immer noch) das Web gefährdet (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)**

Wie funktioniert das Internet? Wir erklären Ihnen die Grundlagen der Internettechnologie und stellen weitverbreitete Sicherheitsprobleme von Web-Seiten vor. Sie können in gesicherter Umgebung in unseren interaktiven Aufgaben und Challenges zu Datenbanken und Cross-Site-Scripting selbst Sicherheitslücken finden und ausnutzen, um schließlich zu lernen, welche Schutzmaßnahmen diese Angriffe verhindern können.



### **Zur Person**

Andrea Ruffing ist Leiterin des Schülerlabors für Cybersicherheit, CISPA Cysec Lab. In dieser Funktion ist sie zudem Hauptverantwortliche am CISPA für den Wissenstransfer, Nachwuchsmarketing, Outreach-Aktionen und -Events für Bürger und Bürgerinnen. An der Universität des Saarlandes hat sie Englisch und Französisch studiert und ist vereidigte Diplom-Übersetzerin M.A. Zudem ist die Präsidentin der Wirtschaftsjuvenen Saarland e.V.

## Prof. Dr. Karin Jacobs

Fachbereich Experimentalphysik, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

### **Workshop 03 | Freihandexperimente: Entdecken Sie die spannende Welt der Physik mit unserem „Lab-in-a-Box“ (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)**

Wir bieten Schulen und anderen Bildungseinrichtungen die Möglichkeit, faszinierende „hands-on“-Experimente zu unterschiedlichen physikalischen Themenbereichen durchzuführen.

Unsere Experimentierkisten decken derzeit die folgenden Bereiche ab: „Physik des Lichts“, „Physik der Flüssigkeiten“, „Physik des Haftens und Klebens“, „Physik der Flüssigkristalle“, „Energieumwandlungen“ und „Rasterkraftmikroskopie“.

Warum ist der Himmel blau? Wie entsteht ein Regenbogen? Haben Schaumbläschen eine Ordnung? Diese und viele weitere spannende Fragen können die teilnehmenden Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler in unseren Workshops selbst erforschen. Mit den Versuchen aus dem „Lab-in-a-Box“ werden diese physikalischen Phänomene greifbar und verständlich.

Unsere Experimente sind so gestaltet, dass die Schülerinnen und Schüler eigenständig arbeiten können. Zudem sollen die ausgesuchten Experimente Emotionen („Oh – toll!“) und intensive Sinneseindrücke wecken durch Fühlen, Tasten und Sehen, also durch eigenes Erfahren. Ein ausführliches Begleitheft bietet zudem zahlreiche Hilfestellungen, falls ein Versuch einmal nicht auf Anhieb gelingt. Die Alukisten enthalten verschiedene Experimente, die in einer Doppelstunde oder auch über einen längeren Zeitraum hinweg durchgeführt werden können.

Im Workshop haben die teilnehmenden Lehrkräfte die Möglichkeit, die Experimente selbst auszuprobieren. Die Kisten können per Paketdienst auch zugesandt werden. Alternativ besteht im Umkreis von unter einer Autofahrtstunde rund um Saarbrücken die Möglichkeit, dass eine Person im Rahmen des Freiwilligen Sozialen Jahres eine oder mehrere Schulklassen mit dem Lab-in-a-Box vor Ort besucht.

Tauchen Sie ein in die Welt der Physik und erleben Sie, wie spannend und lehrreich Experimente sein können!



## **Zur Person**

Prof. Dr. Karin Jacobs studierte Physik an der Universität Konstanz. Ein Auslandsaufenthalt am Weizmann Institute of Science in Israel motivierte sie, Oberflächenphysik und Polymerchemie in einer Dissertation zu verbinden. Nach der Promotion 1997 an der Universität Konstanz wechselte sie an das MPI für Kolloid- und Grenzflächenforschung (damals Berlin, heute Potsdam), dann 1999 an die Universität Ulm. 2001 ging sie dann als Projektleiterin in die Industrie zur Bayer AG nach Leverkusen in die Zentrale Forschung. 2003 folgte sie einem Ruf auf eine Professur in der Physik an der Universität des Saarlandes, wo sie – nach Ablehnung mehrerer Rufe – seitdem eine experimentelle Forschergruppe im Zentrum für Biophysik leitet. Karin Jacobs koordinierte das Schwerpunktprogramm „Nano- und Mikrofluidik“, ist Mitglied im Vorstand des Sonderforschungsbereiches SFB 1027 zur Modellierung biophysikalischer Systeme, ist Fellow der Max Planck School „Matter to Life“, war Mitglied im Wissenschaftsrat und ist derzeit auch Vizepräsidentin der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG.

## Dr. Flavio Soldera<sup>1</sup>, Michael Kasper<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universität des Saarlandes, Saarbrücken

<sup>2</sup> Universität des Saarlandes, Saarbrücken

### **Workshop 04 | Hochleistungswerkstoffe – eine spannende Welt auf der Mikro-, Nano- und atomaren Skala – und wie wir diese sichtbar machen können**

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



Die Materialwissenschaften gehören neben der Informatik und der Biotechnologie zu den drei Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. Ein Forschungsschwerpunkt des Fachbereichs an der Universität des Saarlandes ist es, Materialien auf der Mikroebene bis in den atomaren Bereich sichtbar zu machen. Dabei kommen verschiedene technische Hilfsmittel zum Einsatz, vom Lichtmikroskop über das Rasterelektronenmikroskop (REM) und das Focused-Ion-Beam-Mikroskop (FIB) bis hin zur Atomsonden-Tomographie.



Mit dieser Bandbreite an Vergrößerungsmöglichkeiten werden Hochleistungswerkstoffe auf sehr unterschiedliche Weise betrachtet und analysiert. Dadurch lassen sich vielfältige Aussagen über bereits durchgeführte Be- und Verarbeitungsprozesse treffen und neue Ansätze zur Optimierung der Werkstoffeigenschaften ableiten.

In diesem Workshop werden Proben aus unterschiedlichen Werkstoffen im Metallographielabor präpariert, um deren Gefüge mit den verschiedenen Mikroskopen sichtbar zu machen. In einem anschließenden Demonstrationspraktikum am FIB-REM werden anhand verschiedener Proben die physikalischen Grundlagen der einzelnen Techniken und Kontrastmechanismen erläutert. Die Vorstellung der Arbeitsprinzipien sowie der Vor- und Nachteile anderer Mikroskopietechniken runden den Workshop ab.

### **Zu den Personen**

Dr. Flavio Soldera studierte Maschinenbau an der Universidad Nacional del Comahue in Argentinien. Im Jahr 2005 promovierte er an der Universität des Saarlandes in Saarbrücken in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWWT).

Seit 1998 arbeitet er als wissenschaftlichen Mitarbeiter an der Universität des Saarlandes und seit 2017 auch an der Materials Engineering Center Saarland (MECS). Er ist Co-Autor von 100 per-review Publikationen mit Schwerpunkten in den Bereichen Materialien für

elektrische Anwendungen, 3D-Analyse von Mikro-/Nanostrukturen sowie Elektronenmikroskopie und fokussierte Ionenstrahlenwendungen. Seit 2005 koordiniert er internationale Studien- und Forschungsprogramme im MWWT-Bereich und ist seit 2008 Geschäftsführer der Europäischen Schule für Materialforschung (EUSMAT). Mehrere Projekte der Europäischen Kommission, des DAAD und der Deutsch-Französischen Hochschule sind Teil des EUSMAT-Portfolios.

Michael Kasper absolvierte in der Automobilindustrie eine Ausbildung zum Werkstoffprüfer Fachrichtung Metalltechnik. Anschließend schloss er berufsbegleitend die Technikerschule zum staatl. geprüften Werkstofftechniker ab.

Seit 2020 ist Michael Kasper Leiter der Metallographie des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe und des MECS. Als Stipendiat der SBB studiert er nebenberuflich Materialwissenschaft und Werkstofftechnik an der UdS.

Jetzt kümmert er sich vor allem um Aufgaben im Bereich metallographische Untersuchungen, Prüfverfahren oder Schadensanalysen in enger Zusammenarbeit mit unseren Partnern. Dabei führt er Gefügeanalysen sowohl auf makroskopischer Ebene als auch mittels Lichtmikroskopie durch.



## Jens Noritzsch

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule, Aachen

### **Workshop 05 | Erkunde die Welt mit den Sensoren deines Smartphones, Tablets oder Microcontrollers (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)**

Smartphones und Tablets sind mit einer Fülle von Sensoren ausgestattet. Die freie App phyphox macht ihre Daten einfach verfügbar und ermöglicht so naturwissenschaftliche Experimente losgelöst von Materialsammlungen und spezialisierten Werkzeugen.

Über drahtlose Schnittstellen lassen sich praktisch beliebige externe Sensoren einbinden und das Spektrum zugänglicher Phänomene erheblich erweitern.

Im Workshop wird ein Überblick gegeben, wie vielfältig die App mittlerweile eingesetzt wird. Dabei gibt es viel gemeinsame Zeit, verschiedene Beispiele auszuprobieren, darunter erstmalig welche mit der Kamera.

Bitte vorab phyphox installieren: [phyphox](#)

Der QR-Code führt ebenfalls zur Downloadseite von phyphox.



### **Zur Person**

Jens Noritzsch diplomierte 1999 an der Universität Dortmund und forschte dort sowie an der Ruhr-Universität Bochum bis 2010 in der Phänomenologie der Hochenergiephysik. Von 2009 bis 2013 unterrichtete er zunächst Physik, dann auch Mathematik an nordrhein-westfälischen Gymnasien. Von 2014 bis 2020 arbeitete er im Bildungsmarketing bei der Casio Europe GmbH und bildete unter anderem Lehrkräfte zum Technologieeinsatz fort. Seit April 2020 ist er Referent für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit für phyphox am II. Physikalischen Institut A der RWTH Aachen University und seit Oktober 2023 ist er am I. Physikalischen Institut A im Rahmen des Kompetenzverbunds lernen:digital an der Weiterentwicklung von Fortbildungen zur digital gestützten Förderung experimenteller Kompetenzen und zu Smartphone-Experimenten beteiligt.



## **OStR` Kathrin Marquardt**

Schloß-Gymnasium, Düsseldorf-Benrath

### **Workshop 06 | Bat-Escape (nicht nur für Biologie-Lehrkräfte) (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)**

Rätsel lösen macht Spaß, und dabei wird zudem die Entwicklung wichtiger Schlüsselkompetenzen wie Kooperation, Kommunikation, Problemlösefähigkeit und kreatives Denken unterstützt. Es lohnt sich also die Arbeit in ein selbst entwickeltes Escape zu stecken. Kleine Escapes können aber von Lernenden auch selbst erstellt werden.

In diesem Workshop schlüpfen die Teilnehmenden in die Rolle von Detektiven, um sich aus einer Fledermaus-Höhle herausspielen. Dabei müssen Rätsel rund um Fledermäuse gelöst werden. Sie erfahren also ganz praktisch, wie die Escape-Methode im Unterricht eingesetzt werden kann, um die Motivation der Lernenden zu steigern.

Nach dem erfolgreichen Öffnen der Schatzkiste diskutieren wir Möglichkeiten diese Methode im naturwissenschaftlichen Unterricht oder einfach nur als Teambuildingmaßnahme einzusetzen. Es werden auch kurze Einblicke in einsetzbare Tools gegeben.

Ziel dieses Workshops ist es, die Teilnehmenden für die Methode zu begeistern und zu zeigen, dass auch mit relativ wenig Aufwand kleine Escape-Elemente in den Unterricht eingebaut werden können.

#### **Zur Person**

Nach ihrem Abschluss im Fach Biologie und Chemie an der Universität Potsdam im Mai 2002 legte Kathrin Marquardt im Februar 2007 ihr 2. Staatsexamen am Seminar Bonn/Troisdorf ab. Sie ist MINT-Beauftragte am Schloß-Gymnasium in Benrath, 2017 erfolgte ihre Ernennung zur Oberstudienrätin.

Kathrin Marquardt ist Teil des Netzwerks digitalisierter Chemieunterricht der Bergischen Universität Wuppertal und arbeitet an der Erstellung eines Selbstlernkurses für Lehrende zu H5P im Chemieunterricht in Moodle mit.

Darüber hinaus ist sie Autorin des Buches „#MoodleKannMehr – Nicht nur im Distanzunterricht!“ und bietet Mikrofortbildungen für Kollegen und Kolleginnen an, darunter Themen wie Moodle, H5P, StopMotion, iMovie und Erklärvideos.



**Prof. Dr. Julia Schulze-Hentrich<sup>1</sup>,**

**Prof. Dr. Jörn Walter<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universität des Saarlandes, Saarbrücken

<sup>2</sup> Universität des Saarlandes, Saarbrücken

**Workshop 07 | Moderne Methoden der  
Hochdurchsatzsequenzierung  
(Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)**

In den vergangenen 10 Jahren haben bahnbrechende technische Entwicklungen in DNA-Sequenzier-Technologien dazu geführt, dass Genome heutzutage schnell, kostengünstig und (fast) fehlerfrei entschlüsselt werden können. Die Genomsequenzierung ist mittlerweile so effizient geworden, dass sie Einzug in die medizinische Regelversorgung genommen hat<sup>1</sup>.

Aufbauend auf Genom-Sequenzier-Technologien der sogenannten 2. und 3. Generation wurde zudem eine Vielzahl neuer methodischer Ansätze entwickelt, die es erlauben nicht nur Genome schnell und kostengünstig auszulesen, sondern auch die Funktionalität des Genoms bis in einzelne Zellen zu entschlüsseln. Hierzu zählen z.B. die Epigenomik<sup>2</sup>, d.h. das Auslesen der epigenetischen Kodierung des Genoms, wie auch die Einzelzellgenomik<sup>3</sup>, d.h. ein Auslesen der Transkription = der Umschreibung von DNA in RNA in einzelnen Zellen.

In unserem Workshop werden wir kurz in die Grundprinzipien verschiedenster neuester Sequenzier-Technologien einführen, verbunden mit einem Besuch in unserer Sequenzier-Facility. Wir werden veranschaulichen, wie komplexe Sequenzierdaten entstehen und mit Hilfe von Hochleistungsrechnern dekodiert und verarbeitet werden. Zudem werden wir kurz auf unsere Arbeiten im Bereich der Epigenomik eingehen und die Bedeutung von Datensicherheit<sup>4</sup> und Daten-Nutzung<sup>4</sup> mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern diskutieren.

1. <https://www.gentechnologiebericht.de/publikationen/im-fokus-genomdaten-2024>
2. [https://www.gentechnologiebericht.de/fileadmin/Gentechnologiebericht/2017\\_BB\\_AW\\_Epigenetik\\_Kurzfassung.pdf](https://www.gentechnologiebericht.de/fileadmin/Gentechnologiebericht/2017_BB_AW_Epigenetik_Kurzfassung.pdf)
3. [https://www.gentechnologiebericht.de/fileadmin/Gentechnologiebericht/BBAW\\_Einzelzellanalyse\\_Walter\\_Schickl.pdf](https://www.gentechnologiebericht.de/fileadmin/Gentechnologiebericht/BBAW_Einzelzellanalyse_Walter_Schickl.pdf)
4. [https://www.ghga.de/Downloads/GHGA\\_brochure\\_2023.pdf](https://www.ghga.de/Downloads/GHGA_brochure_2023.pdf)



## **Zu den Personen**

Julia Schulze-Hentrich studierte Biologie sowie Biologie/Chemie für das Lehramt an Gymnasien an den Universitäten Göttingen und Jena und verbrachte ein Forschungsjahr an der University of California, Berkeley. 2010 promovierte sie im Genetics Graduate Program der University of British Columbia, Vancouver. Seit 2011 war Frau Schulze-Hentrich zunächst PostDoc und leitete dann die Arbeitsgruppe „Epigenetik neurodegenerativer Erkrankungen“ am Institut für Medizinische Genetik am Universitätsklinikum Tübingen. Seit 2023 ist sie Professorin am Lehrstuhl für Genetik/Epigenetik an der Universität des Saarlandes.

Jörn Erik Walter studierte Biologie in Darmstadt und Berlin, wo er 1987 an der Freien Universität sein Diplom erhielt und 1990 promovierte. Er war Gruppenleiter am Max-Planck-Institut für molekulare Genetik in Berlin, habilitierte 1999 an der Humboldt-Universität und war seit 2000 Uni-Prof. an der Universität des Saarlandes. Seit 2024 ist er hier Senior-Professor für Genetik/Epigenetik. Jörn Walter ist Co-Sprecher des Internationalen Humanen Epigenom Programs (IHEC), Mitglied der Academia Europaea, Mitgründer der Epigenomics AG, Berlin und stellv. Sprecher der AG Gentechnologiebericht am BIH, Berlin.

## **Dr. Jennifer Bödecker<sup>1</sup>, Dr. Ute Brinckmann<sup>2</sup>, Elena Dröge<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> DLR\_School\_Lab Darmstadt

<sup>2</sup> DLR\_School\_Lab Darmstadt

<sup>3</sup> DLR\_School\_Lab Darmstadt

### **Workshop 08 | Selbstwirksamkeitserfahrung durch selbständiges Experimentieren (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)**

Ziel des Workshops ist es aufzuzeigen, wie durch praktische Erfahrungen die Selbstwirksamkeitserfahrung von Kindern und Jugendlichen durch die Anwendung naturwissenschaftlicher und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen gestärkt werden kann.

Das zentrale Element des Workshops bilden Experimente aus dem DLR\_School\_Lab Darmstadt, bei dem die Teilnehmerinnen und Teilnehmer z.B. in einer Sandbox ihre eigene Landschaft gestalten. Diese Landschaft wird anschließend nach verschiedenen Kriterien auf ihre Besiedlungsfähigkeit geprüft. Dabei kommt moderne Satellitentechnologie zum Einsatz, um den Mehrwert solcher Technologien für die Beobachtung und Analyse von Oberflächen zu verdeutlichen. Durch dieses Hands-On-Experiment erleben die Kinder und Jugendlichen direkt, wie ihre Entscheidungen und Handlungen konkrete Ergebnisse hervorbringen, indem sie ihre selbstgestaltete Landschaft auf Besiedlungsfähigkeit testen und dabei die Auswirkungen ihrer Wahl nachvollziehen können. Ziel ist es, Kindern, Jugendlichen sowie den Lehrenden einen neuen Denkansatz zu eröffnen: Mithilfe von ingenieurwissenschaftlichem Know-How lassen sich die Probleme von heute erkennen und lösen.

Der Workshop zeigt den Teilnehmenden, wie bereichernd der Besuch eines außerschulischen Lernortes und das praktische Erfahren für die Motivation und Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler sein kann. Ziel ist es, Lehrerinnen und Lehrern aufzuzeigen, wie durch Inanspruchnahme externer Angebote Begeisterung, Relevanz und Zugänglichkeit für naturwissenschaftliche und technische Themen geweckt und gestärkt werden kann.



## **Zu den Personen**

Jennifer Bödecker studierte Materialwissenschaften an der Technischen Universität Darmstadt, wo sie nach Ihrem Diplom auch promovierte. Anschließend war sie Projektbearbeiterin im Rahmen eines interdisziplinären Sonderforschungsbereiches (Materialwissenschaft, Maschinenbau, Mathematik) an der Technischen Universität Darmstadt. Danach wechselte Sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin in das Institut für Werkstoffkunde (2015 – 1016) und in das MechCenter (2016 – 1019) Seit 2019 ist Jennifer Bödecker Studienkoordinatorin am MechCenter und übernahm 2024 die Leitung des DLR\_School\_Lab Darmstadt.

Dr. Ute Brinkmann ist seit Mai 2024 Leiterin des DLR\_School\_Lab an der TU Darmstadt. Nach Ihrem Studium und Promotion in Biophysikalischer und Physikalischer Chemie sammelte sie erste Berufserfahrungen als Wissenschaftliche Angestellte an der Universität Bielefeld sowie als Manager Produktentwicklung bei Johnson und Johnson GmbH. Nach ihrer Elternzeit führten Auslandsaufenthalte mit der Familie sie nach Milwaukee WI, Stockholm und Boston MA, wo sie an verschiedenen Schulen ehrenamtlichen Tätigkeiten nachging, darunter auch an der German International School of Boston. Von 2018 bis 2024 war Frau Dr. Brinkmann Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU Darmstadt im Fachbereich Chemie / Fachdidaktik der Chemie.

Seit über 15 Jahren ist Elena Dröge in verschiedenen Funktionen und Positionen im Bereich der Wissenschafts- und Technologiekommunikation tätig: von der Politik über unterschiedliche Forschungsinstitutionen und Universitäten, Unternehmen bis Agenturen. Als Sozialwissenschaftlerin ist es ihr in ihrer aktuellen Tätigkeit als Referentin für Wissenschaftskommunikation und Marketing im Fachbereich Maschinenbau an der TU Darmstadt wichtig, komplexe Themen auf verständliche und persönliche Weise zu vermitteln, damit wissenschaftliche Erkenntnisse in der Gesellschaft wirksam werden können.



## Prof. Dr. Jens Tübke

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie  
(ICT), Pfinztal  
Karlsruhe Institut für Technologie (KIT)



### **Vortrag 5 | Redox-Flow-Batterien als Netzspeicher für die Energiewende (Samstag 16:45)**

Für eine erfolgreiche Umsetzung der Energiewende werden Lösungen benötigt, um die Energie aus der Solar- und Windstromproduktion zu speichern und schwankende Produktionskapazitäten auszugleichen. Zentralisierte Lösungen wie zum Beispiel Pumpspeicherkraftwerke haben einen großen Platz- und Kapitalbedarf – besser wäre es, den Strom dezentral in Batterien zu speichern. Dabei stehen neben den etablierten Lithium-Ionen-Batterien vor allem die Redox-Flow-Batterien immer stärker im Fokus, deren Grundprinzip in der Speicherung der elektrischen Energie in flüssigen Elektrolytlösungen beruht. Der bekannteste Vertreter ist dabei die Vanadium-Redox-Flow-Batterie, aber auch andere Systeme wie Zink/Brom-, Eisen/Eisen-, Eisen/Chrom- und auf organischen Aktivmaterialien basierende Redox-Flow-Batterien befinden sich derzeit in der Entwicklung und kommerziellen Umsetzung. Redox-Flow-Batterien besetzen die Lücke zwischen den Lithium-Ionen-Batterien für den kurzfristigen Gebrauch beispielsweise in Pkws oder kleineren Heim- oder Netzspeichern und den Power-To-X-Projekten, also der Speicherung von überschüssigem Strom in Form von zum Beispiel grünem Wasserstoff, für einen Zeitraum über mehrere Tage und Wochen. Der Vortrag befasst sich mit dem Aufbau und der Funktionsweise von Redox-Flow-Batterien, diskutiert verschiedene Varianten und stellt mögliche Anwendungsbeispiele vor.

### **Zur Person**

Jens Tübke wurde am 06.05.1968 in Aschersleben geboren. Er studierte Chemie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und promovierte von 1994 bis 1997 in Halle auf dem Gebiet polymerbasierter Elektrolyte für Lithium-Ionen-Batterien. Von 1997 bis 2000 arbeitete er als Gastwissenschaftler an der Universität Kyoto an der Weiterentwicklung von Materialien für Lithium-Ionen-Batterien. 2000 ging er wieder zurück nach Deutschland und nahm eine Tätigkeit als Projektleiter am Fraunhofer Institut für Chemische Technologie (Fraunhofer ICT) in Pfinztal auf. Seit 2008 ist er dort Leiter des Bereichs „Angewandte Elektrochemie“. 2015 wurde Jens Tübke mit einer Professur für „Materialien und Prozesse für die elektrochemische Speicherung“ an das Karlsruher Institut

für Technologie berufen. Sein Arbeitsgebiet am KIT am Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik (MVM) ist die Produktion und Verarbeitung von Batterie- und Brennstoffzellenmaterialien. Seit 2019 ist er mit der Planung und dem Aufbau einer Forschungsfertigung für Batteriezellen in Münster beschäftigt und wurde im Januar 2020 in die Institutsleitung der Fraunhofer Forschungsfertigung Batteriezelle (Fraunhofer FFB) berufen.



## Prof. Dr. Klaus Schilling

Zentrum für Telematik, Würzburg

### Vortrag 6 | Abenteuer Weltraum mit Kleinstsatelliten erleben (Samstag, 17:45)

Die schrecklichen Umstände in der Ukraine und im Iran haben uns gegenwärtig sehr bewusst gemacht, wie wichtig Satellitennetze für einen ungestörten Informationsfluss sind. Die erst in den letzten Jahren aufgebauten Kleinstsatellitenetze in niedrigen Erdumlaufbahnen spielen hier eine wichtige Rolle für innovative Anwendungen in Erdbeobachtung und Telekommunikation, die in Zukunft auch unseren Alltag – ähnlich wie heute schon das Navi – prägen werden.



In der Wissenschaft liefern Sensornetze aus Kleinst-Satelliten auch für die Verbesserung von Klimavorhersagen Schlüsselinformation durch verteilte Beobachtungsprinzipien. Bei der gerade am ZfT in Würzburg realisierten „CloudCT“-Mission charakterisieren beispielsweise 10 kooperierende Kleinst-Satelliten durch Computertomographie-Methoden das Innere der Wolken und ermöglichen so verbesserte Klima-Prognosen. Es wird in weiteren Beispielen von gerade in Würzburg realisierten Satelliten das enorm breite Anwendungsspektrum von Kleinstsatellitenetzen illustriert, das von der Quantenschlüsselverteilung für abhörsichere Kommunikation bis zur Verfolgung von Aschewolken nach Vulkanausbrüchen reicht.

### Zur Person

Klaus Schilling war schon als Schüler an Wissenschaft interessiert und kam bei „Jugend forscht“ dreimal im Landeswettbewerb Bayern auf den 2. Platz, bevor er dann 1976 Bundessieger wurde. Nach dem Studium von Mathematik, Physik und Biologie war er in der Raumfahrtindustrie verantwortlich an der Realisierung interplanetarer Raumsonden (wie HUYGENS zum Saturn-Mond Titan, ROSETTA zur Erforschung der Kometen, Mars Rover MIDD) beteiligt. 2003 wurde er zum Ordinarius für Robotik und Telematik an der Universität Würzburg berufen. Parallel ist er Vorstand des unabhängigen Forschungsinstituts „Zentrum für Telematik“. Aktuelle Forschungsschwerpunkte betreffen Kleinst-Satelliten, sowie fortgeschrittene Automatisierungstechnik und Robotik. Sein Team baute 2005 den ersten deutschen Pico-Satelliten UWE-1 (im Deutschen Museum München

ausgestellt). Seine Raumfahrtschwerpunkte liegen bei Formationen von Kleinst-Satelliten zur Erdbeobachtung und bei der Telekommunikation im „Internet of Space“.

Er war als Consulting Professor 2002-2006 an der Stanford University tätig, ist Mitglied in der International Academy of Astronautics (IAA) und erhielt zahlreiche internationale Preise, darunter 2012 den ERC Advanced Grant „NetSat“ , 2018 der ERC Synergy Grant „CloudCT“, 2021 die Eugen-Sänger-Medaille der DGLR, 2023 die Frank-J.-Malina Medal der IAF verliehen. 2022 wurde er mit dem Bayerischen Verfassungsorden ausgezeichnet.

## Dr. Matthias Winkenbach

Massachusetts Institute of Technology, Cambridge  
(USA)

### **Vortrag 7 | KI und Optimierung in der Logistik: Wenn der Postmann nicht mehr klingelt (Sonntag 8:45)**

Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen machen auch vor der Logistik nicht halt und verändern schon heute, wie Unternehmen ihre Lieferketten, Warenlager, Transportwege und Zustellprozesse gestalten, planen und optimieren. Seien es Roboter, die Prozesse in hoch automatisierten Lagern und Zustellzentren unterstützen, oder Optimierungsalgorithmen, die jedem einzelnen Zusteller sagen, wann und wo welches Paket abgeliefert werden soll – den Möglichkeiten datengetriebener und zunehmend autonom agierender Modelle und Algorithmen scheinen keine Grenzen gesetzt. Doch was so einfach klingt, erfordert jahrelange Forschung und Entwicklung, und die Logistikindustrie steht erst weit am Anfang dieser digitalen Transformation. In diesem Vortrag geht es darum, aufzuzeigen, was heute schon möglich ist und was die Zukunft für uns alle, auch als Konsumenten von Logistikdienstleistungen, bereithalten könnte.



#### **Zur Person**

Dr. Matthias Winkenbach ist Principal Research Scientist am MIT und der Director of Research des MIT Center for Transportation & Logistics. Zudem leitet er am MIT mehrere Forschungsgruppen im Bereich Supply Chain Management und Logistik, darunter das neu gegründete Intelligent Logistics Systems Lab. Dr. Winkenbach ist promovierter Wirtschaftswissenschaftler und hat an der WHU – Otto Beisheim School of Management in Vallendar sowohl studiert als auch promoviert. Zudem verschlug es ihn schon während des Studiums und der Promotion ins Ausland. So verbrachte er mehrere Auslandssemester an der HEC Montréal, der New York University, sowie am MIT. Nach einem kurzen Umweg über die Industrie kehrte er 2015 ans MIT zurück und beschäftigt sich seither mit seinem Team aus Studenten, Studentinnen, Forschern und Forscherinnen verschiedener Fachbereiche mit quantitativen Methoden zur Analyse, Steuerung und Optimierung komplexer Systeme im Bereich Logistik, Warentransport und Mobilität. Die Arbeit seines Teams wird von zahlreichen Forschungspartnern unterstützt, darunter Unternehmen wie UPS, Amazon, IBM oder Adidas sowie Organisationen wie Weltbank oder US-Verkehrsministerium. Geboren und aufgewachsen ist Dr. Matthias Winkenbach in der Nähe von Montabaur im schönen Westerwald. Heute lebt er mit seiner Frau in Cambridge, Massachusetts, sowie in Köln.

## **Prof. Dr. Danijela Gregurec**

Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen-Nürnberg

### **Vortrag 8 | Magnetfeldgesteuerte Neurotechnologie durch fortschrittliche magnetische Nanomaterialien**

Der Vortrag wird auf Englisch gehalten

**(Sonntag, 9:45)**



Die Materialwissenschaft spielt eine entscheidende Rolle bei der Umwandlung magnetischer Felder in verschiedene neuronale Manipulationsmechanismen mithilfe von Nanomaterialien. Magnetische Materialien sind im Bereich der Neuromodulation besonders interessant, denn sie ermöglichen eine drahtlose Interaktion mit externen Magnetfeldern ohne räumliche Einschränkungen, da Magnetfelder für biologisches Gewebe transparent sind. Eine Anwendung magnetischer Nanopartikel ist die hysteresegesteuerte Erwärmung in hochfrequenten alternierenden Magnetfeldern (MFs), wodurch eine präzise Modulation der neuronalen Aktivität im tiefen Gehirn durch Aktivierung chemosensorischer Ionenkanäle möglich ist. Neuartige anisotrope Magnetit-Nanomaterialien, z.B. Magnetit-Nanodiscs, haben die Fähigkeit, Drehmomente im Piconewtonbereich zu erzeugen, wodurch die selektive Aktivierung von Mechanorezeptoren in Nervengewebe erleichtert wird. Und schließlich ermöglicht die Integration von anisotropem Magnetit als ferromagnetische Kerne in 1D- und 3D-Einbettungen eine effiziente Umwandlung von Magnetfeldern in elektrische Potentiale und eröffnet somit Möglichkeiten für eine drahtlose elektrische Neuromodulation. Eine sorgfältige Oberflächentechnik lässt darüber hinaus gezielte Interaktionen mit neurobiologischen Systemen zu. In Kombination mit innovativem Materialdesign führt dies zu Fortschritten, die vielversprechend für die Revolutionierung neuronaler Schnittstellen und Neurostimulationsinstrumente sind und somit weniger invasive und präzisere Eingriffe ermöglichen.

#### **Zur Person**

Nach ihrem MSc-Abschluss in angewandter Chemie an der Universität Zagreb (Kroatien) begann Danijela Gregurec 2011 ihre Promotion am Biomaterialien-Forschungszentrum biomaGUNE (Spanien) bei Dr. Moya. Ihr Hauptaugenmerk lag auf der Gestaltung biokompatibler und bioresponsiver anorganischer Grenzflächen, die der extrazellulären Matrix ähneln. Sie verwendete diese Materialien, um zu untersuchen, wie chemische, physikalische und mechanische Eigenschaften der Materialien die Interaktionen mit Zellen beeinflussen. Einige ihrer Ansätze beinhalteten die kontrollierte Freisetzung bioaktiver Ionen von polymeren Oberflächen und die Nutzung bioinspirierter Substratbeschichtungen.

Diese Systeme ermöglichten mechanistische Studien von Zell-Oberflächen-Interaktionen und die Bestimmung von Komponenten, die die Zell-Substrat-Interaktionen fördern.

Im Jahr 2014 besuchte sie als Marie-Curie-Stipendiatin das Labor von Prof. Azzaroni am INIFTA (Argentinien), um elektrochemische Charakterisierungsmethoden in Studien von Biopolymerbeschichtungen zu verwenden, die in der Gewebetechnik eingesetzt werden. Später im selben Jahr wurde sie an das ZIK HIKE (Deutschland) eingeladen, um mit Prof. Delcea die nanomechanischen Eigenschaften von titanhaltigen Implantatoberflächen mittels Rasterkraftspektroskopie zu untersuchen.

2016 trat sie der Bioelectronics Group von Prof. Anikeeva am MIT (USA) bei, um ihrer Faszination für Neurobiologie nachzugehen. Ihre Arbeit konzentrierte sich darauf, biomaterialtechnische Methoden anzuwenden, um die Interaktionen mit dem Nervensystem zu untersuchen und zu modulieren. Ihr Lieblingsprojekt war die Entwicklung einer magnetomechanischen Neuromodulationstechnologie, die eine nicht-genetische Kontrolle der neuronalen Signalübertragung im peripheren Nervensystem ermöglicht. Diese Technologie erlaubt die drahtlose Aktivierung mechanosensibler Zellen durch Nutzung der von magnetischen Nanodisken (MND) ausgeübten Kraft (Drehmoment), die gezielt auf die mechanosensitiven Ionenkanäle ausgerichtet sind.

Seit 2020 ist Danijela Gregurec Assistenzprofessorin für Sensorik (Tenure Track) an der Fakultät für Naturwissenschaften, Fachbereich Chemie und Pharmazie, der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), wo sie das Biointerfaces-Labor leitet.

## **Prof. Dr. Karin Jacobs**

Fachbereich Experimentalphysik, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

### **Vortrag 9 | Biophysikalische Experimente im Spannungsfeld zwischen Modellsystem und Anwendung: Wie beginnt die Biofilmbildung – an Zähnen, Kathetern und in Petrischalen? (Sonntag, 13:45)**

Warum dauert es manchmal so lange, bis Erkenntnisse aus dem Labor zum Patienten kommen? Am Beispiel mikrobieller Biofilme werden Erfolge und Hürden dieses langen Weges dargestellt sowie die Freuden und Herausforderungen interdisziplinärer Zusammenarbeit.

Mikrobielle Biofilme sind im Alltag häufig anzutreffen, können aber vor allem bei Patienten in Krankenhäusern zu ernsthaften Gesundheitsproblemen führen. Um einen Biofilm auf Oberflächen zu bilden, müssen sich die Mikroben zunächst an diese Oberflächen anlagern. Mit Hilfe moderner physikalische Methoden wie die auf der Rasterkraftmikroskopie basierende Einzelzell-Kraftspektroskopie können wir die grundlegenden Prinzipien der Adhäsion von Proteinen und Mikroben beschreiben. Doch wann wird daraus eine „Handlungsanweisung“ oder gar ein neues Produkt? Kann die Physik generelle Regeln finden in solchen komplexen, lebenden Systemen?

#### **Zur Person**

Prof. Dr. Karin Jacobs studierte Physik an der Universität Konstanz. Ein Auslandsaufenthalt am Weizmann Institute of Science in Israel motivierte sie, Oberflächenphysik und Polymerchemie in einer Dissertation zu verbinden. Nach der Promotion 1997 an der Universität Konstanz wechselte sie an das MPI für Kolloid- und Grenzflächenforschung (damals Berlin, heute Potsdam), dann 1999 an die Universität Ulm. 2001 ging sie dann als Projektleiterin in die Industrie zur Bayer AG nach Leverkusen in die Zentrale Forschung. 2003 folgte sie einem Ruf auf eine Professur in der Physik an der Universität des Saarlandes, wo sie – nach Ablehnung mehrerer Rufe – seitdem eine experimentelle Forschergruppe im Zentrum für Biophysik leitet. Karin Jacobs koordinierte das Schwerpunktprogramm „Nano- und Mikrofluidik“, ist Mitglied im Vorstand des Sonderforschungsbereiches SFB 1027 zur Modellierung biophysikalischer Systeme, ist Fellow der Max Planck School „Matter to Life“, war Mitglied im Wissenschaftsrat und ist derzeit auch Vizepräsidentin der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG..



© Veröffentlichung sämtlicher Inhalte als auch des Bildmaterials mit freundlicher Genehmigung der Urheber.